HEIDENHAIN

CNC PILOT 640
MANUALplus 620

Instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie smart.Turn i programowanie DIN

Oprogramowanie NC
548431-18
68894x-18

Język polski (pl)
10/2023

Elementy obsługi sterowania

Klawisze

Jeżeli wykorzystuje się sterowanie z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Elementy obsługi na ekranie

Klawisz	Funkcja
	Przełączanie rysunków pomocniczych pomiędzy obróbką zewnętrzną i wewnętrzną (tylko dla programowania cykli)
	Bez funkcji
	Funkcję na ekranie wybrać klawiszem wyboru softkey
	Softkey-paski przełączyć

Klawisz trybów pracy

Klawisz	Funkcja
	Wybór trybów pracy obrabiarki: ■ Maszyna ■ Nauczyc ■ Przebieg progr. ■ Referencja

	Wybór trybów pracy programowania:
	■ smart.Turn
	  ■ DIN PLUS – tryb Unit
	  ■ DIN/ISO tryb
	■ Symulacja
	■ AWG

	Wybór danych narzędzia i danych technologicznych: ■ Edytor narzędzi ■ Edytor technologii

	Wybór trybu pracy Organizacja :
	■ Parametry maszyny
	■ Transfer
	  ■ Menedżer projektów
	  ■ Połączenie z siecią
	■ Diagnoza

Klawisze numerowe

Klawisz	Funkcja
0 9	Klawisze numeryczne 0-9: ■ Wpisywanie liczb ■ Obsługa menu
.	Wstawienie punktu dziesiętnego
−/+	Przełączanie pomiędzy dodatnimi i ujemnymi wartościami
ESC	Escape ■ Przerwanie dialogu ■ Nawigacja w menu w górę
INS	Insert ■ Potwierdzenie dialogu ■ Generowanie w edytorze nowego wiersza NC
DEL	Delete Skasowanie wybranego zakresu
X	Backspace Wymazać znaki na lewo od kursora
CE	Clear Entry Usuwanie komunikatów o błędach w trybach pracy maszyny
>>	Odblokowanie pól wpisów dialogowych dla dalszego wprowadzenia
ENT	Enter Potwierdzenie wprowadzenia

Klawisze nawigacyjne

Klawisz	Funkcja
↑ ↓	Przemieszczanie kursora w górę i w dół
← →	Przemieszczanie kursora w lewo i w prawo
PG UP PG DN	Page Up und Page Down Kartkowanie strony ekranu lub strony dialogu do tyłu lub do przodu
HOME END	Wybór początku programu lub początku listy albo końca programu lub listy

smart.Turn-klawisze

Klawisz	Funkcja
	Przejście do następnego formularza
	Przejście do następnej lub do poprzedniej grupy

Klawisze specjalne

Klawisz	Funkcja
ERR	Error Otworzyć okno błędów
CALC	Calculator Uruchomienie zintegrowanego kalkulatora
i	Information ■ Wyświetlanie dodatkowych informacji w edytorze parametrów ■ Wywołanie TURNguide
GOTO	Go to ■ Wybór alternatywnego wprowadzenia ■ Aktywowanie klawiatury alfa
PRT SC	Print Screen Generowanie zrzutu ekranu
	DIADUR ■ Funkcję obsługiwaćw połączeniu z Remote Desktop Manager ■ Otwarcie menu HEROS

Pulpit obsługi maszyny

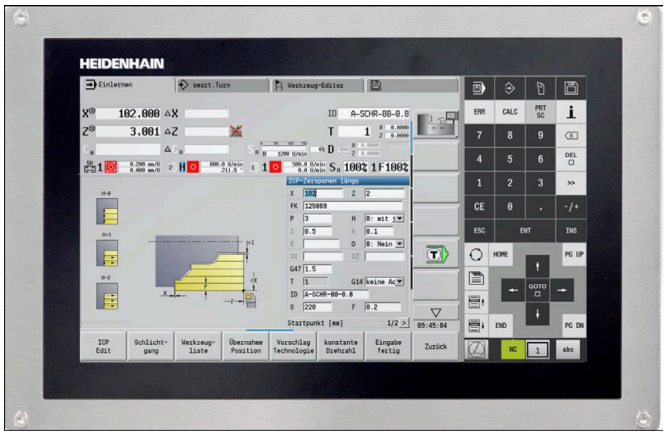
Klawisz	Funkcja
	Uruchomienie lub zatrzymanie obróbki
	Zatrzymanie posuwu
	Zatrzymanie wrzeciona
	Włączanie wrzeciona
	Wrzeciono **kliknąć** Wrzeciono obraca się tak długo, jak długo naciskamy na klawisz.
	Przemieszczenie osi, np. w kierunku +X lub +Y
	Zmiana wrzeciona (zależne od obrabiarki)
	Zmiana suportu (zależne od obrabiarki)

Pole obsługi sterowania

TE 745T z kółkiem ręcznym

TE 725T FS

TE 361T



MC 8420T

Spis treści

1 Podstawowe zagadnienia 33
2 Pierwsze kroki 43
3 NC-programowanie 65
4 Units smart.Turn (opcja #9) 103
5 Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70) 239
6 DIN-programowanie 279
7 Cykle sondy pomiarowej 589
8 Programowanie DIN dla osi Y(opcja #70) 637
9 TURN PLUS (opcja #63) 695
10 Oś B (opcja #54) 735
11 Przegląd UNIT (opcja #9) 743
12 Przegląd funkcji G 755

1 Podstawowe zagadnienia 33

1.1 O niniejszej instrukcji 34

1.2 Software i funkcje 36

Opcje software 37

Nowe funkcje oprogramowania 68894x-18 i 548431-18 39

2 Pierwsze kroki 43

2.1 Przegląd 44

2.2 Włączyć maszynę 45

2.3 Programowanie pierwszego detalu 46

Wybór tryb pracy 46
Ważne elementy obsługi sterowania 46
Otwarcie nowego programu NC 46
Konfigurowanie listy rewolweru 48
Programowanie konturu w ICP (opcja #8 lub #9) 49
Programowanie obróbki w smart.Turn (opcja #9) 51
Zamknięcie programu NC 53
Programowanie konturu w DIN/ISO tryb 54
Programowanie obróbki w DIN/ISO tryb 56
Programowanie TURN PLUS (opcja #63) 62

2.4 Kontrolowanie programu NC w symulacji 63

3 NC-programowanie ... 65

3.1 smart.Turnoraz DIN ... 66
Przejście po konturze ... 66
Strukturyzowany program NC ... 67
Osie linearne i obrotowe ... 69
Jednostki miary ... 69
Elementy programu NC ... 70
Generowanie nowego programu NC ... 71

3.2 Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn ... 72
Struktura menu ... 72
Edycja równoległa ... 73
Układ ekranu ... 73
Wybór funkcji edytora ... 74
Edycja przy aktywnym odczycie struktury drzewa ... 75
Wspólnie wykorzystywane punkty menu ... 76

3.3 Oznaczenie segmentu programu ... 84
Segment NAGL.PROGRAMU ... 86
Segment MOCOWADLO ... 88
Segment REWOLWER / MAGAZYN ... 89
Segment MANUAL TOOL ... 89
Segment Grupa konturów ... 90
Segment POLOTOVAR ... 90
Segment CZ.GOTOWA ... 90
Segment PRZEDM.POM ... 90
Segment KONTUR POM ... 90
Segment FRONT, STR.TYLNA ... 90
Segment OSLONA ... 90
Segment FRONT_Y, STR.TYLNA_Y ... 91
Segment OSLONA_Y ... 91
Segment OBROBKA ... 93
Oznaczenie KONIEC ... 93
Segment PODPROGRAM ... 93
Oznaczenie RETURN ... 93
Oznaczenie CONST ... 94
Oznaczenie VAR ... 94
Oznaczenie ALOKACJA ... 95

3.4 Programowanie narzędzi ... 96
Konfigurowanie listy rewolweru ... 96
Edycja wpisów narzędzi ... 98
Multinarzędzia ... 98
Narzędzia zamienne ... 99

3.5 Zadanie automatyki ... 100

4 Units smart.Turn (opcja #9) ... 103

4.1 Units - smart.Turn units ... 104
Punkt menu units ... 104
smart.Turn-Unit ... 104

4.2 Units - Obróbka zgr ... 113
Unit G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur ... 113
Unit G820 obróbka zgrubna planowo ICP ... 114
Unit G830 równ.do konturu ICP ... 116
Unit G835 dwukierunkowo ICP ... 117
Unit G810 obr.zgrub.wzdłuż, kontur bez ... 118
Unit G820 obr.zgrubna planowo bezpośr ... 120
Unit G895 obróbka zgrubna symultaniczna (opcja #54) ... 121

4.3 Units - Tocz.p ... 125
Unit G860 przec. konturu ICP ... 125
Unit G869 toczenie poprz.ICP ... 126
Unit G860 przecin.konturu bezp ... 128
Unit G869 przecin.poprz.bezp ... 129
Unit G859 odcinanie ... 130
Unit G85X podcinanie (H,K,U) ... 131
Unit G870 toczenie poprz.ICP – Cykl przecinania ... 132

4.4 Units - Wiercenie / centrycznie ... 133
Unit G74 wiercenie centr ... 133
Unit G73 gwintowanie centrycznie ... 135
Unit G72 nawierc., pogłęb ... 136

4.5 Units - Wierc. / Czoło C, Powierzchnia boczna C i ICP C ... 137
Unit G74 Poj.odwiert pow.czołowa C ... 137
Unit G74 Wierc.wzorzec lin. pow.czołowa C ... 139
Unit G74 Wierc. wzorzec kołowy pow.czołowa C ... 141
Unit G73 Otwór gwint. pow. czołowa C ... 143
Unit G73 Gwintow.wzorzec,liniowo, pow.czołowa C ... 144
Unit G73 Gwintow.,wzorzec,kołowo, pow.czołowa C ... 145
Unit G74 Pojed.odwiert pow. boczna C ... 147
Unit G74 Wierc. wzorzec liniowy pow.boczna C ... 149
Unit G74 Wiercenie wzorzec kołowy pow.boczna C ... 151
Unit G73 Otwór gwintow.pow. boczna C ... 153
Unit G73 Gwintow.wzorzec, liniowo, pow.boczna C ... 154
Unit G73 Gwintowanie wzorzec kołowy pow.boczna C ... 155
Unit G74 wiercenie ICP C (opcja #55) ... 157
Unit G73 gwintowanie ICP C (opcja #55) ... 158
Unit G72 nawierc., pogłęb.ICP C (opcja #55) ... 159
Units - G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C (opcja #55) ... 160

4.6 Units - Wierc. / Wierc.wstępne, frezowanie C (opcja #55) ... 164
Unit G840 Wierc.wst.frez.konturu figury pow.czołowa C ... 164
Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.czołowa C ... 166
Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa C ... 168
Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa C ... 169
Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu figury pow.boczna C ... 170
Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.boczna C ... 172
Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna C ... 174
Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna C ... 175

4.7 Units - Obr.wyk. ... 177
Unit G890 obróbka konturu ICP ... 177
Unit G890 obróbka konturu wzdłuż bezpośrednio ... 179
Unit G890 obróbka konturu planowo bezpośrednio ... 181
Unit G890 zatacz.forma E,F,DIN76 – Podciecie ... 183
Unit G809 przejście pomiarowe ... 185
Unit G891 symult. obróbka wykańcz. (opcja #54) ... 186

4.8 Units - Gwint ... 190
Przegląd units gwintu ... 190
Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym (opcja #11) ... 190
Parametr V: Rodzaj posuwu wgłębnego ... 191
Unit G32 gwint bezpośrednio ... 192
Unit G31 gwint ICP ... 193
Unit G352 API-gwint ... 195
Unit G32 Gwint stożkowy ... 196

4.9 Units - Frez. / Oś C czołowo, Oś C ICP czoło (opcja #55) ... 198
Unit G791 Lin. rowek pow.czołowa ... 198
Unit G91 Rowek wzór lin. pow.czołowa ... 199
Unit G791 Rowek, wzór, koł., powierz.czoł. ... 200
Unit G797 Frezowanie czołowe C ... 201
Unit G799 Frezowanie gwintu czoło C ... 202
Unit G840 Frez.konturu figury pow.czołowa C ... 203
Unit G84X Frez.kieszeni figury pow.czołowa C ... 205
Unit G801 Grawerowanie oś C pow. czołowa ... 207
Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa C ... 208
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa C ... 209
Unit G840 ICP us.zadziorów pow.czoł.C ... 211
Unit G797 frezowanie czołowe ICP ... 212
Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo C ... 213
Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo C ... 214

4.10 Units - Frezowanie / Oś C bocznie, Oś C ICP pow.bocz. (opcja #55) ... 216
Unit G792 Liniowy rowek pow.boczna ... 216
Unit G792 Rowek wzór liniowo pow.boczna ... 217

Unit G792 Rowek wzór kołowo pow.boczna 218
Unit G798 frezow.rowka spir 219
Unit G840 Frezow.konturu figury pow.boczna C 220
Unit G84X Frezow.kieszeni figury pow.boczna C 222
Unit G802 Grawerowanie oś C pow. boczna 224
Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna C 225
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna C 226
Unit G840 ICP us.zadziorów pow.bocz.C 227
Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. C 228
Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.C 230

4.11 Units - Spec – obróbka specjalna 232

Unit Początek programu START 232
Unit Oś C włączyć (opcja #9) 233
Unit Oś C wyłączyć (opcja #9) 234
Unit Wywolanie podprogramu 234
Unit Przebieg logiki / Powtórzenie – powtórzenie części programu 235
Unit Koniec programu END 236
Unit Nachylenie płaszczyzny 237

5 Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70) ... 239

5.1 Units - Wiercenie / ICP Y ... 240

Unit G74 wiercenie ICP Y ... 240
Unit G73 gwintowanie ICP Y ... 241
Unit G72 nawierc., pogłęb. ICP Y ... 242
Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y ... 243

5.2 Units - Wiercenie / Wierc.wstępne, frezowanie Y ... 247

Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa Y ... 247
Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa Y ... 248
Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna Y ... 250
Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna Y ... 251

5.3 Units - Frez. / Oś Y czoło, Oś Y pow.bocz ... 253

Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa Y ... 253
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa Y ... 254
Unit G840 ICP okrawanie pow.czołowa Y ... 256
Unit G841 Pojed. powierzchnia oś Y czoło ... 257
Unit G843 Wielobok oś Y czoło ... 258
Unit G803 Grawerowanie oś Y pow. czołowa ... 259
Unit G800 Frezowanie gwintu czoło Y ... 260
Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo Y ... 261
Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo Y ... 262
Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna Y ... 264
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna Y ... 265
Unit G840 ICP okrawanie pow.boczna Y ... 267
Unit G841 Pojed.powierz. oś Y pow. boczna ... 268
Unit G843 Wielobok oś Y pow.boczna ... 270
Unit G804 Grawerowanie oś Y pow.boczna ... 272
Unit G806 Frezowanie gwintu pow.boczna Y ... 273
Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. Y ... 274
Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.Y ... 276

6 DIN-programowanie ... 279

6.1 Programowanie w DIN/ISO tryb ... 280

Polecenia geometrii i obróbki ... 280
Programowanie konturu ... 282
Wiersze NC programu DIN ... 284
Utworzenie bloków NC , zmiana i usuwanie ... 285
Parametry adresowe ... 286
Cykle obróbki ... 288
Podprogramy, programy fachowe ... 289
Konwertowanie programu NC ... 289
Programy DIN starszych modeli sterowania ... 290
Punkt menu Geometria ... 292
Punkt menu Obróbka ... 292

6.2 Opis detalu ... 293

Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo ... 293
czesc zeliwna G21-Geo ... 293

6.3 Podstawowe elementy konturu toczenia ... 294

Punkt startu konturu toczenia G0–Geo ... 294
Atrybuty obróbki dla elementów formy ... 294
Odcinek kontur toczenia G1–Geo ... 295
Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo ... 296
Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo ... 297

6.4 Elementy formy konturu toczenia ... 299

Przeciecie (standard) G22–Geo ... 299
Przeciecie (ogólne) G23–Geo ... 301
Gwint z podcięciem G24–Geo ... 302
Podciecie G25–Geo ... 303
Gwint (standard) G34–Geo ... 307
Gwint (ogólnie) G37–Geo ... 308
Odwiert (wycentr.) G49–Geo ... 310

6.5 Atrybuty do opisu konturu ... 311

Chropowatość G10-Geo ... 311
Redukowanie posuwu G38-Geo ... 312
Atrybuty dla elementów nałożenia G39-Geo ... 312
Punkt rozdzielający G44 ... 313
Naddatek G52-Geo ... 313
Posuw na obrót G95-Geo ... 314
Dodatkowa korekcja G149-Geo ... 315

6.6 Kontury osi C – podstawy ... 316

Położenie konturów frezowania ... 316
Okrągły wzór z kolistymi rowkami ... 319

6.7 Kontury strony czołowej/tylnej 322

Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo 322
Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo 322
Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo 323
Odwiert strona czołowa/tylna G300-Geo 324
Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo 324
Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo 325
Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo 325
Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo 326
Tekst pow.czołowa C G306-Geo 326
Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo 327
Wzór liniowy strona czołowa/tylna G401-Geo 327
Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo 328
Wzór DataMatrix czołowo C G405-Geo 329

6.8 Kontury powierzchni bocznej 330

Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo 330
Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo 330
Łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112-/G113-Geo 331
Odwiert powierzchnia boczna G310-Geo 332
Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo 332
Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo 333
Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo 333
Prostokąt pow.boczna G315-Geo 334
Tekst pow. boczna C G316-Geo 334
Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo 335
Wzór liniowy powierzchnia boczna G411-Geo 335
Wzór okrągły powierzchnia boczna G412-Geo 336
Wzór DataMatrix pow. boczna G415-Geo 337

6.9 Pozycjonowanie narzędzia 338

Posuw szybki G0 338
Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701 338
Punkt zmiany narzedzia G14 339
Punkt zmiany narzedzia definiować G140 339

6.10 Przemieszczenia liniowe i kołowe 340

Ruch linearny G1 340
Luk kolowy ccw G2/G3 341
Luk kolowy ccw G12/G13 343

6.11 Posuw, obroty 344

Ograniczenie licz.obr. G26 344
Redukować bieg szybki G48 344
Przerwany posuw G64 345
Posuw na zab Gx93 346

Posuw staly G94 (posuw minutowy) 346
Posuw na obrót Gx95 347
Stała prędkość skrawania Gx96 347
Prędkość obr. Gx97 348

6.12 Kompensacja promienia ostrza i promienia freza 349

Podstawy 349
SRK, FRK wyłączyć G40 349
SRK , FRK włączyć G41/G42 350

6.13 Przesunięcia punktu zerowego 351

Przesunięcie punktu zerowego G51 352
Offsety punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55 353
Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56 353
Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59 354

6.14 Naddatki 355

Naddatek wyłączyć G50 355
Naddatek równolegle do osi G57 355
Naddatek równolegle do konturu (równoodlegle) G58 356

6.15 Odstęp bezpieczeństwa 357

Odstęp bezpieczen. G47 357
Odstep bezp. G147 357

6.16 Narzędzia, korekcje 358

Zamontować narzędzie – T 358
(Zmiana) Korekcja ostrzy G148 359
Dodatkowa korekcja G149 360
Obliczenie wierzchołka narzędzia G150/G151 361

6.17 Konturowe cykle toczenia 362

Praca z cyklami związanymi z konturem 362
Obr.zgrub.wzdluzna G810 364
Obr.zgrubna plan G820 367
Obróbka zgrubna równolegle do konturu G830 370
Równolegle do konturu z neutralnym Narz Wkz G835 372
Nacinanie G860 374
Powtórzenie nacięcia G740 376
Powtórzenie nacięcia G741 376
Cykl toczenia poprzecznego G869 378
Cykl podcinania G870 381
Obróbka wykańczająca konturu G890 382
Obróbka zgrubna symultaniczna G895 (opcja #54) 386
Symultaniczna obróbka wykańczająca G891 (opcja #54) 392
Zakres pomiaru G809 397

6.18 Definicje konturu w części obróbkowej ... 398

Koniec cyklu/prosty kontur G80 ... 398
Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301 ... 399
Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303 ... 399
Koło pełne strona czołowa/tylna G304 ... 400
Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305 ... 400
Wielokąt strona czołowa/tylna G307 ... 401
Liniowy rowek powierzchnia boczna G311 ... 401
Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313 ... 402
Koło pełne powierzchnia boczna G314 ... 402
Prostokąt pow.boczna G315 ... 403
Wielokąt powierzchnia boczna G317 ... 403

6.19 Cykle gwintowania ... 404

Przegląd cykli gwintowania ... 404
Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym ... 404
Parametr V: rodzaj wcięcia ... 405
Uniwersalny cykl gwintowania G31 ... 406
Prosty cykl gwintowania G32 ... 411
Gwint poj.odcinek G33 ... 413
Metryczny gwint ISO G35 ... 415
Stozkowy API-gwint G352 ... 416
Gwint konturowy G38 ... 418

6.20 Cykl obcinania ... 421

Cykl obcinania G859 ... 421

6.21 Cykle podcinania ... 422

Cykl podcinania G85 ... 422
Podciecie DIN 509 E z obróbką cylindra G851 ... 423
Podciecie DIN 509 F z obróbką cylindra G852 ... 424
Podciecie DIN 76 z obróbką cylindra G853 ... 425
Podcięcie forma U G856 ... 427
Podcięcie forma H G857 ... 428
Podcięcie forma K G858 ... 428

6.22 Cykle wiercenia ... 429

Przegląd cykli wiercenia i referencji odnośnie konturu ... 429
Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście ... 430
Wiercenie proste G71 ... 431
rozwiercanie/pogleb. G72 ... 433
Gwintowanie G73 ... 434
Wiercenie gl. G74 ... 436
Frezowanie po linii śrubowej G75 ... 439
Wzór liniowy czoło G743 ... 441
Wzór kołowy czoło G745 ... 442

Wzór liniowy bok G744 ... 444
Wzór kołowy bok G746 ... 445
Frez.gwintów osiowo G799 ... 447

6.23 Polecenia osi C ... 448

Srednica referen. G120 ... 448
Przesunięcie punktu zerowego oś C G152 ... 448
Normowanie osi C G153 ... 449
Krótka droga w C G154 ... 449

6.24 Obróbka strony czołowej i tylnej ... 450

Bieg szybki strona czołowa/tylna G100 ... 450
Liniowy tor strona czołowa/tylna G101 ... 451
Łuk kołowy strony czołowej/tylnej G102-/G103 ... 453

6.25 Obróbka powierzchni bocznej ... 455

Bieg szybki powierzchnia boczna G110 ... 455
Liniowo pow.oslony G111 ... 455
Łuk kołowy powierzchnia boczna G112-/G113 ... 457

6.26 Cykle frezowania ... 459

Przegląd cykli frezowania ... 459
Lin. rowek pow.czołowa G791 ... 460
Liniowy rowek pow.boczna G792 ... 462
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793 ... 463
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794 ... 465
Frez.powierzchni front G797 ... 467
Frez. rowka spiralnego G798 ... 470
Frezow.konturu G840 ... 471
Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 ... 480
Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 ... 486
Frezowanie konturu - wirowanie G847 ... 488
Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ... 490

6.27 Cykle grawerowania ... 492

Tabela znaków ... 492
Grawerowanie powierzchnia czołowa G801 ... 495
Grawerowanie powierzchnia boczna G802 ... 496

6.28 Przejście po konturze ... 497

Sledzenie konturu zachować/ładować G702 ... 497
Sledzenie konturu wyłącz/włącz G703 ... 497

6.29 Inne G-funkcje ... 498

Mocowadlo G65 ... 498
Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki) ... 498
Definiowanie wycinka grafiki G69 ... 499

P.czasowa G4 ... 500
Zat.dokl. ON G7 ... 500
Zat.dokl.OFF G8 ... 500
Zat.doklad. wierszami G9 ... 501
Strefę ochrony wyłącz G60 ... 501
Wart.rzecz. do zmiennej G901 ... 501
Pkt zerowy do zmiennej G902 ... 501
Błąd opóźnienia do zmiennej G903 ... 501
Pamięć zmiennych zapełnić G904 ... 502
Narzucenie posuwu 100 % G908 ... 502
Stop interpretatora G909 ... 502
Override wrzeciona 100% G919 ... 503
Dezaktywowanie przesunięć punktu zerowego G920 ... 503
Przesunięcie punktu zerowego, dezaktywowanie długości narzędzi G921 ... 503
Ekspansywna prędk.obr. G924 ... 503
Konwersować długości G927 ... 504
TCPM G928 ... 504
Parametry Look Ahead G932 ... 505
Automatyczne przeliczanie zmiennych G940 ... 506
Informacja do DNC G941 ... 508
Kompensacja obciągania G976 ... 508
Podnoszenie narzędzia po NC-stop – Lift-Off G977 ... 509
Aktywowanie przesunięć punktu zerowego G980 ... 510
Przesunięcie punktu zerowego, aktywowanie długości narzędzi G981 ... 510
Strefa monitorowania G995 ... 510
Monitorowanie obciążenia G996 ... 511
Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza aktywować G999 ... 512
Redukcja siły G925 ... 512
Monitorowanie pinoli G930 ... 513
Tryb HDT G931 ... 514
Toczenie mimośrodu G725 ... 516
Przejście mimośrodu G726 ... 517
Niekołowy X G727 ... 519
Kompensacja uzębienie ukośne G728 ... 520

6.30 Pomiar stanu maszyny (opcja #155) ... 521

Pomiar stanu maszyny - Fingerprint G238 ... 521
Monitorowanie komponentów G939 ... 523

6.31 Programowanie zmiennych ... 524

Podstawy ... 524
Typy zmiennych ... 525
Czytanie danych narzędziowych ... 530
Czytanie bitów diagnozy ... 533
Czytanie aktualnej informacji NC ... 534
Czytanie ogólnej informacji NC ... 536

Czytanie danych konfiguracji – PARA ... 538
Określenie indeksu elementu parametru – PARA ... 539
Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR ... 539

6.32 Wprowadzanie, wydawanie danych ... 543

Okno wyjściowe dla zmiennych WINDOW ... 543
Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW ... 543
Wpisywanie zmiennych INPUT ... 544
Wydawanie #-zmiennych PRINT ... 544

6.33 Uwarunkowane wykonanie wiersza ... 545

Rozgałęzienie programu IF..THEN..ELSE..ENDIF ... 545
Odpytanie zmiennych i stałych ... 547
Powtórzenie programu WHILE..ENDWHILE ... 548
Rozgałęzienie programu SWITCH..CASE ... 550
Poziom skrywania ... 551

6.34 Podprogramy ... 552

Wywołanie podprogramu L "xx" V1 ... 552
Dialogi przy wywołaniu podprogramów ... 553
Rysunki pomocnicze przy wywołaniu podprogramu ... 554

6.35 M-instrukcje ... 555

Instrukcje M dla sterowania przebiegiem programu ... 555
Instrukcje maszynowe ... 556

6.36 Przyporządkowanie, synchronizacja, przekazywanie przedmiotu ... 557

Konwertowanie i odbicie lustrzane G30 ... 557
Transformacje konturów G99 ... 558
Ustawienie znaku synchronizacji G162 ... 558
Jednostronna synchronizacja G62 ... 559
Synchroniczny start torów G63 ... 560
Funkcja synchronizacji M97 ... 560
Synchronizacja wrzeciona G720 ... 561
C-przes.kata G905 ... 562
Przejazd na docisk G916 ... 563
Kontrola obcinania z monitorowaniem błędu nadążania G917 ... 564

6.37 Funkcje G ze starszych modeli sterowań ... 565

Podstawy ... 565
Podciecie G25 – definicje konturu w części obróbki ... 565
Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia ... 567
Toczenie planowe proste G82 – proste cykle toczenia ... 568
Cykl powtórzenia konturu G83 – proste cykle toczenia ... 569
Nacinanie G86 – proste cykle toczenia ... 571
Cykl promienia G87 – proste cykle toczenia ... 573
Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia ... 573

Prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350 – 4110 ... 574
Prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351 – 4110 ... 575

6.38 Przykład programu DIN PLUS ... 576

Przykład podprogramu z powtórzeniami konturu ... 576

6.39 Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki ... 578

Obróbka toczeniem ... 578
Obróbka w osi C – strona czołowa/tylna ... 579
Obróbka w osi C – powierzchnia boczna ... 579

6.40 Kompletna obróbka ... 580

Podstawy pełnej obróbki ... 580
Programowanie pełnej obróbki ... 581
Kompletna obróbka z przeciwwrzecionem ... 582
Kompletna obróbka z wrzecionem ... 584
Transformowanie torów G161 ... 586

6.41 Szablony programu ... 587

Podstawy ... 587
Otwarcie szablonu programu ... 587

7 Cykle sondy pomiarowej ... 589

7.1 Ogólne informacje do cykli sondy dotykowej (opcja #17) ... 590
Podstawy ... 590
Sposób funkcjonowania cykli układu pomiarowego ... 590
Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego ... 591

7.2 Cykle sondy do pomiaru jednopunktowego ... 593
Pomiar jednopunkt. korekcja narz. G770 ... 593
Pomiar jednopunkt. pkt zerowy G771 ... 595
Punkt zerowy C-oś jednokier.. G772 ... 597
Pkt zerowy C-oś środek objekt G773 ... 598

7.3 Cykle sondy do pomiaru dwupunktowego ... 600
Pomiar dwupunktowy G18 plan G775 ... 600
Pomiar dwupunktowy G18 wzdłuż G776 ... 602
Pomiar dwupunktowy G17 G777 ... 604
Pomiar dwupunktowy G19 G778 ... 606

7.4 Kalibrowanie układu pomiarowego ... 608
Kalibrowanie sondy standardowej G747 ... 608
Kalibrowanie trzpienia pomiarowego 2 punkty G748 ... 610

7.5 Pomiar z cyklami próbkowania ... 612
Próbkowanie równ.do osi G764 ... 612
Próbkowanie oś C G765 ... 614
Próbkowanie 2 osie ZX-płaszcz. G766 ... 615
Próbkowanie 2 osie ZX-płaszcz. G767 ... 616
Próbkowanie 2 osie ZY-płaszcz. G768 ... 617
Próbkowanie 2 osie XY-płaszcz. G769 ... 618

7.6 Cykl szukania ... 619
Otwór szukać C-czoło G780 ... 619
Otwór szukać C-bocz. pow. G781 ... 621
Czop szukać C-czoło G782 ... 623
Czop szukać C-boczna pow. G783 ... 625

7.7 Pomiar okręgu ... 627
Pomiar kąta G785 ... 627
Określenie wycinka koła G786 ... 629

7.8 Pomiar kąta ... 631
Pomiar kąta G787 ... 631
Kompensacja obciągania po pomiarze kąta G788 ... 633

7.9 Pomiar w procesie ... 634
Pomiar obrabianych przedmiotów ... 634

Włączenie pomiaru G910 634
Aktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G911 635
Pomiar okr. wartości rzecz. G912 635
Zakończenie pomiaru G913 635
Dezaktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G914 635
Przykład:pomiar detali i korygowanie 636

8 Programowanie DIN dla osi Y(opcja #70) ... 637

8.1 Kontury osi Y – podstawy ... 638
Położenie konturów frezowania ... 638
Ograniczenie skrawania ... 638

8.2 Kontury płaszczyzny osi XY ... 639
Punkt startu konturu płaszczyzna XY G170-Geo ... 639
Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo ... 639
Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo ... 640
Odwiert płaszczyzna XY G370-Geo ... 641
Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo ... 642
Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo ... 642
Koło pełne płaszcz. XY G374-Geo ... 643
Prostokąt płaszcz. XY G375-Geo ... 643
Poj. powierzchnia płaszcz.XY G376-Geo ... 644
Wielokąt płaszcz.XY G377-Geo ... 644
Tekst pow. czołowa Y G378-Geo ... 645
Wzór liniowy płaszczyzna XY G471-Geo ... 645
Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo ... 646
Wzór DataMatrix płaszczyzna XY G475-Geo ... 647
Powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477-Geo ... 647

8.3 Kontury płaszczyzny YZ ... 648
Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo ... 648
Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo ... 648
Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo ... 649
Odwiert płaszcz. YZ G380-Geo ... 650
Liniowy rowek płaszcz. YZ G381-Geo ... 650
Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo ... 651
Koło pełne płaszcz. YZ G384-Geo ... 651
Prostokąt płaszcz.YZ G385-Geo ... 652
Wielokąt płaszcz.YZ G387-Geo ... 652
Tekst pow.boczna Y G388-Geo ... 653
Wzór liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo ... 653
Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo ... 654
Wzór DataMatrix płaszczyzna YZ G485-Geo ... 655
Poj.powierzch. płaszcz.YZ G386-Geo ... 655
Powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487-Geo ... 656

8.4 Płaszczyzny obróbki ... 657
Obróbka w osi Y ... 657
Nachylenie płaszczyzny obróbki G16 ... 658
Nachylenie płaszczyzny obróbki G16 ... 659

8.5 Pozycjonowanie narzędzia oś Y ... 660
Bieg szybki G0 ... 660

Punkt zmiany narzedzia najechać G14 ... 660
Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701 ... 661

8.6 Przemieszczenia liniowe i kołowe oś Y ... 662

Frezowanie: Ruch linearny G1 ... 662
Frezowanie: Luk kolowy cw G2, G3 – inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego ... 663
Frezowanie: Luk kolowy cw G12, G13 – absolutne wymiarowanie punktu środkowego ... 664

8.7 Cykle frezowania oś Y ... 665

Frez.pow. - obróbka zgrubna G841 ... 665
Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842 ... 667
Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843 ... 669
Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844 ... 671
Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y) ... 673
Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 (oś Y) ... 678
Grawerowanie XY-płaszczyzna G803 ... 680
Grawerowanie YZ-płaszczyzna G804 ... 681
Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800 ... 682
Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806 ... 683
Łuszczenie obwiedniowe G807 ... 683
Frez.obwiedniowe G808 ... 687

8.8 Programy przykładowe ... 689

Praca z osią Y ... 689

9 TURN PLUS (opcja #63) ... 695

9.1 Funkcja TURN PLUS ... 696

TURN PLUS Koncepcja ... 696

9.2 Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG) ... 698

Generowanie planu pracy ... 699
Kolejność obróbki – podstawy ... 700
Kolejność obróbki edycja i organizowanie ... 701
Przegląd kolejności obróbki ... 703

9.3 AWG-grafika kontrolna ... 717

AWG-sterowanie grafiką kontrolną ... 717

9.4 Wskazówki dotyczące obróbki ... 718

Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej ... 718
Usuwanie materiału ... 719
Nacinanie konturu, Tocz.poprz ... 720
Wierc ... 720
Wartości skrawania, chłodziwo ... 721
Kontury wewnętrzne ... 721
Obróbka wałów ... 723

9.5 Przykład ... 725

9.6 Kompletna obróbka z TURN PLUS ... 730

Zmiana zamocowania detalu ... 730
Definiowanie mocowadeł dla pełnej obróbki ... 731
Automatyczne generowanie programu przy pełnej obróbce ... 733
Zmienić zamocowanie przedmiotu we wrzecionie głównym ... 733
Zmiana zamocowania obrabianego przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono ... 734
Obciąć przedmiot i przechwycić przeciwwrzecionem ... 734

10 Oś B (opcja #54) 735

10.1 Podstawy 736

High Dynamic Turning 738

10.2 Korekcje z zastosowaniem osi B 739

10.3 Symulacja 740

11 Przegląd UNIT (opcja #9)..... 743

11.1 UNITS - grupa obróbki toczeniem..... 744

11.2 UNITS - grupa wiercenia..... 746

11.3 UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C..... 748

11.4 UNITS – grupa frezowania oś C..... 749

11.5 UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y..... 751

11.6 UNITS – grupa frezowania oś Y..... 752

11.7 UNITS - grupa specjalne Units..... 754

12 Przegląd funkcji G 755

12.1 Oznaczenie segmentów 756

12.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR 757

12.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBKI 760

1

Podstawowe zagadnienia

1.1 O niniejszej instrukcji

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Proszę uwzględniać wszystkie wskazówki bezpieczeństwa w niniejszym skrypcie oraz w dokumentacji producenta obrabiarki!

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami mogącymi wystąpić w trakcie pracy z oprogramowaniem na obrabiarkach a także pomagają ich unikać. Są one klasyfikowane według stopnia zagrożenia i podzielone są na następujące grupy:

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **pewnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała**.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ostrzeżenie sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała**.

⚠ UWAGA

Uwaga sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do lekkich obrażeń ciała**.

WSKAZÓWKA

Wskazówka sygnalizuje zagrożenia dla przedmiotów lub danych. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do powstania szkody materialnej**.

Priorytet informacji w obrębie wskazówek bezpieczeństwa

Wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawierają następujące cztery segmenty:

- Słowo sygnałowe pokazuje poziom zagrożenia
- Rodzaj i źródło zagrożenia
- Następstwa lekceważenia zagrożenia, np. "W następnych zabiegach obróbkowych istnieje zagrożenie kolizji"
- Zapobieganie – środki zażegnania niebezpieczeństwa

Wskazówki informacyjne

Proszę zapoznać się z wskazówkami informacyjnymi w niniejszej instrukcji, aby w pełni wykorzystać oprogramowanie.
W niniejszej instrukcji znajdują się następujące wskazówki informacyjne:

Symbol informacji oznacza **podpowiedź**.

Podpowiedź podaje ważne dodatkowe lub uzupełniające informacje.

Ten symbol wskazuje na konieczność przestrzegania wskazówek bezpieczeństwa producenta obrabiarki. Ten symbol wskazuje także na funkcje zależne od maszyny. Możliwe zagrożenia dla obsługującego i obrabiarki opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.

Symbol książki oznacza **odsyłacz**.

Odsyłacz wskazuje na link do zewnętrznych dokumentacji, np. dokumentacji producenta obrabiarki lub innego dostawcy.

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

1.2 Software i funkcje

Niniejsza instrukcja opisuje funkcje, dostępne na sterowaniu z numerem oprogramowania NC 68894x-18 i 548431-18 .

Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności sterowania przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tym podręczniku obsługi funkcje, nie dostępne niekiedy na każdej obrabiarce.

Funkcje sterowania, które nie znajdują się w dyspozycji na wszystkich maszynach to na przykład:

- Pozycjonowanie wrzeciona (**M19**) i napędzane narzędzie
- Obróbka przy pomocy osi C lub Y
- Obróbka z zastosowaniem osi B
- Obróbka z kilkoma suportami

Aby zapoznać się z rzeczywistym zakresem funkcji sterowanej obrabiarki, proszę skontaktować się z producentem maszyn.

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

Firma HEIDENHAIN oferuje przystosowany do wymogów sterowania pakiet software DataPilot MP 620 i DataPilotCP 640 dla PC-tów. Oprogramowanie DataPilot przeznaczone jest do pracy w wyposażonym w maszyny warsztacie, dla biur wzorcowych, dla przygotowywania obróbki i dla celów szkoleniowych. DataPilot stosowane jest na PC-tach z systemem operacyjnym WINDOWS. HEIDENHAIN oferuje DataPilot jako stację programowania Windows oraz jako Oracle VM Virtual Box. Oracle VM VirtualBox to oprogramowanie (wirtualna maszyna), w którym sterowanie jest zaimplementowane jako autonomiczny system w wirtualnym otoczeniu.

Przewidziane miejsce eksploatacji

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

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

Software sterowania zawiera oprogramowanie Open Source, którego wykorzystywanie podlega specjalnym warunkom użytkowania. Niniejsze warunki użytkowania obowiązują priorytetowo.

Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod:

- ▶ Przejść do trybu pracy **Organizacja** (symbol dyskietki)
- ▶ Przełączyć pasek softkey na drugi poziom
- ▶ Softkey **WSKAZÓWKI LICENCYJNE** nacisnąć

Opcje software

Sterowanie dysponuje różnymi opcjami software, które mogą zostać uaktywnione przez producenta maszyn. Każda opcja musi zostać uaktywniona oddzielnie i zawiera przestawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 do opcja #7)	
Dodatkowa oś	Dodatkowe obwody regulacji 1 do 8
Teach-in (opcja #8)	
Nauczenie	■ Opis konturu z ICP ■ Programowanie cykli ■ Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego
smart.Turn (opcja #9)	
	■ Opis konturu z ICP ■ Programowanie ze smart.Turn ■ Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego
Tools and Technology (opcja #10)	
Baza danych narzędzi i baza danych technologicznych	■ Rozszerzenie bazy danych narzędzi na 999 zapisów ■ Rozszerzenie bazy danych technologicznych z 62 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego ■ Monitorowanie okresu trwałości narzędzia wraz z narzędziami zamiennymi
Thread Recutting (opcja #11)	
Gwint	■ Dodatkowe nacinanie gwintu w podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** ■ Narzucenie funkcjonalności kółka podczas nacinania gwintu
HEIDENHAIN DNC (opcja #18)	
	Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM
DXF Import (opcja #42)	
	Wczytywanie konturów DXF
B-axis Machining (opcja #54)	
Obróbka z osią B	■ Nachylenia płaszczyzny obróbki ■ Nachylenia suportu narzędziowego ■ High Dynamic Turning
C-axis Machining (opcja #55)	
Obróbka w osi C	Obróbka wierceniem i frezowaniem na powierzchni czołowej i bocznej
TURN PLUS (opcja #63)	
	Automatyczne generowanie programów smart.Turn

Y-axis Machining (opcja #70)	
Obróbka w osi Y	Obróbka wierceniem i frezowaniem na powierzchni czołowej i bocznej
Parallel Axes (opcja #94)	
Osie równoległe	Wspomaganie osi równoległych (U, V, W)
Spindle Synchronism (opcja #131)	
Bieg synchroniczny wrzeciona	Bieg synchroniczny kilku wrzecion toczenia
Counter Spindle (opcja #132)	
Przeciwwrzeciono	■ Bieg synchroniczny wrzeciona głównego i przeciwwrzeciona ■ Obróbka strony tylnej
Remote Desktop Manager (opcja #133)	
Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych	■ Windows na oddzielnym komputerze ■ Zintegrowane w interfejs sterowania
Synchronizing Functions (opcja #135)	
Funkcje synchronizacji	Rozszerzone synchronizowanie osi i wrzecion
Load Monitoring (opcja #151)	
Monitorowanie obciążenia	Monitorowanie osi i wrzecion
Multichannel (opcja #153)	
Wielokanałowość	Do trzech kanałów dla asynchronicznej obróbki wielosuportowej Wielokanałowość dostępna jest tylko w przypadku CNC PILOT 640 .

Nowe funkcje oprogramowania 68894x-18 i 548431-18

- Przy użyciu **G69** definiujesz w programie NC, jaki wycinek ekranu sterowanie ma wyświetlać w symulacji bądź w grafice programowej. Dzięki temu możesz ustawić fokus symulacji automatycznie na aktualnie obrabiane obszary detalu. Dodatkowo możesz skasować dotychczasowe tory przemieszczenia.

  Dalsze informacje: "Definiowanie wycinka grafiki G69", Strona 499
- Przy użyciu **G161** sterowanie tak oblicza ruchy przemieszczenia, że możesz wykorzystywać generowane w CAM programy NC dla obróbki na przeciwwrzecionie. Sterowanie nie zmienia programu NC, a pokazuje zmiany w wyświetlaczu wierszy bazowych.

  Dalsze informacje: "Transformowanie torów G161", Strona 586
- Menu HEROS zostało rozszerzone:
  - W ustawieniach HEROS możesz ustawić jasność ekranu sterowania.
  - W oknie **Ustawienia zrzutu ekranu** możesz definiować, na jakiej ścieżce i pod jaką nazwą pliku sterowanie zapisuje do pamięci zrzuty ekranu. Nazwa pliku może zawierać symbol zastępczy, np. %N dla bieżącej numeracji.
  - Narzędzie HEROS o nazwie **Diffuse** zostało dołączone. Możesz porównywać i łączyć pliki tekstowe.

Zmienione funkcje oprogramowania 68894x-18 i 548431-18

- W obrębie następujących funkcji do opisu konturu możesz definiować punkt środkowy bądź punkt początkowy ze współrzędnymi biegunowymi:
  - **G300 Odwiert pow.czol.**
  - **G401 Wzór liniow.czol.**
  - **G402 Wzór liniowo oslona**
  - **G405 DataMatrix czołowo C**

  Dalsze informacje: "Kontury strony czołowej/tylnej", Strona 322
- Cykle **G841** do **G844** do obróbki powierzchni bocznej cylindra z osią Y i przynależne Units zostały rozszerzone:
  - Za pomocą parametru **D** możesz wybrać kierunek frezowania, a mianowicie jednokierunkowo bądź wielokierunkowo.
  - Jeżeli parametr **D** jest zdefiniowany z wartością **1** , to możesz przy użyciu parametru **H** wybierać między ruchem współbieżnym i przeciwbieżnym.
  - Używając parametru **FP** możesz definiować posuw specjalny dla pierwszego toru frezowania na każdej głębokości wcięcia w materiał. Jeżeli pierwszy tor frezowania jest przejściem skrawania w pełny materiał, to możesz zredukowanym posuwem chronić narzędzie.

    Dostępne tylko dla cykli **G841** i **G843** .
  - Używając parametru **J** możesz wybrać, jaki obszar detalu ma obrabiać sterowanie.

    Działa tylko dla **D=1**.
  - Używając parametru **O** możesz wybierać, czy sterowanie przy nachylonej obróbce ma wykonywać dodatkowe wcięcia w materiał, wychodzące poza średnicę referencyjną. Te dodatkowe wcięcia w materiał chronią narzędzie.

    Działa tylko dla **D=1**.

  Dalsze informacje: "Cykle frezowania oś Y", Strona 665

  Dalsze informacje: "Units - Frez. / Oś Y czoło, Oś Y pow.bocz.", Strona 253
- Dla figur ICP oraz wzorów punktowych na powierzchni czołowej możesz definiować punkt środkowy ze współrzędnymi biegunowymi.
- W **PKI Admin** została dodana zakładka **Ustawienia** . Tu możesz definiować, czy certyfikat serwera ma zawierać statyczne adresy IP i zezwalać na połączenia bez przynależnego pliku CRL.
- Organizowanie pracy użytkowników (menedżer) został rozszerzony w następujący sposób:
  - Administrator IT możesz skonfigurować użytkownika funkcyjnego, aby ułatwić połączenie z domeną Windows.
  - Jeżeli połączyłeś sterowanie z domeną Windows, to możesz eksportować teraz konieczne konfiguracje dla innych sterowań.
- Sterowanie pokazuje za pomocą symbolu, czy konfiguracja połączenia jest pewna czy też niepewna.

  Sterowanie nie obsługuje więcej połączeń z PC-tami działającymi w systemie operacyjnym Windows 7.

- Parametr maszynowy **CfgMilling** (nr 602800) z parametrami obróbki frezowaniem został rozszerzony:
  - **tmufac** (Nr. 602809): zachodzenie torów przy frezowaniu vortex jako faktor
  - **tmrfp** (nr 602819): posuw retrakcji podczas frezowania vortex
  - **tmral** (nr 602811): długość zakresu podniesienia podczas retrakcji przy frezowaniu vortex
  - **tmew** (nr 602812): Kąt ruchu wcięcia w materiał przy wahadłowym bądź helikalnym wcięciu w materiał
  - **tmhfac** (nr 602813): Faktor, o który linia śrubowa helix wcięcia jest większa, niż średnica frezu
  - **tmzfac** (nr 602814): faktor, o który posuw wcięcia w materiał przy frezowaniu vortex odbiega od wartości standardowej
  - **tmefac** (nr 602815): faktor, o który posuw obróbki przy frezowaniu vortex odbiega od wartości standardowej
  - **amufac** (nr 602816): zachodzenie torów przy frezowaniu powierzchni jako faktor
  - **amvfac** (nr 602817): faktor wybiegu podczas frezowania powierzchni
  - **amzfac** (nr 602818): faktor, o który posuw obróbki przy frezowaniu vortex odbiega od wartości standardowej

2

Pierwsze kroki

2.1 Przegląd

Ten rozdział ma pomóc nowicjuszom przy szybkim opanowaniu najważniejszych aspektów obsługi sterowania. Bliższe informacje na odpowiedni temat znajdują się w przynależnym opisie, do którego istnieją odsyłacze.

Następujące tematy omówione są w tym rozdziale:

- Włączenie obrabiarki
- Programowanie detalu
- Testowanie graficzne obrabianego detalu

Następujące tematy znajdują się w instrukcji obsługi dla użytkownika:

- Włączenie obrabiarki
- Konfigurowanie narzędzi
- Konfigurowanie obrabianego detalu
- Obróbka detalu

2.2 Włączyć maszynę

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obsługującego!

Przez maszyny i komponenty maszyn powstają zawsze zagrożenia mechaniczne. Pola elektryczne, magnetyczne bądź elektromagnetyczne są szczególnie niebezpieczne dla osób z kardiostymulatorami i implantami. Już z włączeniem maszyny powstaje sytuacja zagrożenia!

- Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku eksploatacji obrabiarki i kierować się nimi
- Proszę uwzględnić wskazówki bezpieczeństwa oraz symbole i kierować się nimi
- Stosować środki zabezpieczenia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Włączenie obrabiarki i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.

Aby włączyć obrabiarkę należy:

- Włączyć napięcie zasilające sterowania i obrabiarki
- > Sterowanie uruchamia system operacyjny. Ta operacja może potrwać kilka minut
- > Sterowanie otwiera dialog **Przerwa w zasilaniu**.

CE

- Nacisnąć klawisz **CE**
- > Sterowanie konwersuje program PLC.
- > Sterowanie pokazuje komunikat o błędach **Włączyć zasilanie**.

I

- Włączyć zasilanie
- > Sterowanie sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego.
- > Sterowanie znajduje się w trybie **Maszyna**.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Włączyć maszynę
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi

2.3 Programowanie pierwszego detalu

Wybór tryb pracy

Aby utworzyć nowy program NC, należy wybrać tryb pracy **smart.Turn**.

- ▶ Nacisnąć klawisz **smart.Turn**
- > Sterowanie przechodzi do trybu pracy **smart.Turn**.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryb pracy smart.Turn
  Dalsze informacje: "smart.Turnoraz DIN", Strona 66

Ważne elementy obsługi sterowania

Klawisz	Funkcje dla programowania
ENT	■ Potwierdzenie wprowadzenia ■ aktywować następne pytanie dialogu
INS	■ Potwierdzenie dialogu ■ Generowanie w edytorze nowego wiersza NC
0 9	Klawisze numeryczne 0-9: ■ Wpisywanie liczb ■ Obsługa menu
	Przejście do następnego formularza
ESC	■ Przerwanie dialogu ■ Nawigacja w menu w górę
	Funkcję na ekranie wybrać klawiszem wyboru softkey

Szczegółowe informacje na ten temat

- Nawigacja w smart.Turn
  Dalsze informacje: "Wybór funkcji edytora", Strona 74
- Elementy obsługi sterowania
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Otwarcie nowego programu NC

Aby otworzyć nowy program NC należy:

- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać
- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać
- ▶ Punkt menu **Nowy program DIN PLUS Ctrl+N** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Zapisać w**
- ▶ Wprowadzić nazwę programu

- Softkey **Do pam.** nacisnąć
> Sterowanie otwiera okno dialogowe **Nagł.programu (krótki)**.

- **Nagł.programu (krótki)** definiować, np.
  - **Materiał** = **Aluminium**
  - **Jednostka** = **Metrycznie**

- Softkey **OK** nacisnąć
> Sterowanie otwiera program NC.

Sterowanie generuje ostatni wiersz programu NC automatycznie. Nie jest koniecznym wpisywanie rozkazu zakończenia programu.

Można programować obrabiany detal różnymi sposobami:

- **DIN**-programowanie: programowany jest kontu i obróbka z przemieszczeniami liniowymi i kołowymi oraz z prostymi cyklami toczenia w **DIN/ISO tryb**.
- **DIN PLUS**-programowanie: definiowany jest detal i kontur gotowego przedmiotu w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** (opcja #8 lub #9), obróbka wykonywana jest cyklami toczenia związanymi z konturem w **DIN/ISO tryb**.
- **smart.Turn**-programowanie (opcja #9): detal i gotowy przedmiot programowane są podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP**, obróbka wykonywana jest za pomocą units **smart.Turn.**
- **TURN PLUS** (opcja #63): obrabiany detal i gotowy przedmiot programowane są w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP**, plan pracy i obróbka są generowane automatycznie.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie w trybie pracy **smart.Turn**
  Dalsze informacje: "smart.Turnoraz DIN", Strona 66
- Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- Programowanie w **DIN/ISO tryb**
  Dalsze informacje: "Programowanie w DIN/ISO tryb", Strona 280
- Programowanie w **smart.Turn**
  Dalsze informacje: "Units - smart.Turn units", Strona 104
- Programowanie z **TURN PLUS**
  Dalsze informacje: "TURN PLUS (opcja #63)", Strona 695
- Nawigacja do punktów menu
  Dalsze informacje: "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 76

Konfigurowanie listy rewolweru

Aby móc wywołać narzędzia w programie NC należy najpierw skonfigurować listę głowicy rewolwerowej (w skrócie rewolweru). Lista rewolweru pokazuje aktualne uzbrojenie głowicy rewolwerowej.

Zapełnienie listy rewolweru

- Punkt menu **Nagł.** wybrać

- Punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wybrać
- > Sterowanie otwiera listę rewolweru.

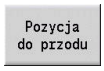
Lista rewolweru już zdefiniowana w trybie pracy **Maszyna** :

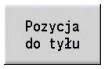
- Softkey **Funkcje specjalne** nacisnąć

- Softkey **Transfer maszyny** nacisnąć
- > Sterowanie przejmuje uzbrojenie głowicy rewolwerowej z trybu pracy **Maszyna**.

Lista rewolweru jeszcze nie zdefiniowana:

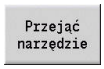
- Softkey **Lista narzędzi** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje listę narzędzi.





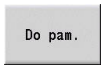
- Za pomocą softkeys **Pozycja do przodu** i **Pozycja do tyłu** wybrać pożądany wiersz na liście głowicy rewolwerowej

- W tabeli narzędzi wybrać pożądane narzędzie



- Softkey **Przejąć narzędzie** nacisnąć
- > Lista rewolweru przejmuje wybrane narzędzie.
- Przekazanie wszystkich koniecznych narzędzi do listy rewolweru

- Softkey **Powrót** nacisnąć



- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje konfigurację głowicy rewolwerowej w pamięci pod **REWOLWER** w programie NC.

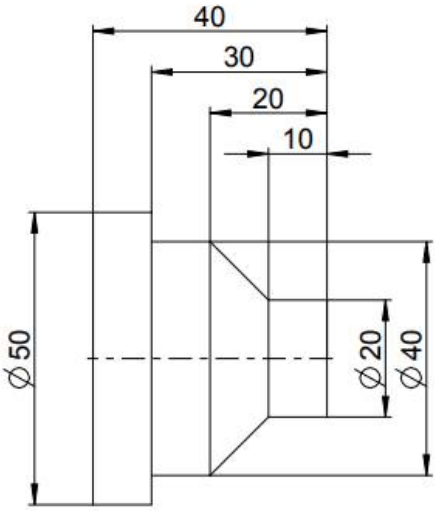
Szczegółowe informacje na ten temat

- Lista rewolweru
  Dalsze informacje: "Programowanie narzędzi", Strona 96
- narzędzi.
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- Struktura programu NC
  Dalsze informacje: "Oznaczenie segmentu programu", Strona 84

Programowanie konturu w ICP (opcja #8 lub #9)

Należy wytworzyć przedstawiony z prawej element z aluminium w programie toczenia. Program NC jest już otwarty.

Aby zdefiniować obrabiany detal i kontur gotowego przedmiot w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** należy:



Definiowanie obrabianego detalu

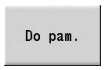
- Punkt menu **ICP** wybrać
- Punkt menu **Półwyrób** wybrać
  > Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**.
- Punkt menu **Pręt** wybrać
  > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Pręt**.
- Zapis wymiarów półwyrobu:
  - **X**: **Srednica** = 60 mm
  - **Z**: **Dlugosc** półwyrobu = 60 mm
  - **K**: **Naddatek** – odstęp pomiędzy punktem zerowym detalu i prawą krawędzią = 1 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
  > Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** przedstawia obrabiany detal.
- Softkey **Powrót** nacisnąć

Definiowanie konturu gotowego przedmiotu

- Punkt menu **ICP** wybrać
- Punkt menu **Gotowy detal** wybrać
  > Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**.
- Punkt menu **kontur** wybrać
- Punkt menu **Linia** wybrać
- Podać współrzędne:
  - **XS**: **punkt startu** konturu = 0 mm
  - **ZS**: **Pkt startu** konturu = 0 mm
  - **X**: **Pkt docelowy** = 20 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- Punkt menu **Linia** wybrać
- **Z**: **Pkt docelowy** = -10 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- Punkt menu **Linia** wybrać
- Podać współrzędne:
  - **X**: **Pkt docelowy** = 40 mm
  - **Z**: **Pkt docelowy** = -20 mm

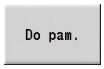
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Punkt menu **Linia** wybrać
- **Z**: **Pkt docelowy** = -30 mm



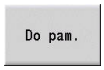
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Punkt menu **Linia** wybrać
- **X**: **Pkt docelowy** = 50 mm



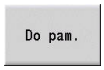
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Punkt menu **Linia** wybrać
- **Z**: **Pkt docelowy** = -40 mm



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Punkt menu **Linia** wybrać
- **X**: **Pkt docelowy** = 0 mm



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Softkey **Powrót** nacisnąć

- Softkey **Powrót** nacisnąć
> Sterowanie zachowuje zdefiniowane kontury w programie NC.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- Segmenty programu dla konturów
  Dalsze informacje: "Strukturyzowany program NC", Strona 67

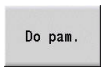
Programowanie obróbki w smart.Turn (opcja #9)

Po zdefiniowaniu detalu i konturu części gotowej w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** należy programować obróbkę detalu za pomocą units w **smart.Turn-**.

Aby zaprogramować obróbkę należy:

Zdefiniować unit Start

- Punkt menu **Units»** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Początek programu**.
- Przy **S0** podać maksymalną prędkość obrotową dla wrzeciona 1, np. 4000 obr/min
- Zdefiniować maksymalną prędkość obrotową dla wszystkich dostępnych wrzecion

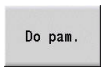


- Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.

Obróbka zgrubna planowo ICP

- Punkt menu **Obr.zgr.** wybrać

- Punkt menu **G820 planowo ICP** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogu **G820 obróbka zgrubna planowo ICP**.
- Definiowanie parametrów:
  - **XS**: **Pozycja najazdu X**, np. 60 mm
  - **ZS**: **Pozycja najazdu Z**, np. 2 mm
  - **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
  - **F**: **Posuw na obrót**, np. 0,4 mm/obr
  - **S**: **Pr.skrawania** w m/min , np. 220 m/min
  - **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 3
  - **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 3
  - **P**: **maks.dosuw**, np. 5 mm

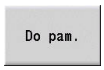


- Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.

Obróbka zgrubna wzdłużna ICP

- Punkt menu **Obr.zgr.** wybrać

- Punkt menu **G810 wzdłuż ICP** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogu **G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur**.
- Definiowanie parametrów:
  - **XS**: **Pozycja najazdu X**, np. 60 mm
  - **ZS**: **Pozycja najazdu Z**, np. 2 mm
  - **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
  - **F**: **Posuw na obrót**, np. 0,4 mm/obr
  - **S**: **Pr.skrawania** w m/min , np. 220 m/min
  - **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 4
  - **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 8
  - **P**: **maks.dosuw**, np. 5 mm



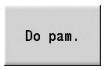
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.

Obróbka wykańczająca ICP

Obróbka wykańczająca plan:

- Punkt menu **Obr.wyk.** wybrać

- Punkt menu **G890 obróbka konturu ICP** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogu **G890 obróbka konturu ICP**.
- Definiowanie parametrów:
  - **XS**: **Pozycja najazdu X**, np. 20 mm
  - **ZS**: **Pozycja najazdu Z**, np. 2 mm
  - **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
  - **F**: **Posuw na obrót**, np. 0,25 mm/obr
  - **S**: **Pr.skrawania** w m/min , np. 240 m/min
  - **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 3
  - **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 3

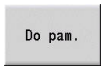


- Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.

Obróbka wykańczająca wzdłuż:

- Punkt menu **Obróbka wyk.** wybrać

- Punkt menu **G890 obróbka konturu ICP** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogu **G890 obróbka konturu ICP**.
- Definiowanie parametrów:
  - **XS**: **Pozycja najazdu X**, np. 20 mm
  - **ZS**: **Pozycja najazdu Z**, np. 2 mm
  - **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
  - **F**: **Posuw na obrót**, np. 0,25 mm/obr
  - **S**: **Pr.skrawania** w m/min , np. 240 m/min
  - **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 4
  - **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 8



- Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka okno dialogu i zachowuje unit w pamięci.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Unit początek programu
  Dalsze informacje: "Unit Początek programu START ", Strona 232
- Units smart.Turn
  Dalsze informacje: "Units - smart.Turn units", Strona 104
- Konturowe programowanie NC
  Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Zamknięcie programu NC

W trybie pracy **smart.Turn** może być otwartych do sześciu programów NC jednocześnie. Sterowanie zachowuje automatycznie nowe wygenerowane programy NC .

Aby zamknąć program NC należy:

- Punkt menu **Prog** wybrać

- Punkt menu **Zapamiet.** wybrać
- > Sterowanie zachowuje program NC.

- Punkt menu **Prog** wybrać

- Punkt menu **Zamknąć** wybrać
- > Tryb pracy **smart.Turn** zamyka program NC.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Punkt menu Prog
  Dalsze informacje: "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 76

Programowanie konturu w DIN/ISO tryb

Należy wytworzyć przedstawiony z prawej element z aluminium w programie toczenia. Programowanie następuje w **DIN/ISO tryb**. Program NC jest już otwarty a lista rewolweru skonfigurowana.

Aby podczas programowania mieć podgląd konturu, należy:

- ▶ Softkey **Graf.** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno grafiki.

- ▶ Aby zaktualizować grafikę, należy nacisnąć softkey **Graf.**
- > Grafika pokazuje nowe zaprogramowane kontury.

Aby ponownie wyłączyć grafikę, należy:

- ▶ Wybrać punkt menu **Graf.**

- ▶ Punkt menu **Grafika OFF** wybrać
- > Sterowanie zamyka okno grafiki.

Aby wygenerować obrabiany detal i kontur części gotowej należy:

Definiowanie obrabianego detalu

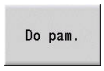
- ▶ Softkey **DIN/ISO tryb** nacisnąć

- ▶ Punkt menu **Geo»** wybrać
- > Sterowanie otwiera menu dla funkcji G do określania konturu.

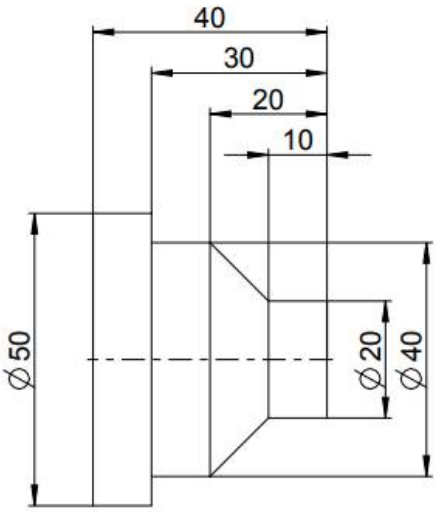
- ▶ Kursor pozycjonować w segmencie **CZESC**

- ▶ Punkt menu **G** wybrać
- ▶ **20** zapisać

- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera instrukcję **G20**, **Cz.obr w uchwy cyl./rura**.
- ▶ Zapis wymiarów półwyrobu:
  - **X**: **Srednica** = 60 mm
  - **Z**: **Dlugosc** półwyrobu = 60 mm
  - **K**: **Pr.krawedz** – naddatek planowy = 1 mm



- ▶ Softkey **ZAPISAC** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje detal.



Definiowanie gotowego przedmiotu

- Kursor w segmencie **CZ.GOTOWA** pozycjonować

- Punkt menu **G** wybrać
- **0** zapisać
- Softkey **OK** nacisnąć
> Sterowanie otwiera instrukcję **G0**, **Punkt startu**.
- Podać współrzędne:
  - **X**: **Punkt poczatk.** X = 0 mm
  - **Z**: **Punkt poczatk.** Z. = 0 mm
- Softkey **ZAPISAC** nacisnąć
> Sterowanie zachowuje punkt startu w pamięci.

- Wybrać punkt menu **Pro.**
> Sterowanie otwiera instrukcję **Odcinek G1**.
- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy) = 20 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Wybrać punkt menu **Pro.**
- **Z**: **Punkt koncowy**. = -10 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Wybrać punkt menu **Pro.**
- Podać współrzędne:
  - **X**: **Punkt koncowy** = 40 mm
  - **Z**: **Punkt koncowy**. = -20 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Wybrać punkt menu **Pro.**
- **Z**: **Punkt koncowy**. = -30 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Wybrać punkt menu **Pro.**
- **X**: **Punkt koncowy** = 50 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Wybrać punkt menu **Pro.**
- **Z**: **Punkt koncowy**. = -40 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

- Wybrać punkt menu **Pro.**
- **X**: **Punkt koncowy** = 0 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
> Kontur części gotowej jest zdefiniowany.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Pasek punktów menu w **DIN/ISO tryb**
  Dalsze informacje: "Punkt menu Geometria", Strona 292
- Segmenty w programie NC
  Dalsze informacje: "Strukturyzowany program NC", Strona 67
- DIN/ISO-programy
  Dalsze informacje: "Polecenia geometrii i obróbki", Strona 280
- Opis obrabianych detali
  Dalsze informacje: "Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo", Strona 293
- Opis części gotowych
  Dalsze informacje: "Podstawowe elementy konturu toczenia", Strona 294

Programowanie obróbki w DIN/ISO tryb

Po zdefiniowaniu detalu i konturu części gotowej należy programować obróbkę detalu za pomocą cykli obróbki.

Aby zaprogramować obróbkę należy:

Definiowanie ograniczenia prędkości obrotowej

- ▶ Kursor pozycjonować w segmencie **OBROBKA**
- > Pasek punktów menu pokazuje funkcje G do obróbki.

- ▶ Punkt menu **G** wybrać
- ▶ **26** zapisać

- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera instrukcję **Ograniczenie licz.obr. G26**.

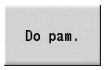
Nawigacja w **G-menu**:

- ▶ Punkt menu **G-menu** wybrać

- ▶ Punkt menu **Posuw, obroty** wybrać

- ▶ Wybrać punkt menu **L.obrot.**

- ▶ Punkt menu **Ograniczenie gl.wrzec. G26** wybrać
- > Sterowanie otwiera instrukcję **Ograniczenie licz.obr. G26**.
- ▶ Podać maksymalną prędkość obrotową, np. 4000 obr/min



- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje ograniczenie prędkości obrotowej w pamięci.

Definiowanie cykli obróbki

Firma HEIDENHAIN zaleca programowanie cyklu obróbki następującymi etapami:

- Zamontowanie narzędzia
- Dane skrawania
- Pozycjonowanie narzędzia przed strefą obróbki
- Definiowanie odstępu bezpieczeństwa
- Wywołanie cyklu
- Wyjście narzędzia z materiału
- Najazd punktu zmiany narzędzia

Zamontowanie narzędzia

Najazd punktu zmiany narzędzia:

INS
- Klawisz **INS** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogu dla potwierdzenia numeru wiersza.

INS
- Klawisz **INS** nacisnąć
- > Sterowanie generuje nowy wiersz NC.

- Punkt menu **G** wybrać
- **14** zapisać

OK
- Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera polecenie **Punkt zmiany narzedzia G14**

Do pam.
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje ruch przemieszczeniowy. Punkt zmiany narzędzia zostaje najechany symultanicznie.

Wywołanie narzędzia:

INS
- Klawisz **INS** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogu dla potwierdzenia numeru wiersza.

INS
- Klawisz **INS** nacisnąć
- > Sterowanie generuje nowy wiersz NC.

- Punkt menu **T** wybrać
- > Sterowanie otwiera polecenie **Narzedzie**.
- Zapisać numer narzędzia

Do pam.
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje wiersz NC.

Definiowanie danych skrawania

Definiowanie posuwu:

INS

- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Punkt menu **F** wybrać
- > Sterowanie otwiera polecenie **Posuw na obrót**.
- Podać wartość dla posuwu, np. 0,4 mm/obr
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Do pam.

Definiowanie prędkości skrawania:

- Punkt menu **S** wybrać
- > Sterowanie otwiera polecenie **Predkosc skrawania**.
- Podać wartość dla prędkości skrawania, np. 220 m/min
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Do pam.

Włączenie wrzeciona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara:

- Punkt menu **M** wybrać
- **4** zapisać
- Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje instrukcję **M4**, **wrzeciono on/ein CCW**.

OK

Pozycjonowanie narzędzia przed strefą obróbki

INS

- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Otworzyć polecenie **Bieg szybki G0**

- Softkey **OK** nacisnąć
- Podać przewidziane do najechania współrzędne:
  - **X** = 62 mm
  - **Z** = 2 mm
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

OK

Do pam.

Definiowanie odstępu bezpieczeństwa

INS

- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Otworzyć polecenie **Odstęp bezpieczen. G47**

- Softkey **OK** nacisnąć
- Podać odstęp bezpieczny np. 2 mm
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

OK

Do pam.

Wywołanie cyklu obróbki zgrubnej

Obróbka zgrubna planowo:

INS

- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Otworzyć polecenie **Obr.zgrubna plan G820**

OK

- Softkey **OK** nacisnąć
- Definiowanie parametrów:
  - **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 3
  - **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 3
  - **P**: **maks.dosuw**, np. 5 mm
  - **K**: **Naddatek Z** = 0,2 mm

Do pam.

- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Włączenie chłodziwa:

- Punkt menu **M** wybrać
- **8** zapisać

OK

- Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje instrukcję **M8**, **obwód chłodzenia 1 włącz**.

Obróbka zgrubna wzdłuż:

INS

- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Otworzyć polecenie **Obr.zgrub.wzdluzna G810**

OK

- Softkey **OK** nacisnąć
- Definiowanie parametrów:
  - **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 4
  - **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 8
  - **P**: **maks.dosuw**, np. 5 mm
  - **I**: **Naddatek X** = 0,5 mm
  - **K**: **Naddatek Z** = 0,2 mm

Do pam.

- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wyłączenie chłodziwa:

- Punkt menu **M9**, **Wszystkie obwody wyłącz** otworzyć

OK

- Softkey **OK** nacisnąć

Zamontowanie nowego narzędzia

Najazd punktu zmiany narzędzia:

INS
- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Instrukcję **Punkt zmiany narzedzia G14** otworzyć

OK
- Softkey **OK** nacisnąć

Do pam.
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wywołanie narzędzia:

INS
- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Punkt menu **T** wybrać
> Sterowanie otwiera instrukcję **Narzedzie**.
- Zapisać numer narzędzia

Do pam.
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Dane skrawania

Definiowanie posuwu:

INS
- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Punkt menu **F** wybrać
- **Posuw na obrót** zdefiniować, np. 0,25 mm/obr

Do pam.
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Definiowanie prędkości skrawania:

- Punkt menu **S** wybrać
- **Predkosc skrawania** zdefiniować, np. 240 m/min

Do pam.
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Włączenie wrzeciona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara:

- Punkt menu **M4**, **Wrzeciono włącz CCW** otworzyć

OK
- Softkey **OK** nacisnąć

Pozycjonować wstępnie narzędzie

INS

- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Otworzyć instrukcję **Bieg szybki G0**

OK

- Softkey **OK** nacisnąć
- Podać przewidziane do najechania współrzędne:
  - **X** = 20 mm
  - **Z** = 2 mm

Do pam.

- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wywołanie cyklu obróbki wykańczającej

Obróbka wykańczająca plan:

INS

- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Otworzyć polecenie **Obr.wykan.konturu G890**

OK

- Softkey **OK** nacisnąć
- Definiowanie parametrów:
  - **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 3
  - **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 3

Do pam.

- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Włączenie chłodziwa:

- Punkt menu **M8**, **Obwód chłodzenia 1 włącz** otworzyć

OK

- Softkey **OK** nacisnąć

Obróbka wykańczająca wzdłuż:

INS

- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Otworzyć instrukcję **Obr.wykan.konturu G890**

OK

- Softkey **OK** nacisnąć
- Definiowanie parametrów:
  - **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 4
  - **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 8

Do pam.

- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wyjście narzędzia z materiału

INS

- Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC

- Instrukcję **Punkt zmiany narzedzia G14** otworzyć

OK

- Softkey **OK** nacisnąć

Do pam.

- Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie w **DIN/ISO tryb**
  Dalsze informacje: "Programowanie w DIN/ISO tryb", Strona 280
- Pasek punktów menu w **DIN/ISO tryb**
  Dalsze informacje: "Punkt menu Obróbka", Strona 292
- Definiowanie punktu zerowego
  Dalsze informacje: "Przesunięcia punktu zerowego", Strona 351
- Konfiguracja obrabiarki
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- Posuw i prędkość obrotowa
  Dalsze informacje: "Posuw, obroty", Strona 344
- Punkt zmiany narzędzia G14
  Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzedzia G14", Strona 339
- Funkcje dodatkowe M
  Dalsze informacje: "Instrukcje maszynowe", Strona 556
- Pozycjonować wstępnie narzędzie
  Dalsze informacje: "Posuw szybki G0", Strona 338
- Odstęp bezpieczeństwa
  Dalsze informacje: "Odstęp bezpieczen. G47", Strona 357
- Cykle obróbki
  Dalsze informacje: "Konturowe cykle toczenia", Strona 362

Programowanie TURN PLUS (opcja #63)

Dla generowania programu NC z **TURN PLUS** należy zdefiniować obrabiany detal i gotowy przedmiot w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP**. Wówczas może być utworzony plan pracy oraz program NC według zdefiniowanej **Kolejność obróbki** .

Szczegółowe objaśnienia oraz przykład krok za krokiem do tego tematu znajduje się pod:

- Przykład krok za krokiem patrz "Przykład", Strona 725
- Szczegółowe informacje na temat **TURN PLUS** patrz "Funkcja TURN PLUS", Strona 696
- Szczegółowe informacje na temat **Kolejność obróbki** patrz "Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG)", Strona 698

2.4 Kontrolowanie programu NC w symulacji

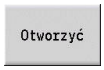
Aby skontrolować utworzony program NC można przetestować obróbkę w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** .

Aby otworzyć program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** należy:

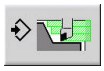
- Przejść do trybu pracy **smart.Turn** .

- Punkt menu **Prog** wybrać

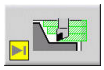
- Punkt menu **Otwórz...** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Otworzyć**.
- Pożądany program NC wybrać



- Softkey **Otworzyć** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera program NC.



- Softkey **Symulacja** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Symulacja**.



- Softkey **Start symulacji** nacisnąć

Aby zamknąć podrzędny tryb pracy **Symulacja** należy:

- Softkey **Powrót** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera tryb pracy **smart.Turn**.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Podrzędny tryb pracy Symulacja
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi

3

NC-programowanie

3.1 smart.Turnoraz DIN

Sterowanie obsługuje następujące warianty programowania:

- **Standardowe programowanie DIN**: programujmy obróbkę przedmiotu z przemieszczeniami liniowymi i kołowymi oraz prostymi cyklami toczenia. Stosować **DIN/ISO tryb** w trybie pracy **smart.Turn**
- **Programowanie DIN PLUS**: geometryczny opis obrabianego detalu i obróbka są oddzielone od siebie. Obsługujący programuje kontur części nieobrobionej i kontur gotowego przedmiotu oraz dokonuje obróbki detalu przy pomocy związanych z konturem cykli toczenia. Stosować **DIN/ISO tryb** w trybie pracy **smart.Turn**
- **Programowanie smart.Turn**: opis geometryczny detalu i obróbka są rozdzielone. Technolog programuje kontur detalu i kontur gotowego przedmiotu oraz programuje bloki przebiegu obróbki jako **Units»**. Stosować **Units»** w trybie pracy **smart.Turn**

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

Przy programowaniu DIN PLUS i smart.Turnmożna opisywać kontury graficznie interaktywnie z **ICP**. **ICP** zapisuje te opisy konturu jako instrukcje **G** w programie NC.

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

> Można utworzyć w trybie pracy **smart.Turn** listę programów (Zadania automatyki), która zostaje automatycznie odpracowana w przebiegu programu.

Przejście po konturze

W programach DIN PLUS oraz smart.Turnsterowanie wykorzystuje Przejście po konturze. Przy tym sterowanie wychodzi od Półwyrób i uwzględnia każde przejście i każdy cykl przy Przejście po konturze. Tym samym aktualny kontur obrabianego detalu jest znany w każdej sytuacji przy obróbce. Na bazie **powielonego konturu** sterowanie optymalizuje odcinki najazdu, odjazdu i unika pustych przejść skrawania.

Przejście po konturze jest przeprowadzane tylko dla konturów toczenia, jeśli zaprogramowano Półwyrób . Wykonywane jest ono także dla Kontur pomocniczy.

Strukturyzowany program NC

Programysmart.Turnoraz DIN PLUS są podzielone na standardowe segmenty.

Następujące segmenty programu zostają zapisywane w nowym programie NC automatycznie:

> Producent maszyn może definiować zawartość nowych wygenerowanych programów NC w szablonie standardowym.
>
> Jeśli szablon standardowy nie jest dostępny, to sterowanie uwzględnia m.in. Automatycznie liczbę głowic rewolwerowych. Przez to nowy program NC zawiera niekiedy kilka segmentów **REWOLWER**.
>
> Na obrabiarkach z przeciwwrzecionem sterowanie dołącza automatycznie segment **MOCOWADLO 2**.

- **NAGL.PROGRAMU**: zawiera informacje o wykorzystywanych materiałach skrawanych, jednostkach miary, a także inne dane organizacyjne i informacje o ustawieniach w postaci komentarza
- **MOCOWADLO**: opis sytuacji zamocowania obrabianego detalu, na obrabiarkach z przeciwwrzecionem także drugi wiersz
- **POŁWYROB**: tu zostaje zapisywany POŁWYROB. Programowanie detalu aktywuje Przejście po konturze
- **CZ.GOTOWA**: tu zostaje zapisywany CZ.GOTOWA. Zaleca się opisywanie kompletnego detalu jako CZ.GOTOWA. Units lub cykle obróbkowe odsyłają wówczas przy pomocy **NS** i **NE** do obrabianego obszaru detalu
- **OBROBKA**: programowanie pojedynczych etapów obróbki przy pomocy UNITs i cykli. W programie smart.Turnna początku obróbki znajduje się 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.

> Stosować podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** (interaktywne programowanie konturu) dla opisu konturów detalu i części gotowej.

Przykład: strukturyzowany program smart.Turn

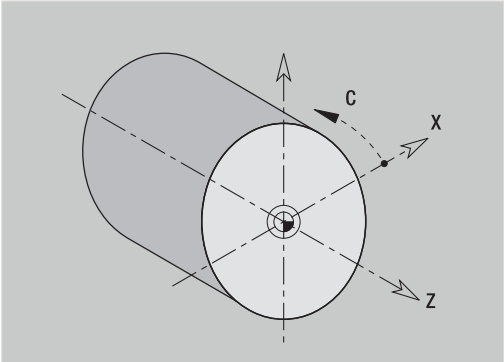
NAGL.PROGRAMU		
#JEDNOSTKA	METRIC	
#MATERIAL	Steel	
#MASZYNA	Automatic lathe	
#RYSUNEK	356_787.9	
#NAC.ZAMOC.	20	
#FIRMA	Turn & Co	
REWOLWER		
T1 ID"038_111_01"		
T2 ID"006_151_A"		
MOCOWADLO		
H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4		
POLOTOVAR		
N1 G20 X120 Z120 K2		
CZ.GOTOWA		
N2 G0 X0 Z0		
N3 G1 X20 BR3		
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 linearne 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**
- Kontury osi C i obróbka z osią C:
  - Dane współrzędnych na stronie czołowej lub tylnej następują we współrzędnych prostokątnych (**XK**, **YK**) lub we współrzędnych 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)



> Tryb pracy **smart.Turn** uwzględnia tylko litery adresowe skonfigurowanych osi.

Jednostki miary

Programy NC zapisujemy **metrycznie** lub w **calach**. Jednostka miary zostaje zdefiniowana w polu **jednostka**.

Dalsze informacje: "Segment NAGL.PROGRAMU", Strona 86

> 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

Nazwa programu rozpoczyna się z cyfry lub litery, a po niej następuje do 40 znaków i rozszerzenie **.nc** dla programów głównych a także **.ncs** dla podprogramów.

Dla nazwy programu dozwolone są wszystkie znaki ASCII poza:

~ * ? < > | / \ : " % #

Następujące znaki posiadają szczególne znaczenie:

Znak	Znaczenie
.	Ostatni punkt nazwy pliku oddziela rozszerzenie
\ i **/**	Dla struktury drzewa katalogów
:	Rozdziela oznaczenie napędu od foldera

Oznaczenia segmentów programu

Jeśli generowany jest 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** .

> Jeśli programy NC są generowane zewnętrznie lub modyfikowane w trybie **Edytor tekstu (znakami)**, to mogą pojawiać się nieznane słowa, powstałe poprzez błędy w pisowni, np. **THN** zamiast **THEN**.
>
> W trybie NC edytora sterowanie kontroluje słowa DIN PLUSoraz informacje w nagłówku programu. Edytor pokazuje wiersze z nieznanymi słowami w kolorze magenta. Kiedy program NC jest symulowany bądź odpracowywany, to sterowanie wyświetla błąd.

UNIT

UNIT rozpoczyna się ze słowa kluczowego, a po nim następuje identyfikacja tej **Unit (ID“G...“)**. W następnych wierszach zapisane są 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 pięciu cyfr). Numery wierszy nie mają żadnego wpływu na przebieg programu. Służą one oznaczeniu wiersza NC. Wiersze NC segmentów **NAGL.PROGRAMU** i **REWOLWER** lub **MAGAZYN** nie są włączone do organizacji numerów wierszy edytora.

Polecenia dla strukturyzowania programu

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

Wpisy i wydawanie: danymi wpisywanymi technolog wpływa na przebieg programu NC. Przy pomocy wydawania danych informuje się obsługującego obrabiarkę. Przykład: operator zostaje wezwany do skontrolowania punktów pomiarowych i zaktualizowania wartości korekcji.

Poziom skrywania wpływa na wykonanie pojedynczych wierszy NC.

Przy pomocy **oznaczenia suportu** przyporządkowuje się na obrabiarkach z kilkoma suportami, wiersze NC do odpowiedniego suportu.

Wiersze komentarza

Komentarze są zawarte w **[...]** . Znajdują się one albo na końcu wiersza NC albo wyłącznie w wierszu NC. Kombinacją klawiszy **CTRL** + **K** przekształcamy istniejący wiersz na komentarz (i odwrotnie). Także kilka wierszy programu może być włączonych jako komentarz.

Generowanie nowego programu NC

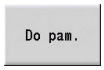
Aby utworzyć nowy program NC, należy:

- Tryb pracy **smart.Turn** wybrać

- Punkt menu **Prog** wybrać

- Punkt menu **Nowy** wybrać

- Punkt menu **Nowy program DIN PLUS Ctrl+N** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Zapisać w**
- Wprowadzić nazwę programu



- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Nagł.programu (krótki)**
- W razie konieczności zdefiniować nagłówek programu

- Softkey **OK** nacisnąć

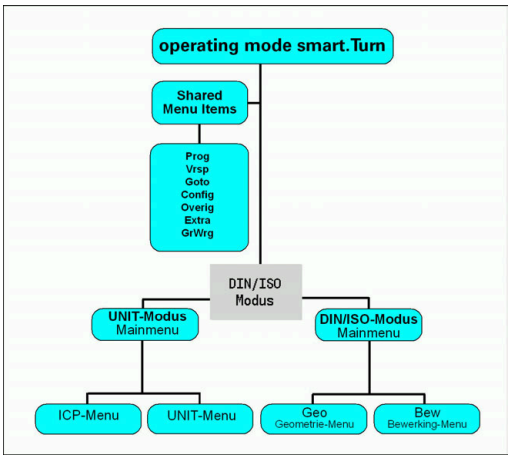
3.2 Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn

Struktura menu

W trybie pracy **smart.Turn** dostępne są następujące sposoby edycji:

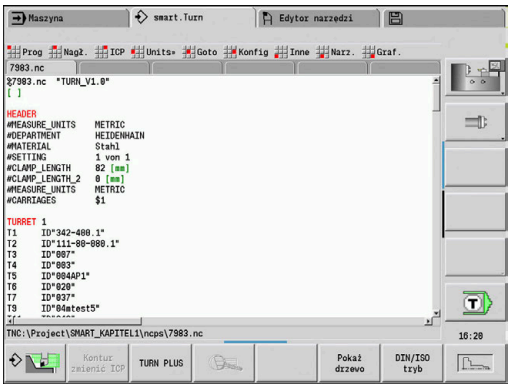
- Unit-programowanie (standard)
- **DIN/ISO tryb** (DIN PLUS i DIN 66025)

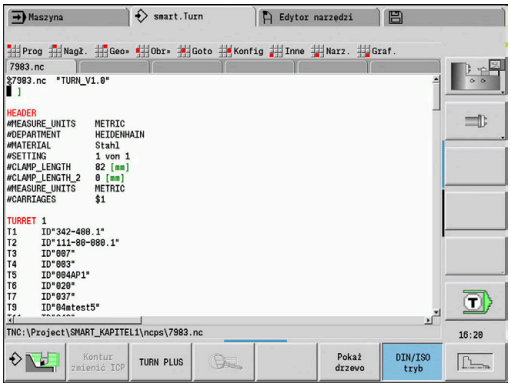
Na ilustracji po prawej stronie przedstawiona jest struktura menu trybu pracy **smart.Turn** . Wiele punktów menu może być wykorzystywanych w obydwu trybach. W sferze geometrii i programowania obróbki menu odróżniają się. Zamiast punktów menu **ICP** i **Units»** są wyświetlane w **DIN/ISO tryb** punkty menu **Geo»** (geometria) oraz **Obr»** (obróbka). Przełączenie sposobów edycji następuje poprzez softkey.



DIN/ISO tryb

- Przechodzi między trybem **unit** i **DIN/ISO tryb**





Dla przypadków szczególnych istnieje możliwość przejścia do trybu edytora tekstu, aby dokonywać edycji znakami bez sprawdzania składni. Ustawienie następuje w punkcie menu **Konfig Tryb zapisu**.

Opis funkcji znajduje się w następujących rozdziałach:

- ICP-funkcje
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- Units dla obróbki w osiach obrotu i w osi C
  Dalsze informacje: "Units smart.Turn (opcja #9)", Strona 103
- Units dla obróbki w osi Y
  Dalsze informacje: "Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70)", Strona 239
- **G**-instrukcje dla obróbki w osiach obrotu i w osi C (geometria i obróbka)
  Dalsze informacje: "DIN-programowanie", Strona 279
- **G**-instrukcje dla obróbki w osi Y (geometria i obróbka)
  Dalsze informacje: "Programowanie DIN dla osi Y(opcja #70)", Strona 637

Edycja równoległa

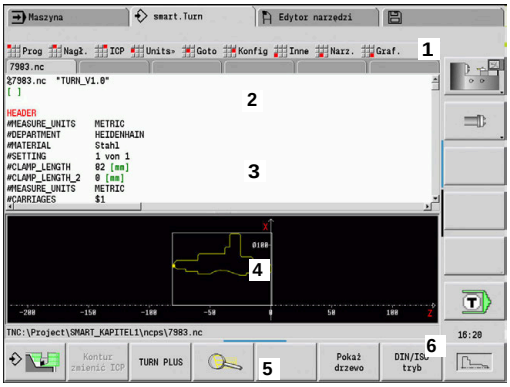
W trybie pracy **smart.Turn** można otworzyć jednocześnie do sześciu programów NC. Edytor pokazuje nazwy otwartych programów na pasku z tabulatorami. Jeśli zmieniono program NC, to edytor pokazuje nazwę programu czerwonymi literami.

Można programować w trybie pracy **smart.Turn**, podczas gdy obrabiarka odpracowuje program w trybie automatycznym.

- Tryb pracy **smart.Turn** zachowuje wszystkie otwarte programy przy zmianie trybu pracy
- Przebiegający w trybie automatycznym program jest zablokowany dla edycji

Układ ekranu

1 Pasek menu
2 Pasek programów NC z nazwą załadowanych programów NC. Wybrany program jest zaznaczony
3 Okno programu
4 Wskazanie konturu lub duże okno programowe
5 Softkeys
6 Pasek statusu



Wybór funkcji edytora

Funkcje trybu pracy **smart.Turn** są podzielone na **menu główne** i kilka **podmenu** .

Podmenu można otworzyć:

- poprzez wybór odpowiednich punktów menu

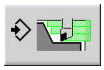
- poprzez pozycjonowanie kursora w segmencie programu

Nadrzędne menu można otworzyć:

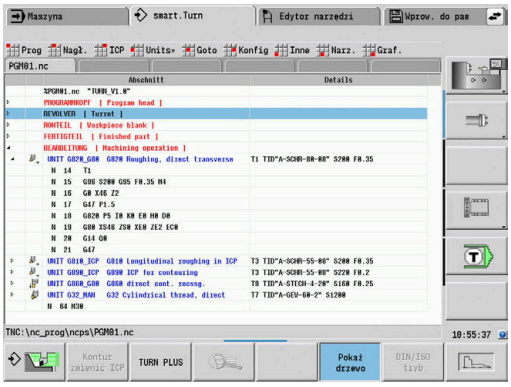
- naciśnięciem na punkt menu

- Alternatywnie naciskając klawisz **ESC**

Softkeys: dla szybkiego przejścia do sąsiednich trybów pracy, przejścia do innego okna edycji lub widoku programu oraz dla aktywowania grafiki dostępne są softkeys.

Softkeys przy aktywnym oknie programu	
	Uruchamia aktualny program w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**
Kontur zmienić ICP	Otwiera kontur, na którym znajduje się kursor, w **ICP**
	Aktywuje lupę we wskazaniu konturu
Pokaż drzewo	Przechodzi między edytorem NC i widokiem struktury drzewa
DIN/ISO tryb	Przechodzi między trybem unit i **DIN/ISO tryb**.
	Aktywuje wskazanie konturu i uruchamia nowe rysowanie konturu

Edycja przy aktywnym odczycie struktury drzewa



- ▶ Otworzyć segmenty programu, używając prawego klawisza kursora
- ▶ Pozycjonujemy kursor na wiersz programu, który chcemy zmienić i naciskamy ponownie prawy klawisz kursora
- > Sterowanie przełącza na edytora NC.
- ▶ Proszę dokonać wymaganej zmiany
- ▶ Powrócić do struktury drzewa i zamknąć segment programu, używając w tym celu lewego klawisza kursora

> Dopasować strukturę drzewa w segmencie **OBROBKA** do swoich potrzeb, np. zbierając kilka units w jeden blok. Można definiować nowy zakres bloku, wstawiając na początku wybranego segmentu programu słowo DIN PLUS a mianowicie **BLOCKSTART** a na końcu słowo DIN PLUS-**BLOCKEND**. Słowa DIN PLUS znajdują się w menu **Narz.** pod punktem menu **DIN PLUS słowo...**.

Wspólnie wykorzystywane punkty menu

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

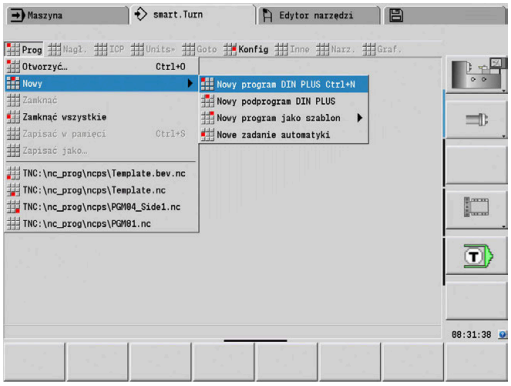
Punkt menu Prog

Punkt menu **Prog** (menedżer programów) zawiera następujące funkcje dla programów głównych i podprogramów NC:

- **Otwórz...**: ładuje dostępne programy NC
- **Nowy**: generowanie nowych programów NC lub **Zadania automatyki**
- **Zamknąć**: wybrany program NC zostaje zamknięty
- **Zamknąć wszystkie**: wszystkie otwarte programy NC zostają zamknięte
- **Zapamiet.**: wybrany program NC zostaje zachowany w pamięci
- **Zapisać jako...**: wybrany program NC 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.

Dalsze informacje: "Sortowanie, organizacja plików", Strona 82



Punkt menu Nagł.

Punkt menu **Nagł.** (podgląd programu) zawiera funkcje edycji nagłówka programu i listy narzędzi.

- **Nagłówek programu**: edycja nagłówka programu
- **Skok do listy rewolweru** (**Skok do listy narzędzi**): pozycjonuje kursor w sekcji **REWOLWER**
- **Zestawienie listy rewolweru** (**Konfigur. listy narzędzi**): aktywuje funkcję Konfigurowanie listy rewolweru
  Dalsze informacje: "Konfigurowanie listy rewolweru", Strona 96
- **Idź do magazynu**: pozycjonuje kursor w sekcji **MAGAZYN** (zależy od obrabiarki)
- **Skonfigorować listę magazynu**: aktywuje funkcję Konfigurowanie listy magazynu (zależy od obrabiarki)
- **Idź do mocowadeł**: pozycjonuje kursor w sekcji **MOCOWADLO**.
- **Wstawić mocowadła**: opisanie sytuacji zamocowania
- **Idź do Manual Tool** pozycjonuje kursor w sekcji **MANUAL TOOL**.

Punkt menu ICP

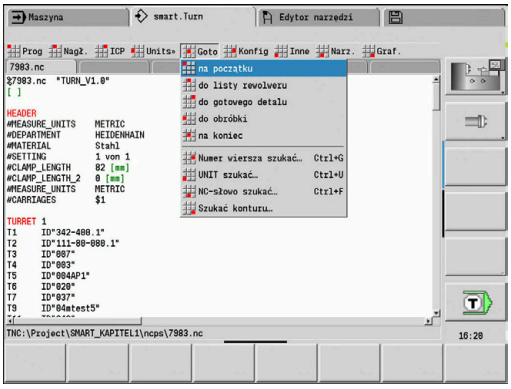
Punkt menu **ICP** (interaktywne programowanie konturu) zawiera następujące funkcje:

- **Zmiana konturu**: modyfikacje aktualnego konturu (pozycja kursora)
- **Półwyrób**: edycja opisu detalu
- **Gotowy detal**: edycja opisu gotowego przedmiotu
- **nowy półwyrób pom.**: utworzenie nowego detalu pomocniczego
- **nowy kontur pomocn.**: utworzenie nowego konturu pomocniczego
- **Oś C**: generowanie szablonów i konturów frezowania na powierzchni czołowej i bocznej
- **Oś Y**: generowanie szablonów i konturów frezowania na płaszczyźnie XY i YZ
- **Wstawić kontur**: wstawianie zachowanych w pamięci konturów półwyrobu i gotowego detalu (tylko aktywna, jeśli zachowano kontur w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**)

Punkt menu Goto

Punkt menu **Goto** (idź do) zawiera funkcje skoków i funkcje szukania:

- Cele skoków - edytor pozycjonuje kursor na wybranym celu skoku:
  - **na początku**
  - **do listy rewolweru** (**do tabeli narzędzi**)
  - **do gotowego detalu**
  - **do obróbki**
  - **na koniec**
- Funkcje szukania
  - **Numer wiersza szukać... Ctrl+G**: operator podaje numer wiersza. Edytor przechodzi do tego numeru wiersza, jeśli jest dostępny.
  - **UNIT szukać... Ctrl+U**: edytor otwiera listę UNITS dostępnych w programie NC. Proszę wybrać pożądaną UNIT
  - **NC-słowo szukać... Ctrl+F**: edytor otwiera dialog dla zapisu szukanego słowa NC. Poprzez softkeys można szukać do przodu i do tyłu
  - **Szukać konturu...**: edytor otwiera listę konturów dostępnych w programie NC. Proszę wybrać pożądany kontur



Punkt menu Konfig

Punkt menu **Konfig** (konfigurowanie) zawiera następujące funkcje:

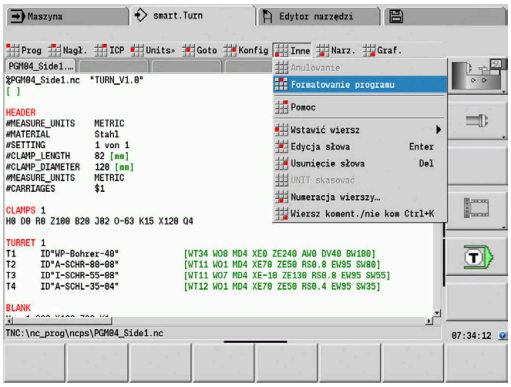
- **Ustawienia odczytu...** otwiera okno dialogu z następującymi ustawieniami:
  - **kolorowy odczyt Technologia**: edytor wyświetla dane technologiczne **T**, **S**, **F** i **M** fioletowym kolorem
  - **kolorowy odczyt Posuw szybki**: edytor pokazuje instrukcję **G0** brązowym kolorem
  - **Wielkość czcionki**: stałe ustawienie wielkości czcionki w edytorze NC, standard jest zaznaczony z *****
  - **Czcionka widoku drzewa**: stałe ustawienie wielkości czcionki w podglądzie drzewa programu NC, standard zaznaczony z *****
- **Czcionka mn.**: wielkość czcionki w edytorze NC zmniejszyć, zmienia ustawienia wyświetlania
- **Czcionka większa**: wielkość czcionki w edytorze NC zwiększyć, zmienia ustawienia wyświetlania
- **Tryb zapisu**: określenie trybu
  - **NC-edytor (słowami)**: edytor pracuje w edytorze NC z kontrolą składni
  - **Edytor tekstu (znakami)**: edytor pracuje znakami bez kontroli składni

> Jeśli programy NC są generowane zewnętrznie lub modyfikowane w trybie **Edytor tekstu (znakami)**, to mogą pojawiać się nieznane słowa, powstałe poprzez błędy w pisowni, np. **THN** zamiast **THEN**.
>
> W trybie NC edytora sterowanie kontroluje słowa DIN PLUSoraz informacje w nagłówku programu. Edytor pokazuje wiersze z nieznanymi słowami w kolorze magenta. Kiedy program NC jest symulowany bądź odpracowywany, to sterowanie wyświetla błąd.

- **Nastawienia**
  - **Zabezpieczyć**: edytor zapamiętuje otwarte programy NC i odpowiednie pozycje kursora
  - **Załadować ostatnie zab.** Ustawienie: edytor odtwarza ponownie zachowany stan
- **Dane technologiczne**: podrzędny tryb pracy **Edytor technologii** uruchomić

Punkt menu Inne

Punkt menu **Inne** (inne) zawiera następujące funkcje:



- **Formatowanie programu**

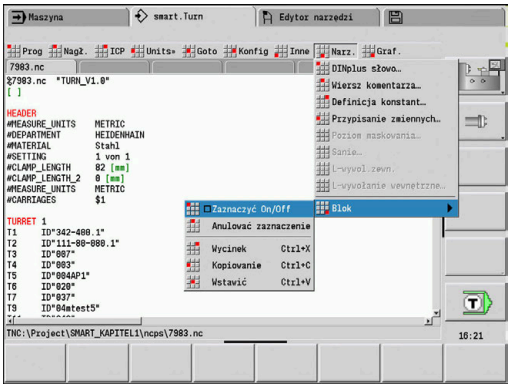
  Sterowanie sprawdza program NC i wykonuje przy tym następujące funkcje:
  - Uzupełnienie brakujących numerów wierszy
  - Nowe numerowanie wierszy NC
  - Uzupełnienie brakujących urywków tekstu
  - Przy rozpoznanych błędach składni wyświetlanie komunikatu o błędach

  > Błędy składni należy skorygować odręcznie. Wykonane modyfikacje należy następnie skontrolować przy pomocy funkcji **Formatowanie programu**.

- **Pomoc**: sterowanie otwiera TURNguide.
- **Wstawić wiersz**:
  - **bez num.wiersza Alt-N**: edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz
  - **z num.wiersza Einfg|**: edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz z numerem. Alternatywa: przy naciśnięciu klawisza **INS** edytor wstawia wiersz z numerem
  - **Komentarz na końcu wiersza**: edytor wstawia na pozycji kursora komentarz na końcu wiersza
- **Edycja słowa Enter**: można dokonać zmiany słowa NC, na którym znajduje się kursor.
- **Usunięcie słowa Del**: edytor kasuje parametr NC, na którym stoi kursor
- **UNIT skasować**: 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
- **Numeracja wierszy...**: dla numeracji wierszy ważne są **numer wiersza startu** i **inkrementacja numeracji**. Pierwszy wiersz NC otrzymuje numer wiersza startu, przy każdym następnym wierszu NC zostaje dodawana inkrementacja czyli przyrost. Ustawienie numeru wiersza startu i inkrementacji jest związane z programem NC.
- **Wiersz koment./nie kom Ctrl+K**: można skryć blok NC lub unit, na których znajduje się kursor. Sterowanie pomija skomentowane wiersze.

Punkt menu Narz.

Punkt menu **Narz.** zawiera następujące funkcje:

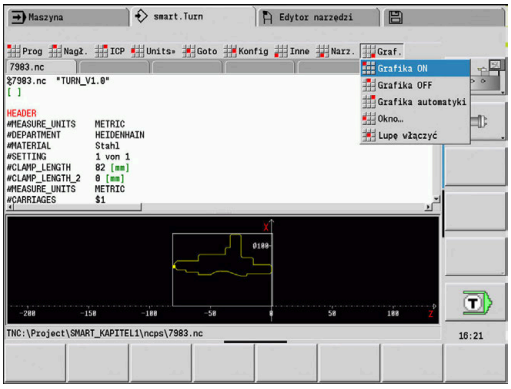


- **DIN PLUS słowo...**: edytor otwiera okno wyboru ze wszystkimi słowami **DIN PLUS w** kolejności alfabetycznej. Wybrać pożądaną instrukcję dla strukturyzowania programu lub polecenie wprowadzenia i wydawania. Edytor wstawia **DIN PLUS-słowo** na pozycji kursora
- **Wiersz komentarza...**: komentarz zostaje umiejscowiony powyżej pozycji kursora
- **Definicja konstant...**: wyrażenie zostaje dołączone powyżej pozycji kursora. Jeśli **słowo DIN PLUS CONST** jeszcze nie jest dostępne, to zostaje ono również wstawione
- **Przypisanie zmiennych...**: wstawia instrukcję odnośnie zmiennych
- **L-wywol.zewn.** (podprogram jest w oddzielnym pliku): edytor otwiera okno wyboru pliku dla podprogramów. Proszę wybrać podprogram i wypełnić dialog dla podprogramu. 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. Ten punkt menu zawiera funkcje dla zaznaczania, kopiowania i usuwania odpowiednich fragmentów programu
  - **Zaznaczyć On/Off**: aktywuje/dezaktywuje tryb zaznaczania dla ruchów kursora
  - **Anulować zaznaczenie**: po wywołaniu tego punktu menu żadna część programu nie jest zaznaczona
  - **Wycinek Ctrl+X**: usuwa zaznaczoną część programu i kopiuje ją do Schowka
  - **Kopiowanie Ctrl+C**: kopiuje zaznaczoną część programu do Schowka
  - **Wstawić Ctrl+V**: wstawia zawartość Schowka na pozycji kursora. Jeśli części programu są zaznaczone, to zostają one zamienione przez zawartość Schowka

Punkt menu Graf.

Punkt menu **Graf.** zawiera:

- **Grafika ON**: aktywowanie lub aktualizowanie przedstawionego konturu. Alternatywnie można używać także softkey
- **Grafika OFF**: zamyka okno grafiki
- **Grafika automatyki**: okno grafiki zostaje aktywowane, jeśli kursor znajdzie się na opisie konturu
- **Okno...**: ustawienie okna grafiki. Podczas edycji sterowanie pokazuje zaprogramowane konturu w maksymalnie czterech oknach grafiki. Proszę nastawić wymagane okna
- **Lupę włączyć**: aktywuje lupę. Alternatywnie można używać także softkey



Okno grafiki:

- Kolory przy prezentacji konturu:
  - Biały: **Półwyrób** i **Półwyrób pomocniczy**
  - Żółty: **Gotowy detal**
  - Niebieski: **Kontur pomocniczy**
  - Czerwony: elementy konturu na aktualnej pozycji kursora. Strzałka wskazuje kierunek definicji
- Przy programowaniu cykli obróbkowych można wykorzystywać wyświetlony kontur dla ustalenia referencji wierszowych
- Przy pomocy funkcji lupy można powiększyć, zmniejszyć lub przesunąć wycinek obrazu
- Jeśli pracujemy z kilkoma grupami konturów, to sterowanie pokazuje w oknie grafiki u góry z lewej numer grupy konturów

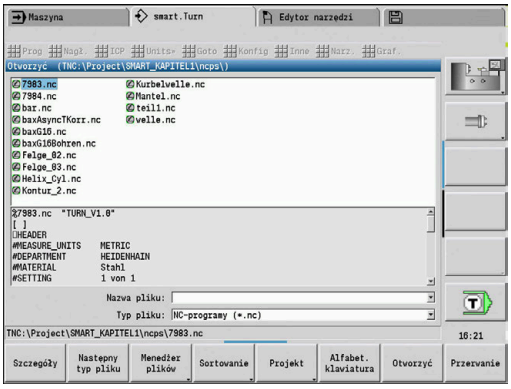
> - Uzupełnienia i zmiany w konturach zostają uwzględnione dopiero po ponownym naciśnięciu **Graf.**
> - Warunkiem dla wyświetlania konturu są jednoznaczne numery wierszy NC

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

Ścieżki / pliki	Przejście pomiędzy oknem folderów i oknem plików
Wy-tnij	Wycinanie zaznaczonych plików
Kopiowac	Kopiowanie zaznaczonych plików
Wstawić	Wstawić znajdujący się w pamięci plik
Zm. nazwy	Zmiana nazwy zaznaczonych plików
Wszystkie usunąć	Zaznaczony plik po zapytaniu zwrotnym usunąć, wskazanie wierszy programu nie może przy tym być otwarte w jednym z trybów pracy
Powrót	Powrót do dialogu wyboru programu

Softkeys Inne

Szczegóły	Wyświetlić szczegóły
Wszystkie zaznaczyć	Zaznaczyć wszystkie pliki
Aktuali-zować	Aktualizuje zaznaczony program
Zabezp.od zapisu	Zabezpieczenie od zapisu dla zaznaczonego programu włączyć lub wyłączyć
Alfabet. klawiatura	Otwiera **Alfabet. klawiatura**.
Powrót	Powrót do dialogu wyboru programu

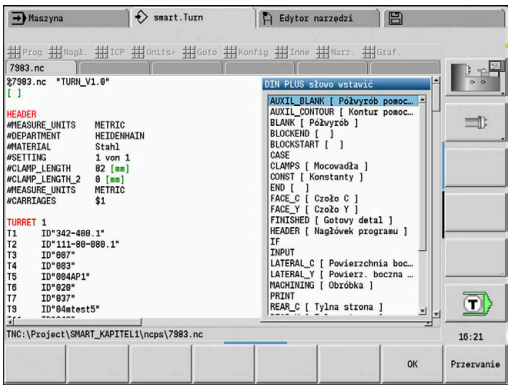
Softkeys Sortowanie	
Szczegóły	Wskazanie atrybutów pliku: wielkość, data, czas
Sortowanie nazw pliku	Sortowanie według nazwy pliku
Sortowanie wielk.	Sortowanie według wielkości pliku
sortow. data	Sortowanie według daty utworzenia lub zmiany
Aktuali-zować	Aktualizuje zaznaczony program
Odwrócenie sortowania	Odwrócenie kolejności sortowania
Powrót	Powrót do dialogu wyboru programu

3.3 Oznaczenie segmentu 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 **OBROBKA** i **KONIEC**.

Dalsze oznaczenia segmentów programu można znaleźć w oknie wyboru **DIN PLUS słowo...** (punkt menu **Narz.**. > **DIN PLUS 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.



> **i** Jeśli programy NC są generowane zewnętrznie lub modyfikowane w trybie **Edytor tekstu (znakami)**, to mogą pojawiać się nieznane słowa, powstałe poprzez błędy w pisowni, np. **THN** zamiast **THEN**.
>
> W trybie NC edytora sterowanie kontroluje słowa DIN PLUSoraz informacje w nagłówku programu. Edytor pokazuje wiersze z nieznanymi słowami w kolorze magenta. Kiedy program NC jest symulowany bądź odpracowywany, to sterowanie wyświetla błąd.

Przykład: oznaczenia segmentów programu

```
. . .
POLOTOVAR
N1 G20 X100 Z220 K1

CZ.GOTOWA
N2 G0 X60 Z0
N3 G1 Z-70
. . .
CZOŁO Z-25
N31 G308 ID“01“ P-10 O1
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 O1
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641
N37 G309
. . .
```

Przegląd oznaczeń segmentów

Znaczenie	Słowo DIN PLUS	Opis
Podgląd programu		
Nagłówek programu	**NAGL.PROGRAMU**	Strona 86
Mocowadła	**MOCOWADLO**	Strona 88
Głowica rewolwerowa	**REWOLWER**	Strona 89
Magazyn	**MAGAZYN**	Strona 89
Narzędzie zmiany manualnej	**MANUAL TOOL**	Strona 89
Opis konturu		
Grupa konturów	**GRUPA KONTUROW**	Strona 90
Półwyrób	**POLOTOVAR**	Strona 90
Gotowy detal	**CZ.GOTOWA**	Strona 90
Kontur pomocniczy	**KONTUR POMOCNICZY**	Strona 90
Półwyrób pomocniczy	**PRZEDM.POM.**	Strona 90
Kontury osi C		
Front	**FRONT**	Strona 90
STR.TYLNA	**STR.TYLNA**	Strona 90
Oslona	**OSLONA**	Strona 90
Kontury osi Y		
Czoło Y	**FRONT Y**	Strona 91
STR.TYLNA_Y	**STR.TYLNA_Y**	Strona 91
Powierz. boczna Y	**POWIERZCHNIA BOCZNA Y (BOK Y)**	Strona 91
Obróbka przedmiotu		
Obróbka	**OBROBKA**	Strona 93
Koniec	**KONIEC**	Strona 93
Podprogramy		
Podprogram	**PODPROGRAM**	Strona 93
Return	**RETURN**	Strona 93
Inne		
CONST	**CONST**	Strona 94
VAR	**VAR**	Strona 94
ALOKACJA	**ALOKACJA**	Strona 95

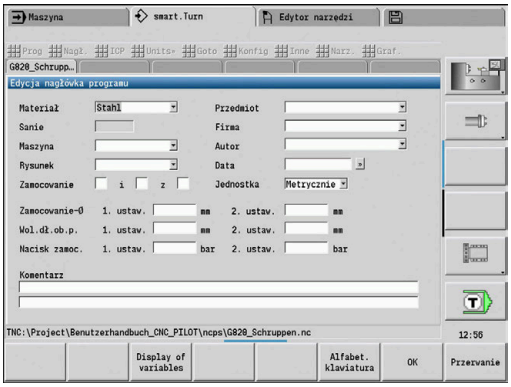
Jeśli istnieje kilka niezależnych od siebie opisów konturu dla obróbki wierceniem i frezowaniem, to proszę używać oznaczeń fragmentów (**FRONT**, **OSLONA**, itd.) wielokrotnie.

Segment NAGL.PROGRAMU

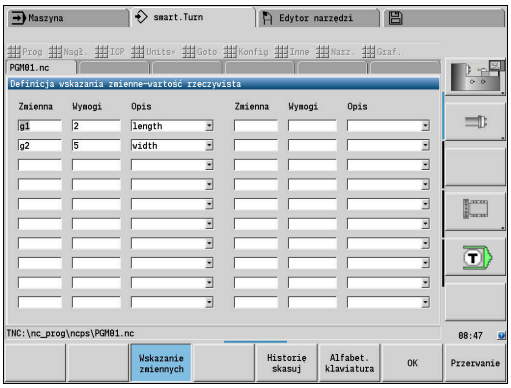
Instrukcje i informacje w **NAGL.PROGRAMU**:

- **Jednostka**:
  - Nastawić system miar metryczny lub calowy
  - Brak wprowadzenia: zostaje przejęta nastawiona w parametrze maszynowym jednostka miar
- Inne pola zawierają **informacje organizacyjne** i **informacje konfigurowania**, nie mające wpływu na wykonanie programu

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



- ▶ Softkey **Wskazanie zmiennych** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera formularz **Definicja wskazania zmienne-wartość rzeczywista**.



Wskazanie zmiennych

Aby otworzyć odczyt zmiennych w **NAGL.PROGRAMU** , należy:

Można zdefiniować do 20 zmiennych. W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** oraz w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** dokonuje się ustawienia, czy zmienne są wyświetlane przy wykonywaniu programu.

> Stosować wyłącznie #g-zmienne:
> - #g1 do #g299 dostępnie dla użytkownika
> - #g5xx zarezerwowane dla producenta obrabiarek
> - #g810 do #g815 wykorzystywane w cyklach pomiaru
> - #g950 do #g955 dla programowania struktury

Dla każdej zmiennej określane są:

- **Zmienna** - numer zmiennej
- **Wymogi** - wartość dla inicjalizowania
- **Opis** - tekst, z którym zmienna jest wyświetlana lub kwerendowana podczas wykonywania programu lub symulacji (maks. 20 znaków)

> Aktualnie obsługiwane są tylko globalne zmienne.
> **Dalsze informacje:** "Typy zmiennych", Strona 525

Historię skasuj

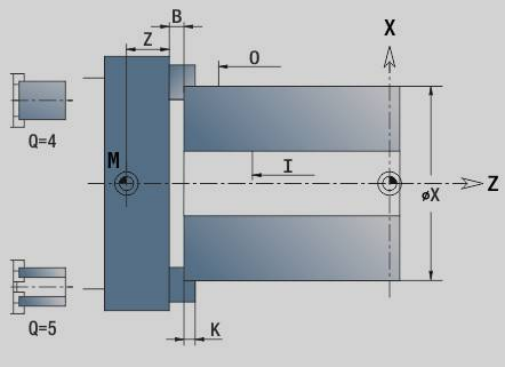
W otwartym dialogu **NAGL.PROGRAMU** dostępny jest softkey **Historię skasuj** .

Kiedy zostanie naciśnięty softkey **Historię skasuj** , wszystkie stare wpisy w menu rozwijalnym zostają usuwane. Aktualny wpis pozostaje zachowany.

Następujące wpisy są usuwane:

- Maszyna
- Rysunek
- Przedmiot
- Firma
- Autor
- Opis zmiennych

Segment MOCOWADLO



W segmencie programu **MOCOWADLO** opisujemy jak jest zamocowany obrabiany detal. W ten sposób może zostać przedstawione zamocowanie w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**. W **TURN PLUS** stosowane są te informacje o zamocowaniu, aby przy automatycznym generowaniu programu obliczać punkty zerowe oraz limity skrawania.

Parametry:

1 **H**: **Nr mocowadla**
2 **D**: **Numer wrzeciona AAG**
3 **R**: **Rodzaj mocowania**
   - **0: J=wolna długość**
   - **1: J=długość zamocowania**
4 **Z**: **Krawędź uchwytu** – pozycja krawędzi uchwytu
5 **B**: **Szczęki referencja**
6 **J**: **Wolna dług. obr.przedm.** – Długość zamocowania lub wystawania detalu (w zależności od **Rodzaj mocowania R**)
7 **O**: **Limit skrawania zewnątrz** – ograniczenie dla obróbki zewnętrznej
8 **I**: **Limit skrawania wewnątrz** – ograniczenie dla obróbki wewnątrz
9 **K**: **Pokrycie szczęki/przedm.** (proszę uwzględnić znak liczby!)
10 **X**: **Srednica mocowania** detalu
11 **Q**: **Forma zamoc.**
   - **4: zamocowanie zewnętrznie**
   - **5: zamocowanie wewnętrznie**
12 **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 parametry **Z** i **B** nie zostaną zdefiniowane, to **TURN PLUS** wykorzystuje w podrzędnym trybie pracy **AWG** (automatyczne generowanie programu) następujące parametry procesowe:
> - Przednia Krawędź uchwytu przy wrzecionie głównym i przeciwwrzecionie
> - Szerokość szczęk na wrzecionie głównym i przeciwwrzecionie

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Segment REWOLWER / MAGAZYN

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

> Jeśli nie programujemy ani **REWOLWER** ani **MAGAZYN**, to wykorzystywane są narzędzia zapisane na liście narzędzi trybu pracy **Maszyna**.

Przykład: tabela rewolweru

. . .	
REWOLWER	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"C44003"	
. . .	

Przykład: tabela magazynu

. . .	
MAGAZYN	
ID"342-300.1"	
ID"C44003"	
. . .	

Segment MANUAL TOOL

Segment programu **MANUAL TOOL** definiuje listę eksploatacji narzędzi zmienianych manualnie.

Ten segment jest konieczny tylko, jeśli stosujemy na obrabiarce z uchwytem mocującym multifix automatyczne generowanie planu pracy AAG. Sterowanie wykorzystuje dla AAG te narzędzia.

Sterowanie sprawdza przy generowaniu programu NC, czy na tej liście zawarte są narzędzia manualnej zmiany i wydaje wówczas komunikat o błędach.

Segment Grupa konturów

W segmencie programu opisujemy położenie obrabianego przedmiotu w przestrzeni roboczej.

Sterowanie obsługuje do czterech grup konturów włącznie (**Półwyrób**, **Gotowy detal** i **Kontury pomocnicze**) w jednym programie NC. Oznaczenie **Grupa konturów** rozpoczyna opis grupy konturów. **G99** przyporządkowuje zabiegi obróbkowe do grupy konturów.

Parametry:

- **Q**: numer **Grupa konturów**
- **X**: **Pozycja konturu na grafice**
- **Z**: **Pozycja konturu na grafice**
- **V**: **Polozenie**
  - **0**: układ współrzędnych obrabiarki
  - **2**: odbity lustrzanie układ współrzędnych maszyny (kierunek Z przeciwnie do układu współrzędnych maszyny)

Segment POLOTOVAR

W tym segmencie programu opisujemy kontur półwyrobu.

Segment CZ.GOTOWA

W segmencie programu opisujemy kontur gotowego przedmiotu. Po segmencie **CZ.GOTOWA** używamy dalszych oznaczeń segmentów jak **FRONT**, **OSLONA** itd.

Segment PRZEDM.POM.

W tym segmencie programu opisujemy dalsze detale, na które można przełączyć w razie konieczności z **G702**.

Segment KONTUR POM.

W segmencie programu opisujemy kontury pomocnicze konturu toczenia.

Segment FRONT, STR.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**: **Polozenie** konturu strony czołowej lub konturu strony tylnej

Segment OSLONA

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 referen.** konturu powierzchni bocznej

Segment FRONT_Y, STR.TYLNA_Y

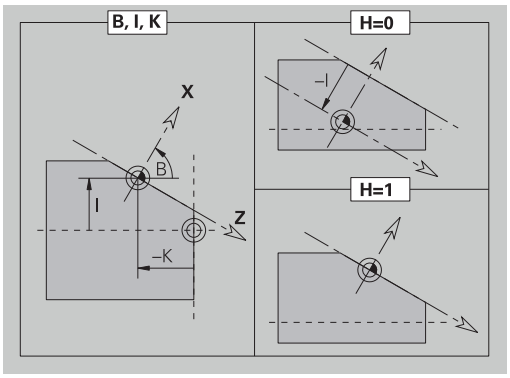
W przypadku tokarek z osią Y oznaczenia segmentów odznaczają płaszczyznę XY (**G17**) i położenie konturu w kierunku Z. **Kat wrzeciona** (**C**) definiuje pozycję wrzeciona.

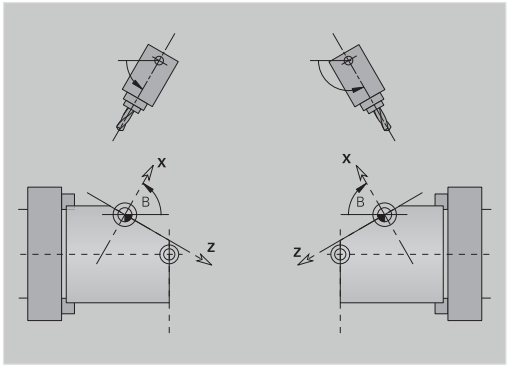
Parametry:

- **X**: **Srednica ograniczenia** – średnica powierzchni do ograniczenia skrawania
- **Z**: **Wymiar bazowy** lub **Pozycja** – położenie płaszczyzny referencyjnej (default: 0)
- **C**: **Kat wrzeciona** lub **Kat** (default: 0)

Segment OSLONA_Y

Oznaczenie segmentu 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 referen.**
- **C**: **Kąt osi C** – określa pozycję wrzeciona

Z nachyloną płaszczyzną: **OSLONA_Y** przeprowadza dodatkowo następujące przekształcenia i rotacje dla nachylonej płaszczyzny:

- Przesuwa układ współrzędnych na pozycję **I**, **K**
- Obraca układ współrzędnych o **Kąt płaszczyznowy B**; **Refer.plaszcz. w X**, **Refer.plaszcz. w Z**: **I**, **K**
- **H=0**: przesunięcie obróconego układu współrzędnych o **-I**. Układ współrzędnych zostaje przesunięty z powrotem

Parametry:

- **X**: **Srednica referen.**
- **C**: **Kąt osi C** – określa pozycję wrzeciona
- **B**: **Kąt płaszczyznowy** (baza: dodatnia oś Z)
- **I**: **Refer.plaszcz. w X** (wymiar promienia)
- **K**: **Refer.plaszcz. w Z**
- **H**: **Autom. przesunięcie** – automatyczne przesunięcie układu współrzędnych (default: 0)
  - **0: o -I przesunąć** – obrócony układ współrzędnych zostaje przesunięty o **-I** .
  - **1: nie przesuwać** – 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 **Srednica referen.** 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 **Srednica referen.** = 0 wyznaczyć.

Proszę zwrócić uwagę:

- W nachylonym układzie współrzędnych X jest osią wcięcia 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: OSLONA_Y

NAGL.PROGRAMU	
...	
KONTUR Q1 X0 Z600	
POLOTOVAR	
...	
CZ.GOTOWA	
...	
OSLONA_Y X118 C0 B130 I59 K0	
...	
OBROBKA	
...	

Segment OBROBKA

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

Oznaczenie KONIEC

Oznaczenie **KONIEC** kończy 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 po nim następuje nazwa podprogramu (maks. 40 znaków).

Oznaczenie RETURN

Oznaczenie **RETURN** zamyka podprogram.

Oznaczenie CONST

W segmencie programu **CONST** definiujemy konstanty. 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.

Dalsze informacje: "Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR", Strona 539

Przykład: CONST

```
CONST
_nvr = 0
_sd=PARA("","CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")
_nws = _sd-_nvr
. . .
POLOTOVAR
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.

Dalsze informacje: "Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR", Strona 539

Długość nazwy zmiennej nie może przekraczać 20 znaków, dopuszczalne są małe litery i cyfry. Zmienne rozpoczynają się zawsze z **#**.

Przykład: VAR

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

Oznaczenie ALOKACJA

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Oznaczenie **ALOKACJA** przyporządkowuje następną obróbkę do podanego suportu. Jeśli podaje się kilka suportów, to sterowanie wykonuje obróbkę na podanych suportach.

Parametry:

- **Sanie**: numer suportu

To przyporządkowanie jest resetowane, jeśli oznaczenie **ALOKACJA** zostanie zaprogramowane bez podania suportu. Sterowanie wykorzystuje ponownie wszystkie suporty z nagłówka programu.

Jeśli w wierszu NC zostanie podane oznaczenie suportu, to obowiązują suporty wprowadzone z $... w wierszu NC.

3.4 Programowanie narzędzi

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

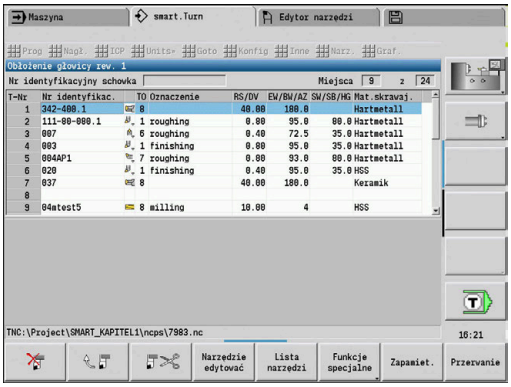
Oznaczenie miejsc narzędzi zostaje wyznaczone przez producenta obrabiarek. Przy tym każdy uchwyt narzędzia otrzymuje jednoznaczny **numer narzędzia**.

W **poleceniu T** (segment: **OBROBKA**) programujemy numer narzędzia i tym samym pozycję nachylenia suportu narzędziowego. Przyporządkowanie narzędzi do pozycji nachylenia sterowanie zna z listy rewolweru segmentu **REWOLWER**.

Można dokonywać zmian wpisów narzędzi pojedynczo lub poprzez punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wywołać listę rewolweru i dokonywać edycji.

Konfigurowanie listy rewolweru

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



W przypadku funkcji **Zestawienie listy rewolweru** sterowanie udostępnia uzbrojenie głowicy rewolwerowej dla edycji.

Technolog może:

- dokonać edycji obłożenia rewolweru: przejąć narzędzia z bazy danych, usunąć zapisy lub przesunąć na inną pozycję
- przejąć listę rewolweru z trybu pracy **Maszyna**
- usunąć aktualne obłożenie rewolweru programu NC

Softkeys na liście rewolweru

	Wpis skasować
	Wstawić zapis ze Schowka
	Wyciąć zapis i zachować w Schowku
Lista narzędzi	Wyświetlić zapisy w bazie danych narzędzi
Do pam.	Zachowanie obłożenia rewolweru
Przerwanie	Zamknięcie listy rewolweru - technolog decyduje, czy przeprowadzone zmiany mają być zachowane
Narzędzie edytować	Okno zapisu wybranego narzędzia zostaje otwarte dla edycji
Transfer maszyny	przejąć listę rewolweru z trybu pracy **Maszyna**.

Przejęcie listy uzbrojenia głowicy rewolwerowej trybu pracy **Maszyna**:

- Punkt menu **Nagł.** wybrać

- Punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wybrać

- W razie konieczności na **Funkcje specjalne** przełączyć

- Listę narzędzi trybu pracy **Maszyna** przejąć do programu NC

Usuwanie listy rewolweru:

- Punkt menu **Nagł.** wybrać

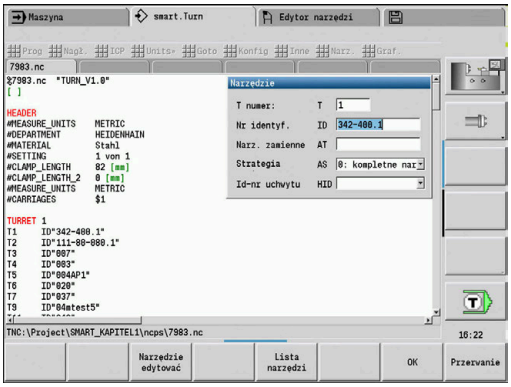
- Punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wybrać

- Na **Funkcje specjalne** przełączyć

- Usunąć wszystkie zapisy listy rewolweru

Edycja wpisów narzędzi

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



Technolog wywołuje dla każdego wpisu segmentu **REWOLWER** okno dialogowe **Narzedzie** , zapisuje **Identnumer** lub przejmuje **Identnumer** z bazy danych narzędzi.

Parametry okna dialogowego **Narzedzie**:

- **T**: **T-numer** – pozycja na suporcie narzędziowym
- **ID**: **identnumer** – referencja do bazy danych
- **AT**: **NARZ zamienne** – identnumer narzędzia, używany w przypadku zużycia poprzedniego narzędzia
- **AS**: **strategia zamiany**
  - **0: kompletne narzędzie**
  - **1: ostrze poboczne lub dowolnie**

Zapis nowego tekstu narzędzia:

↓ ▶ Pozycjonować kursor

INS ▶ Klawisz **INS** nacisnąć

> Edytor otwiera okno dialogowe **Narzedzie**.

▶ **Identnumer** narzędzia zapisać

Lista narzędzi ▶ Otworzyć bazę danych narzędzi

↓ ▶ Pozycjonować kursor na przejmowane narzędzie

Przejąć narzędzie ▶ **Identnumer** narzędzia przejąć

Zmiana danych o narzędziu:

↓ ▶ Pozycjonować kursor

ENT ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć

▶ Okno dialogowe **Narzedzie** edytować

Multinarzędzia

Narzędzie z kilkoma punktami referencyjnymi lub kilkoma ostrzami zostaje oznaczone mianem multinarzędzia. Po wywołaniu **T**następuje numer narzędzia a także **.S**, dla oznaczenia ostrza.

Numer narzędzia.S (S=0..9)

S=0 odznacza 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.

Jeśli stosowana jest opcja **Monitorowanie okresu trwałości z narzędziami zamiennymi** (opcja #10), to sterowanie montuje automatycznie narzędzie zamienne, jeśli narzędzie jest zużyte. Dopiero kiedy ostatnie narzędzie łańcucha wymiany zostanie zużyte, sterowanie zatrzymuje wykonanie programu.

Narzędzia zamienne definiuje się przy konfigurowaniu rewolweru. Łańcuch wymiany może zawierać kilka narzędzi zamiennych. Łańcuch wymiany jest częścią składową programu NC. W wywołaniach **T** programuje się **pierwsze narzędzie** łańcucha wymiany.

Definicja narzędzia zamiennego:

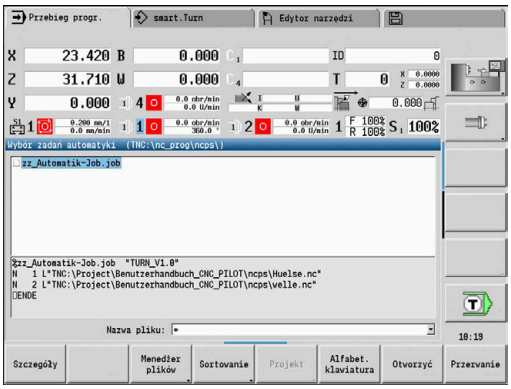
- Pozycjonować kursor na poprzednie narzędzie

- Klawisz **ENT** nacisnąć
- **Identnumer** narzędzia zamiennego zapisać (okno dialogowe **Narzędzie**)
- Określić strategię wymiany

Przy stosowaniu multinarzędzi określamy w strategii wymiany , czy ma być zamienione kompletne multinarzędzie czy też zużyte ostrze narzędzia narzędziem zamiennym:

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

3.5 Zadanie automatyki



Sterowanie może w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** odpracować kilka programów głównych jeden po drugim, bez wybierania od nowa tych programów w międzyczasie i bez ich ponownego uruchamiania. W tym celu generujemy listę programów (Zadania automatyki), odpracowywaną w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.**.

Dla każdego programu podajemy liczbę sztuk, czyli liczbę powtórzeń.

Wszystkie wywołania programu są zachowywane z kompletną ścieżką. W ten sposób można uruchamiać także programy niezależne od projektu.

Otwarcie zadania

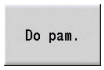
W trybie pracy **smart.Turn** generujemy zabieg automatyczny z rozszerzeniem pliku **.job**. **Zadania automatyki** są niezależne od projektów i standardowo zachowywane są w katalogu **TNC:\nc_prog_ncps**.

Utworzenie nowego zabiegu automatycznego:

- Punkt menu **Prog** wybrać

- Punkt menu **Nowy** wybrać

- Punkt menu **Nowe zadanie automatyki** wybrać
- Wpisać nazwę pliku

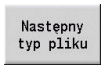


- Softkey **Do pam.** nacisnąć

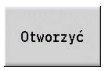
Otwarcie dostępnego zabiegu automatycznego:

- Punkt menu **Prog** wybrać

- Punkt menu **Otwórz...** wybrać



- Na typ pliku **.job** przełączyć



- Softkey **Otworzyć** nacisnąć

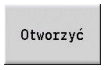
Edycja zabiegu

W zabiegu automatycznym kombinujemy programy główne, aby w podtrybie pracy **Przebieg progr.** aby je odpracować jeden po drugim.

Utworzenie nowego zabiegu automatycznego:

- Punkt menu **Narz.** wybrać

- Punkt menu **Wywołanie programu** wybrać
- Wybrać program główny



- Softkey **Otworzyć** nacisnąć
- W razie konieczności zapisać liczbę powtórzeń w parametrze **Q**

> Jeśli nie programujemy powtórzeń, to sterowanie odpracowuje program jeden raz, jeśli podajemy 0, to program nie jest odpracowywany.

Przykład: zadanie automatyki

```
%autorun.job „TURN_V1.0“
N1 L“TNC:\nc_prog\ncps\234.nc“ Q3
N2 L“TNC:\Project\Project3\ncps\10785.nc“
N3 L“TNC:\nc_prog\ncps\Huelse.nc“ Q12
. . .
```

4

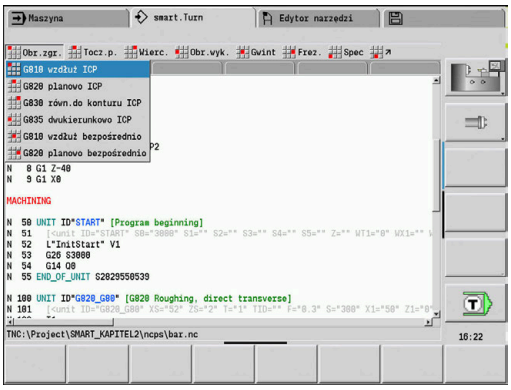
Units smart.Turn (opcja #9)

4.1 Units - smart.Turn units

Punkt menu units

Punkt menu **Units»** zawiera wywołania unit posortowane według rodzajów obróbki. Można przejść do następujących punktów menu naciskając punkt menu **Units»**.

- **Obr.zgr.**
- **Tocz.p.**
- **Wiercenie** (oś C i oś Y)
- **Obr. wyk.**
- **Gwint**
- **Frez.** (oś C i Y)
- **Spec** (specjalne zabiegi obróbkowe)



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może udostępnić własne units. Te funkcje znajdują się w punkcie menu **Spec**.

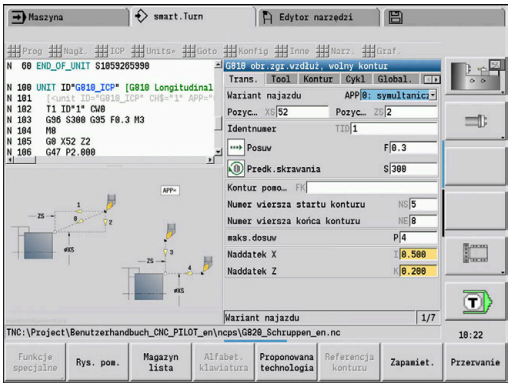
smart.Turn-Unit

Unit opisuje pełny blok obróbkowy.

Unit zawiera:

- Wywołanie narzędzia
- Dane technologiczne
- Wywołanie cyklu
- Strategia najazdu i odjazdu
- Globalne dane
- Odstęp bezpieczeństwa

Te parametry są zebrane klarownie w dialogu.



Formularze Unit

Dialog Unit jest podzielony na formularze a te z kolei są podzielone na grupy. Pomiędzy formularzami i grupami dokonujemy nawigacji przy pomocy smart.Turn-klawiszy.

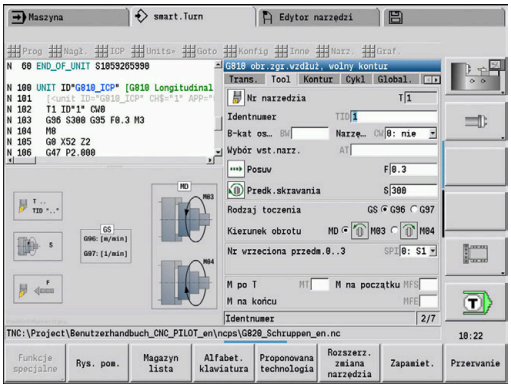
Formularze w dialogach Unit

Formularz	Funkcja
Trans.	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
Global.	Przegląd i nastawienie globalnie nastawionych wartości
AppDep	Definicja przemieszczenia najazdu i odjazdu
Tool Ext	Rozszerzone ustawienia narzędzia

Formularz przeglądowy

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

Formularz Tool



W tym formularzu programujemy informacje technologiczne.

Narzędzie:

- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **TID**: **Identnumer** – nazwa narzędzia zostaje automatycznie zapisana
- **F**: **Posuw** – posuw obrotowy (mm/obr) dla obróbki przy każdym obrocie wrzeciona narzędzie zostaje przemieszczone o zaprogramowaną wartość.
- **S**: **Predk.skrawania** (m/min) lub **stala l.obrotów** (obr/min) Z **Rodzaj toczenia GS** można przełączyć.

Wrzeciono:

- **GS**: **Rodzaj toczenia**
  - **G96**: **stała Predk.skrawania** prędkość obrotowa zmienia się synchronicznie ze średnicą obrotu.
  - **G97**: **stala l.obrotów** prędkość obrotowa jest niezależna od średnicy.
- **MD**: **Kierunek obrotu**
  - **M03**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara CW
  - **M04**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara CCW
- **SPI**: **Nr wrzeciona przedmiotu 0..3** – wrzeciono, w którym zamocowano obrabiany przedmiot (tylko dla maszyn z kilkoma wrzecionami)
- **SPT**: **Nr wrzeciona przedmiotu 0..3** – wrzeciono napędzanego narzędzia

M-funkcje:

- **MT**: **M po T**: **M**-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia **T**
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

> Do 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

Głowica rewolwerowa lista	Wybór numeru narzędzia
Proponowana technologia	Przejęcie posuwu, prędkości skrawania i wcięcia z bazy danych technologicznych

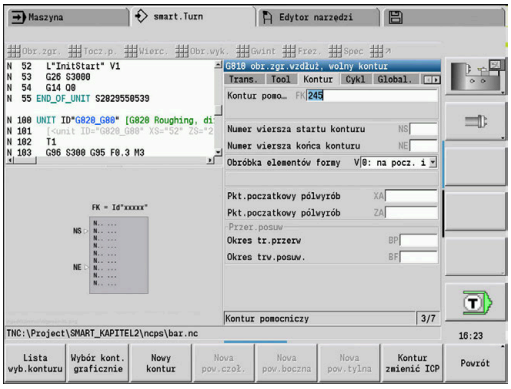
Formularz konturu

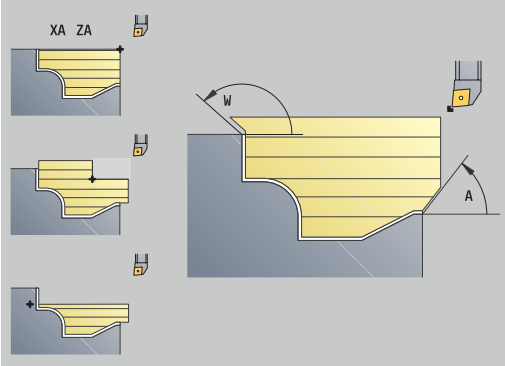
W tym formularzu definiujemy obrabiane kontury. Rozróżniamy bezpośrednią definicję konturu (**G80**) i odsyłacz do **zewnętrznej** definicji konturu (segment **CZ.GOTOWA** lub **KONTUR POM.**).

ICP-definicja konturu

- **FK**: **Kontur pomocniczy** – nazwa obrabianego konturu
  Można wybrać dostępny kontur lub opisać nowy kontur z **ICP**.
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)
  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

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



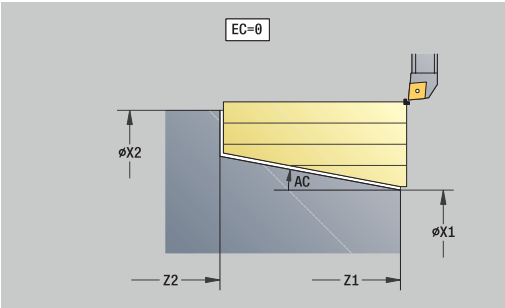


Softkeys w formularzu konturu ICP	
Lista wyb.konturu	Otwiera listę wyboru, zdefiniowanych w programie konturów
Wybór kont. graficznie	Pokazuje w oknie grafiki wszystkie zdefiniowane kontury. Wyboru dokonuje się za pomocą klawiszy kursora, gestów dotykowych lub myszy.
Nowy kontur	Uruchamia podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**. Proszę zapisać uprzednio w **FK** pożądaną nazwę konturu.
Kontur zmienić ICP	Uruchamia podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** z aktualnie wybranym konturem
Referencja konturu	Otwiera okno grafiki do wyboru fragmentu konturu dla **NS** i **NE.** Wyboru dokonuje się za pomocą klawiszy kursora, gestów dotykowych lub myszy.
Nowa pow.czoł.	Uruchamia podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**. Podać uprzednio w **FK** wymaganą nazwę konturu
Nowa pow.boczna	Uruchamia podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**. Podać uprzednio w **FK** wymaganą nazwę konturu

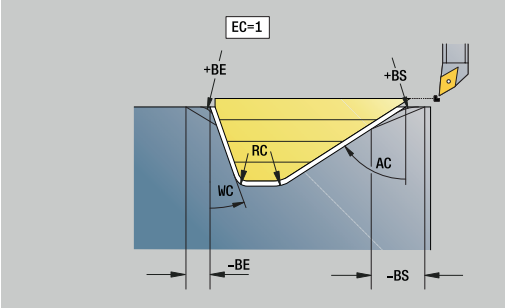
Nawigacja pomiędzy konturami

Jeżeli pracujemy z kilkoma grupami konturów, to można poprzez naciśnięcie softkey **Referencja konturu** wybrać właściwy kontur. Sterowanie pokazuje w oknie grafiki u góry z lewej numer **Grupa konturów** oraz w odpowiednim przypadku nazwę **Kontur pomocniczy** .

Klawisze do nawigacji	
↓ ↑	Przechodzi do następnego lub poprzedniego konturu (**Grupa konturów**/**Półwyrób**/**Kontur pomocniczy**/**Gotowy detal**)
← →	Przechodzi do następnego elementu konturu
PG DN	Zmniejsza przedstawiony przedmiot (zoom –)
PG UP	Powiększa przedstawiony przedmiot (Zoom +)

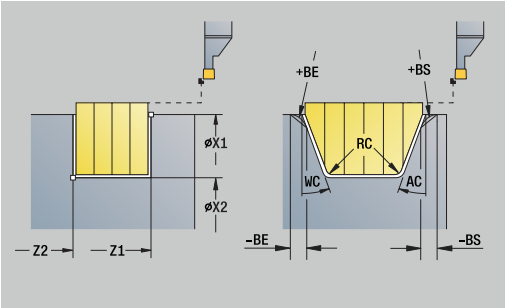


Bezpośrednia definicja konturu obróbka toczeniem:



- **EC**: **Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pogrążony kontur**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **RC**: **Zaokraglenie** – promień w narożu konturu
- **AC**: **Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0°< **AC** < 90°)
- **WC**: **Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < **WC** < 90°)
- **BS**: **-fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BS** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **-fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BE** < 0: szerokość fazki
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

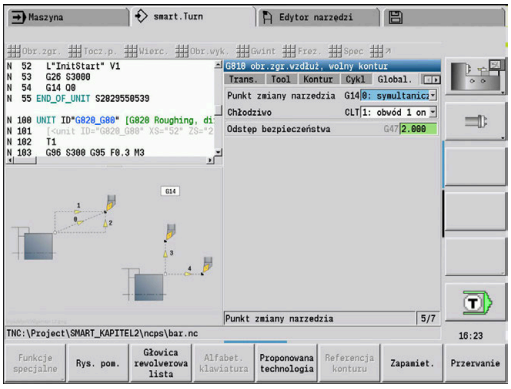
Bezpośrednia definicja konturu obróbka toczeniem poprzecznym:



- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **RC**: **Zaokraglenie** – promienie na dnie nacięcia
- **AC**: **Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0°< **AC** < 90°)
- **WC**: **Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < **WC** < 90°)
- **BS**: **-fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BS** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **-fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BE** < 0: szerokość fazki

Formularz globalnych danych (global)

Ten formularz zawiera parametry, zdefiniowane w unit startu jako zadane z góry wartości. Technolog może dokonać zmiany tych parametrów w units obróbki.



- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **G47**: **Odstep bezp.** – podaje przy toczeniu odległość do aktualnego detalu, na której to nie wykonuje się najazdu na posuwie szybkim
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **SCI**: **Odstep bezp.** na płaszczyźnie obróbki przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60**: **Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**

Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli w sterowaniu nie skonfigurowano osi Y, ale wyznacza się wartość domyślną dla **G14** na **5: tylko Y** lub **6: symultanicznie z Y**, to sterowanie stosuje **brak osi** albo **0: symultanicznie**.
- Units **G840** frezowanie konturu figury oraz **G84X** frezowanie wybrania figura posiadają w formularzu **Global.** dodatkowo parametr **Plasz.odsuwu RB**.

Formularz AppDep

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

Przy pomocy następujących parametrów można wpływać na strategię najazdu.

Najazd:

- **APP**: **Wariant najazdu**
  - **brak osi** – funkcję najazdu wyłączyć
  - **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 X** i **Z** – pozycja ostrza narzędzia przed wywołaniem cyklu

Dodatkowo przy obróbce w osi C:

- **CS**: **Pozycja najazdu C** – pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z **G110**

Najazd z osią Y:

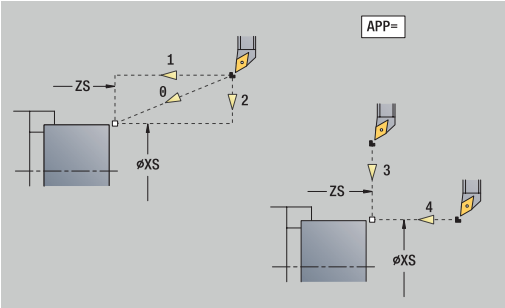
- **APP**: **Wariant najazdu**
  - **brak osi** – funkcję najazdu wyłączyć
  - **0: symultanicznie** – osie X i Z najeżdżają diagonalnie
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y**
  - **6: symultanicznie z Y** – X-, Y- i oś Z przemieszczają się diagonalnie
- **XS**, **YS**, **ZS**: **Pozycja najazdu X**, **Y** i **Z** – pozycja ostrza narzędzia przed wywołaniem cyklu
- **CS**: **Pozycja najazdu C** – pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z **G110**

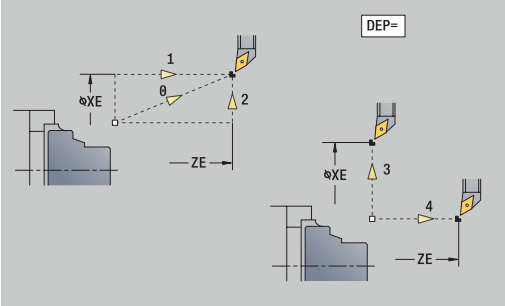
Przy pomocy następujących parametrów można wpływać na strategię odjazdu (obowiązuje także dla funkcji osi Y).

Odjazd:

- **DEP**: **Wariant odjazdu**
  - **brak osi** – funkcję odjazdu wyłączyć
  - **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 X** i **Z** – pozycja ostrza narzędzia przed przemieszczeniem do punktu zmiany narzędzia

> Units **G890 obróbka konturu ICP** i **G891 symult. obróbka wykańcz.** posiadają w funkcji **DEP** dodatkowo parametr **5: symultanicznie G1**.





Tool Ext-formularz

W tym formularzu można programować dodatkowe ustawienia narzędziowe.

Narzędzie:

- **T**: **Nr narzedzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **TID**: **Identnumer** – nazwa narzędzia zostaje automatycznie zapisana

B-oś:

- **BW**: **B-kat osiowy** – kąt osi B (zależy od obrabiarki)
- **CW**: **Narzędzie odwrócić** (zależy od obrabiarki)
  - **0: nie**
  - **1: tak** (180°)

Funkcje dodatkowe:

- **HC**: **Hamulec szczek.** (zależy od obrabiarki)
  - **0:automatycznie**
  - **1: zacisk**
  - **2: nie zaciskać**
- **DF**: **Funkcja dodatkowa** – może być ewaluowana przez producenta maszyn w podprogramie (zależy od obrabiarki)
- **XL**, **YL**, **ZL**: wartości mogą być ewaluowane przez producenta maszyn (zależy od obrabiarki)

Z softkey **Rozszerz. zmiana narzędzia** można szybko i w prosty sposób przechodzić między formularzami **Tool** i **Tool Ext**.

4.2 Units - Obróbka zgr.

Unit G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur od **NS** do **NE**. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy** , to zostaje on wykorzystywany.

Nazwa unit: **G810_ICP** / cykl: **G810**

Dalsze informacje: "Obr.zgrub.wzdluzna G810", Strona 364

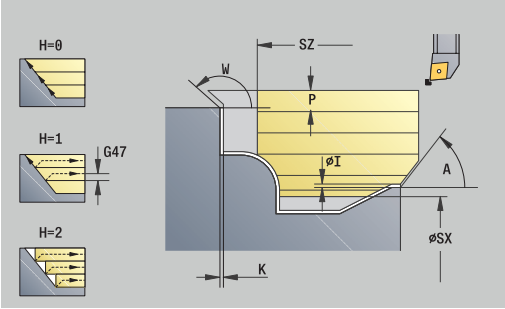
Formularz **Kontur**:

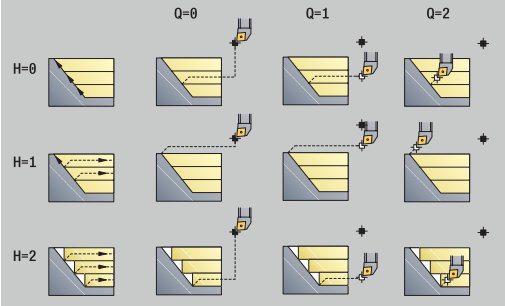
- **RH**: **Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J**: **Naddtaek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107

Formularz **Cykl**:

- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **P**: **maks.dosuw**
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - **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**: **Limit skrawania w X** i **Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **Q**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**





	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.** (w obrębie obszaru wcięcia)
  - **1: z ostatnim przejś.** (cały kontur) – podniesienie pod kątem 45°
  - **2: bez wygładzania** – podniesienie pod kątem 45°
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **U**: **Linie skrawania na poziomym el.**
  - **0: nie** (równomierne rozmieszczenie skrawania)
  - **1: tak** (oznacza nierównomierne rozmieszczenie przejść skrawania)
- **O**: **Skryć podcinania**
  - **0: nie**
  - **1: tak**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **E**, **P**

Unit G820 obróbka zgrubna planowo ICP

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur od **NS** do **NE**. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy** , to zostaje on wykorzystywany.

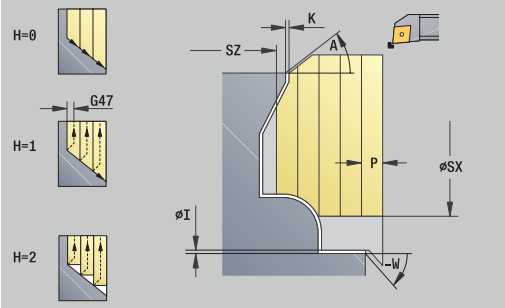
Nazwa unit: **G820_ICP** / cykl: **G820**

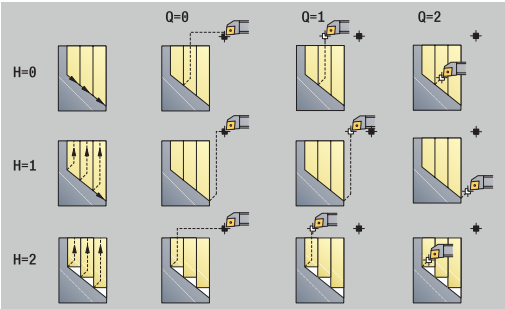
Dalsze informacje: "Obr.zgrubna plan G820", Strona 367

Formularz **Kontur**:

- **RH**: **Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J**: **Naddtaek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

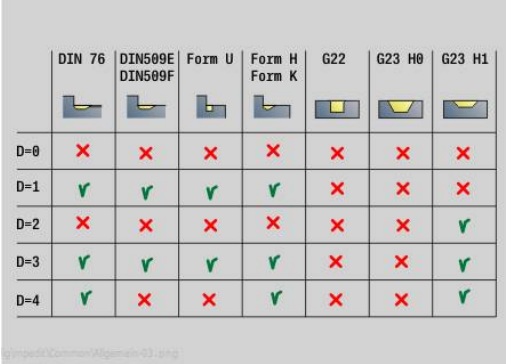
Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107





Formularz **Cykl**:

- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **P**: **maks.dosuw**
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - **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**: **Limit skrawania w X** i **Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **Q**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.** (w obrębie obszaru wcięcia)
  - **1: z ostatnim przejś.** (cały kontur) – podniesienie pod kątem 45°
  - **2: bez wygładzania** – podniesienie pod kątem 45°
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **U**: **Linie skrawania na pionowym el.**
  - **0: nie** (równomierne rozmieszczenie skrawania)
  - **1: tak** (oznacza nierównomierne rozmieszczenie przejść skrawania)
- **O**: **Skryć podcinania**
  - **0: nie**
  - **1: tak**



	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **E**, **P**

Unit G830 równ.do konturu ICP

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur od **NS** do **NE** równolegle do konturu. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy** , to zostaje on wykorzystywany.

Nazwa unit: **G830_ICP** / cykl: **G830**

Dalsze informacje: "Obróbka zgrubna równolegle do konturu G830", Strona 370

Formularz **Kontur**:

- **RH**: **Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J**: **Naddtaek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **B**: **Obliczenie konturu**

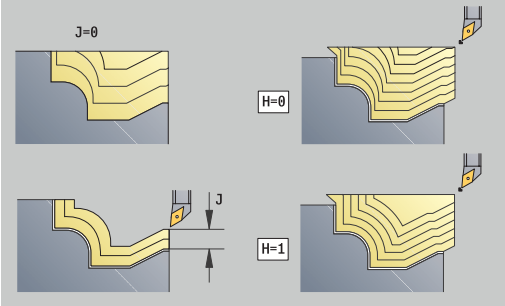
  B: **Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**

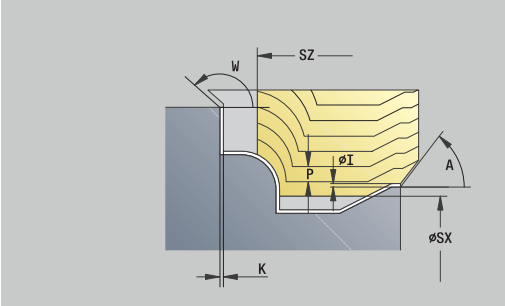
Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107

Formularz **Cykl**:

- **P**: **maks.dosuw**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** i **Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **Q**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**





	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- **H**: **Typ linii skrawania**
  - **0: stała głęb.skraw.** – kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równolegle do osi)
  - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równolegle do konturu). Kontur zostaje skalowany.
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **HR**: **Główny kierunek obróbki**
  - **0: auto**
  - **1: +Z**
  - **2: +X**
  - **3: -Z**
  - **4: -X**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **E**, **P**

Unit G835 dwukierunkowo ICP

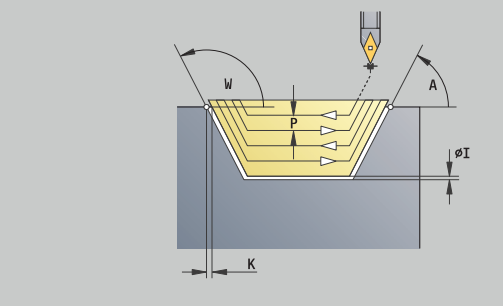
Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur od **NS** do **NE** równolegle do konturu i dwukierunkowo. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy** , to zostaje on wykorzystywany.

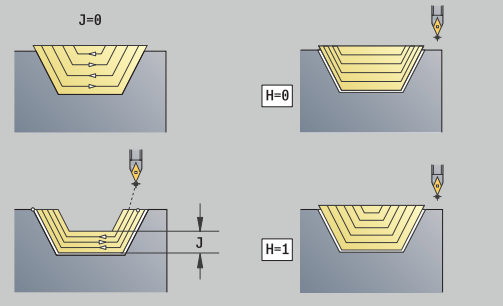
Nazwa unit: **G835_ICP** / cykl: **G835**

Dalsze informacje: "Równolegle do konturu z neutralnym Narz Wkz G835", Strona 372

Formularz **Kontur**:

- **RH**: **Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J**: **Naddtaek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)





	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- **B**: **Obliczenie konturu**
  B: **Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107

Formularz **Cykl**:

- **P**: **maks.dosuw**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** i **Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **Q**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **H**: **Typ linii skrawania**
  - **0: stała głęb.skraw.** – kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równolegle do osi)
  - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równolegle do konturu). Kontur zostaje skalowany.
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

Dalsze formularze:

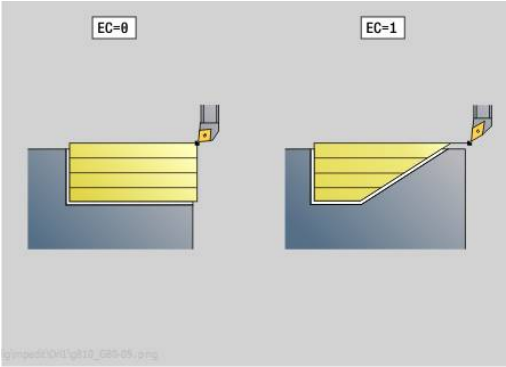
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **E**, **P**

Unit G810 obr.zgrub.wzdłuż, kontur bez.

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**

Dalsze informacje: "Obr.zgrub.wzdluzna G810", Strona 364

Formularz **Kontur**:

- **EC**: **Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pogrążony kontur**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **RC**: **Zaokraglenie** – promień w narożu konturu
- **AC**: **Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0°< **AC** < 90°)
- **WC**: **Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < **WC** < 90°)

- **BS**: **-fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BS** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **-fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BE** < 0: szerokość fazki
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Formularz **Cykl**:

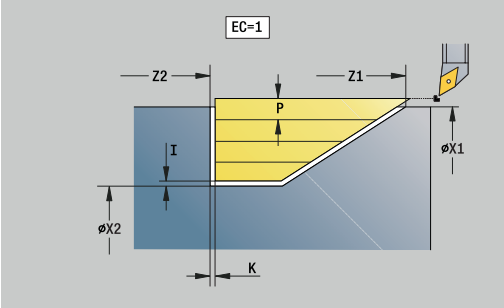
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - **E** = 0: opadające kontury nie zostają obrabiane
  - **E** > 0: posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
  - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50 %. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.** (w obrębie obszaru wcięcia)
  - **1: z ostatnim przejś.** (cały kontur) – podniesienie pod kątem 45°
  - **2: bez wygładzania** – podniesienie pod kątem 45°

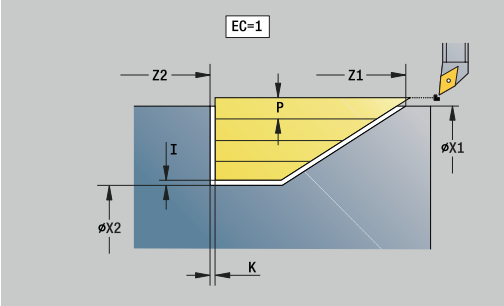
Dalsze formularze:

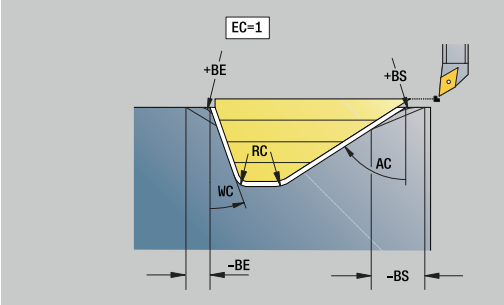
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **E**, **P**

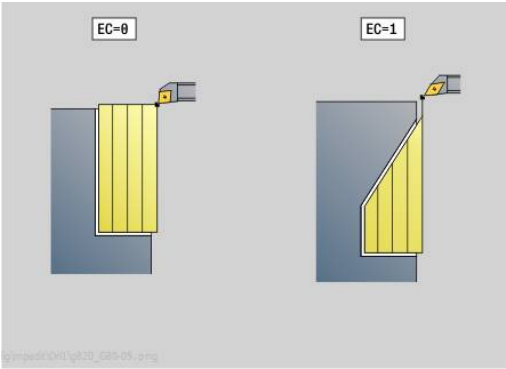






Unit G820 obr.zgrubna planowo bezpośr.

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

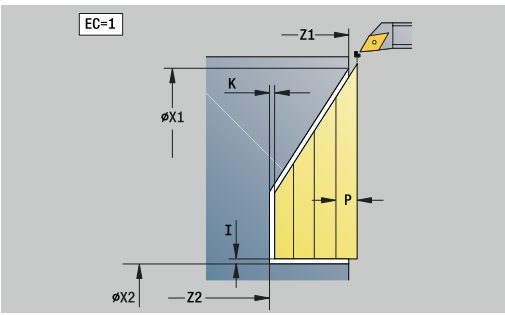


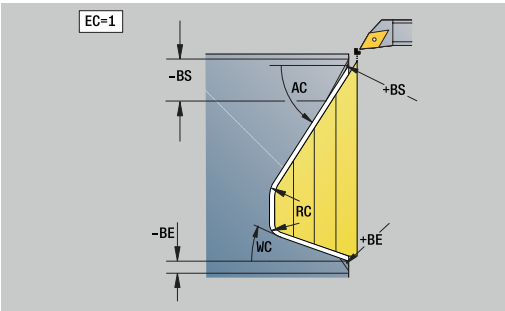
Nazwa unit: **G820_G80** / cykl: **G820**

Dalsze informacje: "Obr.zgrubna plan G820", Strona 367

Formularz **Kontur**:

- **EC**: **Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pogrążony kontur**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **RC**: **Zaokraglenie** – promień w narożu konturu
- **AC**: **Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0°< **AC** < 90°)
- **WC**: **Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < **WC** < 90°)
- **BS**: **-fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BS** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **-fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BE** < 0: szerokość fazki
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.





Formularz **Cykl**:

- **P**: **maks.dosuw**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - **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
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.** (w obrębie obszaru wcięcia)
  - **1: z ostatnim przejś.** (cały kontur) – podniesienie pod kątem 45°
  - **2: bez wygładzania** – podniesienie pod kątem 45°

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **E**, **P**

Unit G895 obróbka zgrubna symultaniczna (opcja #54)

G895 obrabia zgrubnie 3-osiowo symultanicznie zdefiniowany zakres konturu kilkoma etapami.

Aby cykl mógł przeprowadzać realistyczne obserwowanie kolizyjności, należy przyporządkować używane narzędzie do odpowiedniego uchwytu narzędziowego.

Realny uchwyt musi leżeć w obrębie zdefiniowanych wymiarów uchwytu.

Oprócz uchwytu producent obrabiarek może także opisywać dalszy element osi nachylenia jako obiekt kolizji (np. głowicę osi B). Jeśli ten opis dostępny jest jako widok 2D na płaszczyźnie toczenia, to ten obiekt pokazywany jest w symulacji 2D cyklu i automatycznie jest włączany do rozpatrywania kolizyjności.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Rozpatrywanie kolizyjności następuje tylko na dwuwymiarowej płaszczyźnie obróbki XZ . Cykl nie sprawdza, czy dany zakres na współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- Program NC uruchomić w trybie **Pojed. blok**
- Limitowanie zakresu obróbki

Nazwa unit: **G895_ICP** / cykl: **G895**

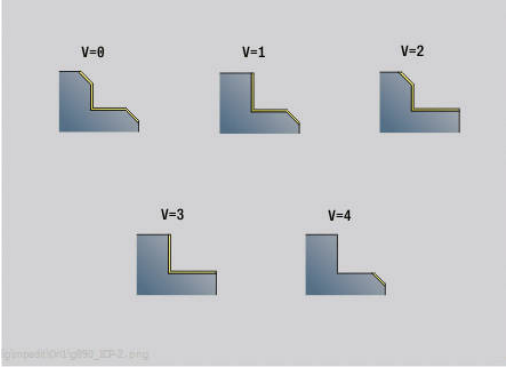
Dalsze informacje: "Obróbka zgrubna symultaniczna G895 (opcja #54)", Strona 386

Formularz Kontur:

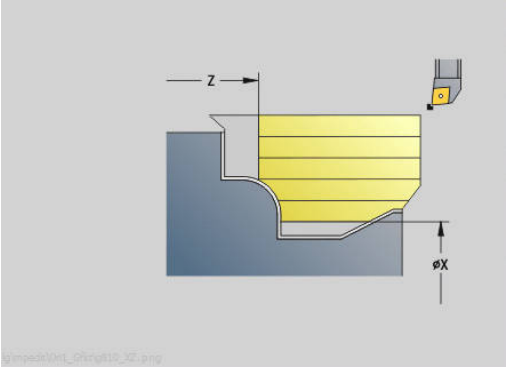
- **FK**: **Kontur pomocniczy** – nazwa obrabianego konturu
  Można wybrać dostępny kontur lub opisać nowy kontur z **ICP**.
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)
  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
  Kody wygaszania dla nacięć i podcięć

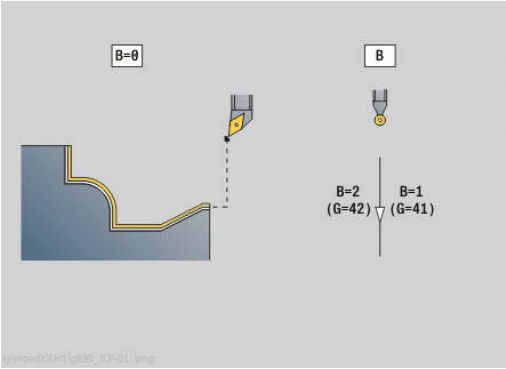
G-wywołanie	Funkcja	Kod D
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczający nacięcie	1.024
G23 H0	Ogólne nacięcie	256
G23 H1	Podtoczenie	2.048
G25 H4	Podcięcie forma U	32.768
G25 H5	Podcięcie forma E	65.536
G25 H6	Podcięcie forma F	131.072
G25 H7	Podcięcie forma G	262.144
G25 H8	Podcięcie forma H	524.288
G25 H9	Podcięcie forma K	1.048.576

  Aby skryć kilka elementów, należy dodawać kody D z tabeli lub wykorzystywać wartości D z grafiki.
  Przykład podcięcia formy **E** i **F** skryć:
  65.536 + 131.072 = 196.608
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** i **Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**



	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓





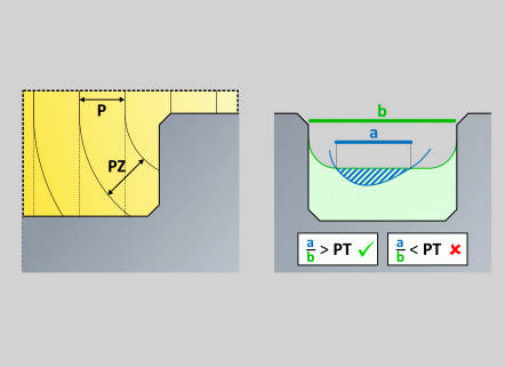
- **B**: **Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**

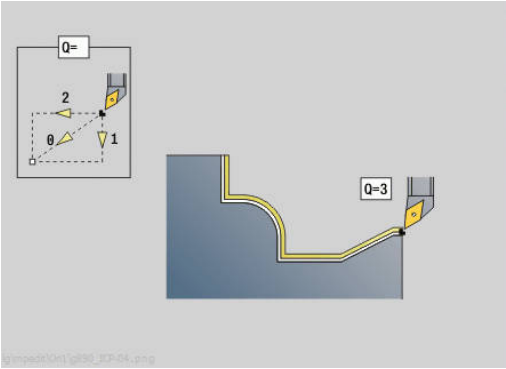
Formularz Cykl:

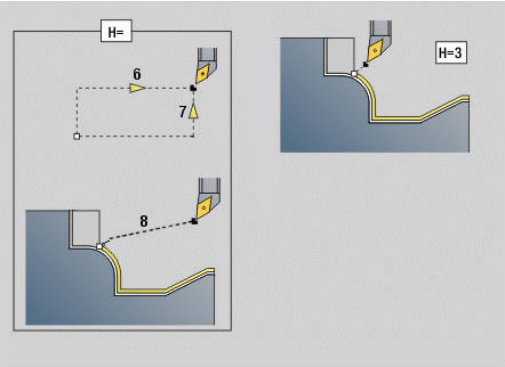
- **P**: **Pożądany dosuw wgłąb** - podstawa obliczenia dla wcięcia w materiał
- **PZ**: **Maksymalny dosuw**
  Dalsze informacje: "Usuwany materiał:", Strona 388
- **PT**: **Minimalny ubytek usuwania** - dotrzymywanie wcięcia **P** w %
- **Q**: **Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodlegle) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
- **H** : **Rodzaj wyj.z mat.**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z przem.osi B na poz.startu**
- **U** : **Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia **IC** i **JC**

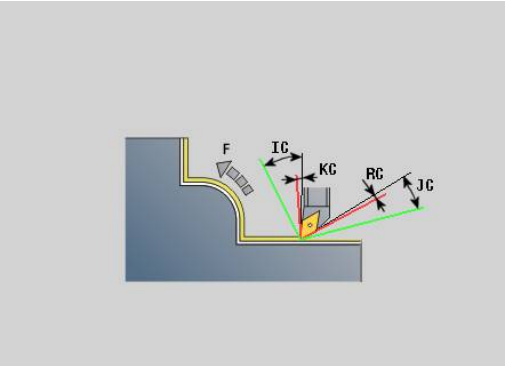
Parametr **U Stosowanie kąta przyłożenia płynne** udostępnia następujące opcje ustawienia:

- **0: bardzo twardo**
- **1: twardo**
- **2: średnio**
- **3: miękko**
- **4: bardzo miękko**
- **IC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres przed ostrzem
- **JC** : **Wtórny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres za ostrzem
- **KC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres przed ostrzem
- **RC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres za ostrzem









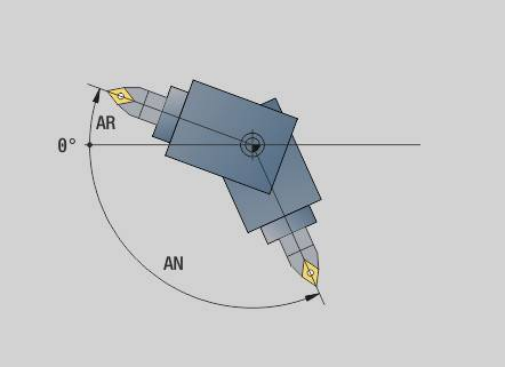
Formularz Cykl 2:

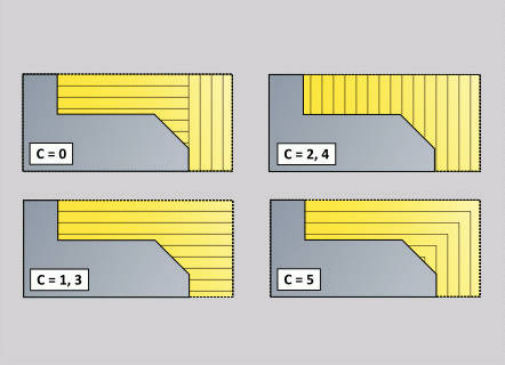
- **AR** : **minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: -359 999° < **AR** < 359 999°)
- **AN** : **maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: -359 999° < **AN** < 359 999°)
- **C**: **Strategia skrawania** - forma linii skrawania
  - **0: automatycznie** - sterowanie kombinuje automatycznie obróbkę toczeniem płaszczyznową i obróbkę wzdłuż
  - **1: wzdłuż (zewnątrz)**
  - **2: poprzecznie (front)**
  - **3: wzdłuż (wewnątrz)**
  - **4: poprzecznie (tył)**
  - **5: równolegle do detalu**
- **EC**: **Kierunek skrawania**
  - **0: jednokierunkowo** - każde skrawanie następuje w kierunku definicji konturu
  - **1: dwukierunkowo** - skrawanie następuje wzdłuż optymalnej linii skrawania z punktu widzenia czasu obróbki i może być wykonywane w kierunku definicji konturu bądź w kierunku przeciwnym do definicji konturu
- **AS**: **Strategia odpracowywania** - kolejność obróbki w przypadku oddzielnych wybrań
  - **0: poprzecznie (preferow.)** - sekwencja obróbki jest tak wybierana, aby punkt ciężkości detalu leżał zawsze możliwie blisko przy mocowaniu
  - **1: wzdłuż (preferowana)** - kolejność obróbki jest tak dobierana, aby moment bezwładności obrabianego detalu był jak najmniejszy.
- **SL** : **Naddatek uchwytu narzędzia** - naddatek dla obliczania kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym
- **E**: **Fmax przy ruchu kompen. –** Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych
- **EW**: **posuw wejścia w materiał** - posuw dla wcięcia w materiał w mm/min
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

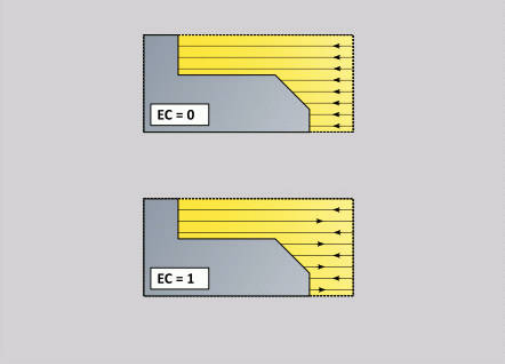
  Dalsze formularze:

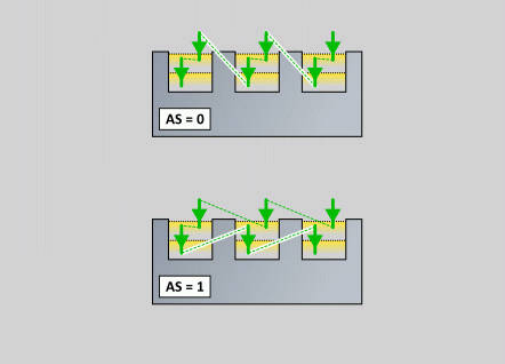
  Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

  Dostęp do bazy danych technologicznych:
  - Rodzaj obróbki: **Obr.zgr.**
  - przynależne parametry: **F**, **S**, **E**, **P**









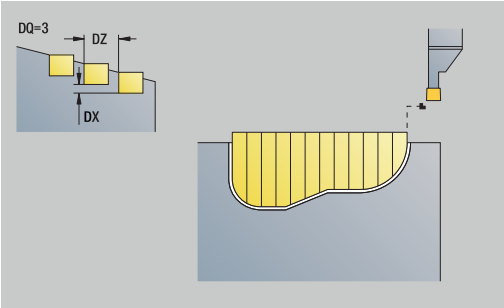
4.3 Units - Tocz.p.

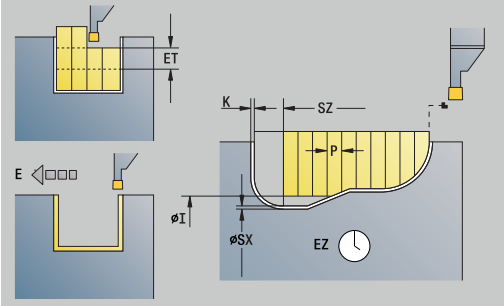
Unit G860 przec. konturu ICP

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur osiowo/ radialnie od **NS** do **NE**. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy** , to zostaje on wykorzystywany.

Nazwa unit: **G860_ICP** / cykl: **G860**

Dalsze informacje: "Nacinanie G860", Strona 374





Formularz **Kontur**:

- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** i **Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **DQ**: **Liczba cykli podcinania**
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** kierunek X i Z (**DX** = wymiar promienia)
- **DO**: **Przebieg** (dla parametrów **Q** = 0 i **DQ** > 1)
  - **0: kompl. obróbka zgrubna/wykańczająca** – wszystkie nacięcia obrabiać zgrubnie, potem wszystkie nacięcia obrabiać na gotowo
  - **1: pojedyn. obróbka zgrubna/wykańczająca** – każde nacięcie jest kompletnie do końca obrabiane, zanim zostanie obrabiane następne nacięcie

Formularz **Cykl**:

- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **ET**: **Głębokość przecięcia** na jedno wcięcie w materiał
- **P**: **Szerok.przebijania** – wcięcia <= **P** (brak zapisu: **P** = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
- **E**: **Posuw obr.wykan.**
- **EW**: **Posuw przebij.**
- **EZ**: **Przerwa czasowa** po drodze nacinania (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
- **D**: **Powr. na dnie wcięcia**
- **Q**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**
- **KS**: **Przecinanie grzebieniowe** (default: 0)
  - 0: nie
  - 1: tak - Przecinanie wstępne wykonywane jest przejściami pełnymi skrawania, obróbka mostków środkowo odnośnie przecinaka
- **H**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: powrót do pkt startu**
    - osiowe nacięcie:najpierw kierunek Z potem X
    - radialne nacięcie:najpierw kierunek X potem Z
  - **1: przed gotowy kontur**
  - **2: zatrz. na bezp.wysokości**

- **O**: **Koniec skrawania zgrubnego**
  - **0: podniesienie bieg szybki**
  - **1: połowa szerok.przecinania 45°**
- **U**: **Koniec skrawania na gotowo**
  - **0: wartość z glob. parametru**
  - **1: dzielenie poziom. elementu**
  - **2: kompletnie poziom. elementu**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nacinanie konturu**
- Przynależne parametry: **F**, **S**, **E**

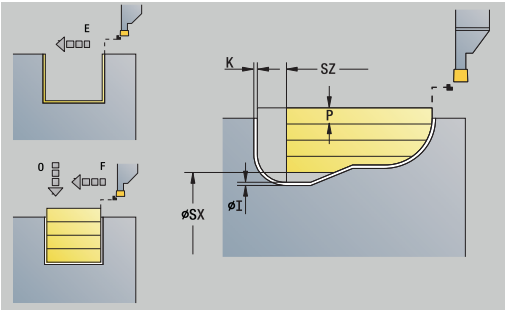
Unit G869 toczenie poprz.ICP

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

Unit skrawa w segmencie **CZ.GOTOWA** opisany kontur osiowo/radialnie od **NS** do **NE**. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy** , to zostaje on wykorzystywany.

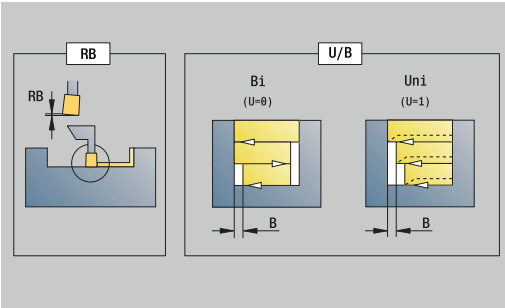
Nazwa unit: **G869_ICP** / cykl: **G869**

Dalsze informacje: "Cykl toczenia poprzecznego G869", Strona 378



Formularz **Kontur**:

- **XA**, **Z1**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano półwyrobu
- **RI**, **RK**: **Naddatek pólw. X** i **Z**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** i **Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)

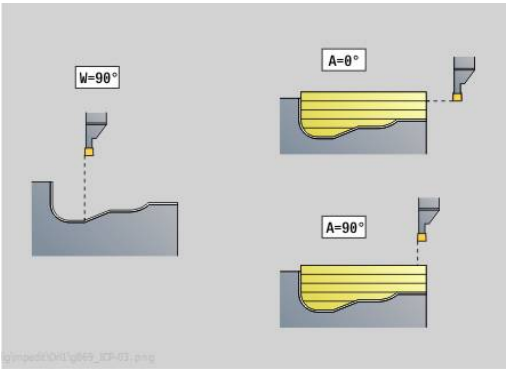


Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107

Formularz **Cykl**:

- **P**: **maks.dosuw**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **RB**: **Korekcja gl.toczenia** dla obróbki wykańczającej
- **B**: **Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U**: **Kierunek:** - kierunek skrawania
  - **0**: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  - **1**: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**
- **A**: **Kąt najazdu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **A**: **Kat odsuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **O**: **Posuw przeciecia** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Posuw obr.wykan.**



- **H**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: powrót do pkt startu**
    - osiowe nacięcie:najpierw kierunek Z potem X
    - radialne nacięcie:najpierw kierunek X potem Z
  - **1: przed gotowy kontur**
  - **2: zatrz. na bezp.wysokości**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

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

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

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

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Tocz.poprz..**
- Przynależne parametry: **F**, **S**, **O**, **P**

Unit G860 przecin.konturu bezp.

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

Nazwa unit: **G860_G80** / cykl: **G860**

Dalsze informacje: "Nacinanie G860", Strona 374

Formularz **Kontur**:

- **DQ**: **Liczba cykli podcinania**
- **DX**, **DZ**: **Odstep do nastepn.podciecia** kierunek X i Z (**DX** = wymiar promienia)
- **DO**: **Przebieg** (dla parametrów **Q** = 0 i **DQ** > 1)

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107

Formularz **Cykl**:

- **Q**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**
- **KS**: **Przecinanie grzebieniowe** (default: 0)
  - 0: nie
  - 1: tak - Przecinanie wstępne wykonywane jest przejściami pełnymi skrawania, obróbka mostków środkowo odnośnie przecinaka
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **ET**: **Głębokość przecięcia** na jedno wcięcie w materiał
- **P**: **Szerok.przebijania** – wcięcia <= **P** (brak zapisu: **P** = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
- **E**: **Posuw obr.wykan.**
- **EW**: **Posuw przebij.**
- **EZ**: **Przerwa czasowa** po drodze nacinania (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
- **D**: **Powr. na dnie wcięcia**
  - **0: kompl. obróbka zgrubna/wykańczająca** – wszystkie nacięcia obrabiać zgrubnie, potem wszystkie nacięcia obrabiać na gotowo
  - **1: pojedyn. obróbka zgrubna/wykańczająca** – każde nacięcie jest kompletnie do końca obrabiane, zanim zostanie obrabiane następne nacięcie

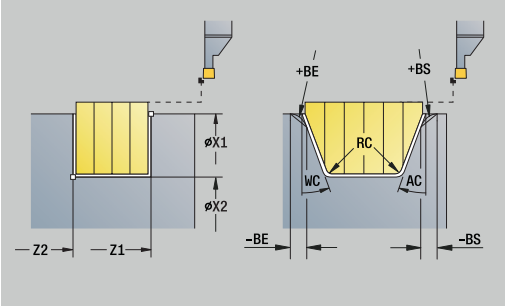
Dalsze formularze:

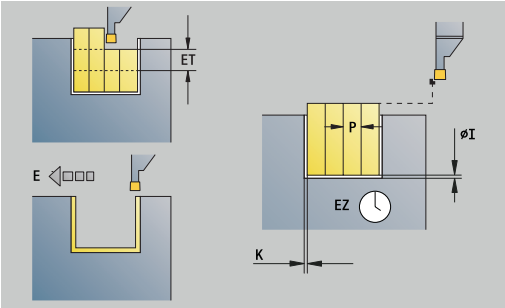
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

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

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nacinanie konturu**
- Przynależne parametry: **F**, **S**, **E**





Unit G869 przecin.poprz.bezp.

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

Nazwa unit: **G869_G80** / cykl: **G869**

Dalsze informacje: "Cykl toczenia poprzecznego G869", Strona 378

Formularz **Kontur**:

- **RI**, **RK**: **Naddatek pólw. X** i **Z**

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107

Formularz **Cykl**:

- **P**: **maks.dosuw**
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**
- **RB**: **Korekcja gl.toczenia** dla obróbki wykańczającej
- **B**: **Szerok.przesun.** (default: 0)
- **U**: **Kierunek:** - kierunek skrawania
  - **0**: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
  - **1**: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- **Q**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

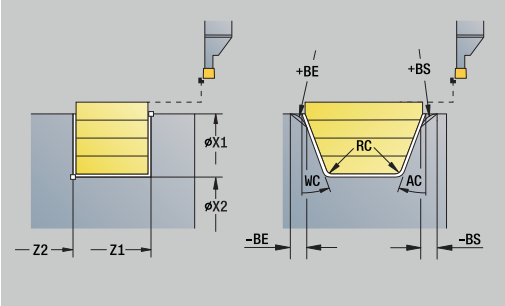
Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy nacinanie jest radialne czy osiowe.

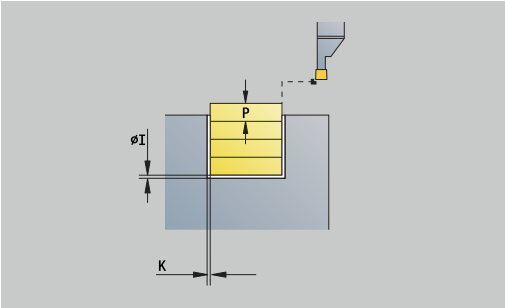
Korekcja gl.toczenia RB: w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze odchyla się przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Wartość ta zostaje z reguły ustalona empirycznie.

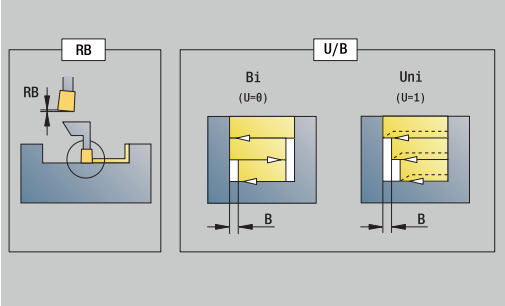
Szerok.przesun. B: od drugiego dosuwu skrawany odcinek zostaje zredukowany na przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego o **Szerok.przesun. B** . Przy każdym kolejnym przejściu na tym boku zarysu następuje zredukowanie o **B** – dodatkowo do dotychczasowego offsetu. Suma offsetu zostaje ograniczona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

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Tocz.poprz..**
- Przynależne parametry: **F**, **S**, **O**, **P**







Unit G859 odcinanie

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

Nazw unit: **G859_CUT_OFF** / cykl: **G859**

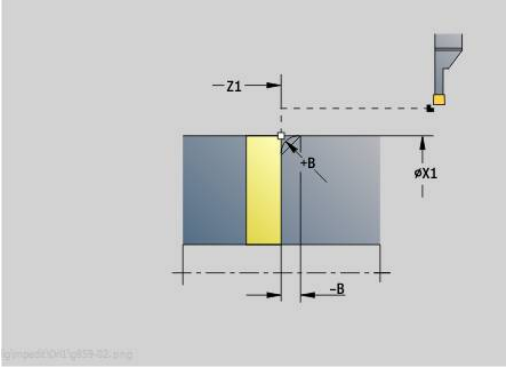
Dalsze informacje: "Cykl obcinania G859", Strona 421

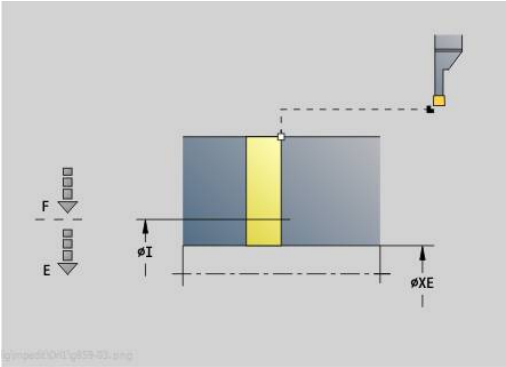
Formularz **Cykl**:

- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **B**: **-B fazka/+B zaokragl.**
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **D**: **maks.pr.obrotowa**
- **XE**: **Sr.wewnetrzn.(rura)**
- **I**: **Sred.redukow.posuwu** – średnica graniczna, od której przemieszczenie ze zredukowanym posuwem
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **SD**: **Limit prędk. obrot. od I**
- **U**: **Śred. odbieraka akt.** (zależy od obrabiarki)
- **K**: **Odstęp powrotny** po obcinaniu: narzędzie przed powrotem z boku od powierzchni planowej odsunąć

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104





> Ograniczenie do **maks.pr.obrotowa D** działa tylko w cyklu. Po zakończeniu cyklu aktywne jest ponownie działające uprzednio przed cyklem ograniczenie prędkości obrotowej.

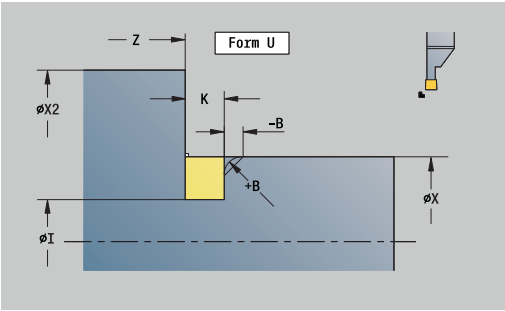
Dostęp do bazy danych technologicznych:

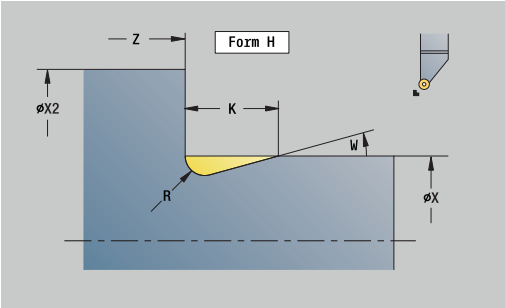
- Rodzaj obróbki: **Nacinanie konturu**
- Przynależne parametry: **F**, **S**, **E**

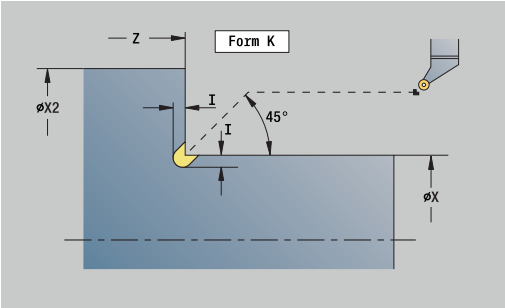
Unit G85X podcinanie (H,K,U)

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

- **Forma U**: unit wytwarza podcięcie i obrabia na gotowo przylegającą powierzchnię płaską. Zostaje wytwarzana do wyboru fazka lub 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 podcięcia KG** a następnie zapisać wartości dla wybranego podcięcia
> - Parametry o tej samej literze adresowej sterowanie zmienia także dla innych podcięć. Proszę pozostawić te wartości niezmienione

Nazwa unit: **G85x_H_K_U** / cykl: **G85**

Dalsze informacje: "Cykl podcinania G85", Strona 422

Formularz **Kontur**:

- **KG**: **Rodzaj podcięcia**
  - **Forma U G856**
    Dalsze informacje: "Podcięcie forma U G856", Strona 427
  - **Forma H G857**
    Dalsze informacje: "Podcięcie forma H G857", Strona 428
  - **Forma K G858**
    Dalsze informacje: "Podcięcie forma K G858", Strona 428
- **X1**, **Z1**: **Punkt nar.konturu**

Podcięcie **forma U**:

- **X2**: **Pkt koncowy pow.plan.**
- **I**: **Srednica podciecia**
- **K**: **Dl.podciecia**
- **B**: **-B fazka/+B zaokragl.**
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki

Podcięcie **forma H**:

- **K**: **Dl.podciecia**
- **R**: **Promien** w narożu podcięcia
- **W**: **Kat poglebienia**

Podcięcie **forma K**:

- **I**: **Gl.podciecia**

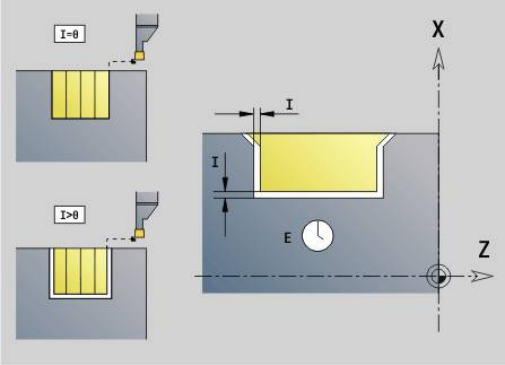
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "Units smart.Turn (opcja #9)", Strona 103

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G870 toczenie poprz.ICP – Cykl przecinania



G870 wytwarza zdefiniowane z **G22**-Geo nacięcie. Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy też wewnętrzną lub czy nacięcie jest radialne czy też osiowe.

Nazwa unit: **G870_ICP** / cykl: **G870**

Dalsze informacje: "Cykl podcinania G870", Strona 381

Formularz **Kontur**:

- **I**: **Naddatek**
- **EZ**: **Przerwa czasowa** po drodze nacinania (default: czas jednego obrotu wrzeciona)

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Tocz.p.**
- przynależne parametry: **F**, **S**

4.4 Units - Wiercenie / centrycznie

Unit G74 wiercenie centr.

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

Nazwa unit: **G74_ZENTR** / cykl: **G74**

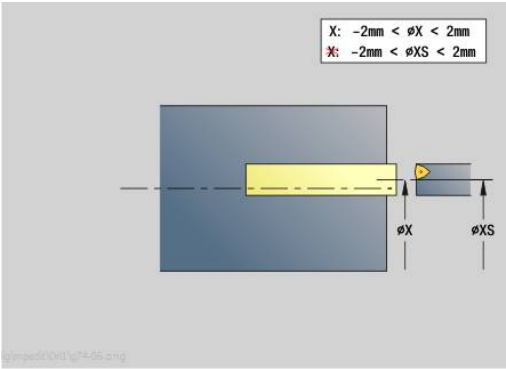
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436

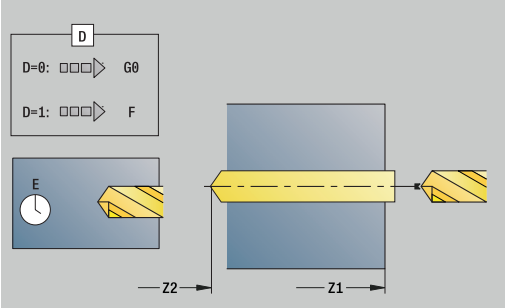
Formularz **Cykl**:

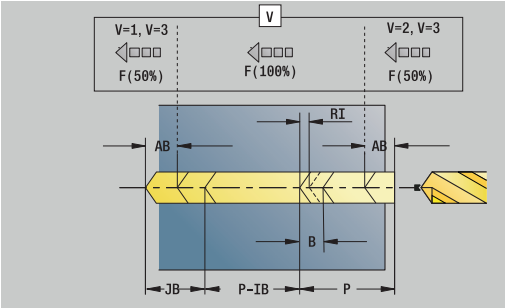
- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **X**: **Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy; zakres: –2 mm < **X** < 2 mm; default: 0)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia**
  jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B**: **Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI**: **Odstęp bezpieczeństwa** wewnętrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)

Formularz **Global.**:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)







- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60**: **Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

> Jeżeli **X** nie zaprogramowano lub **XS** w zakresie –2 mm < **XS** < 2 mm, to następuje wiercenie na **XS** .

Dostęp do bazy danych technologicznych:

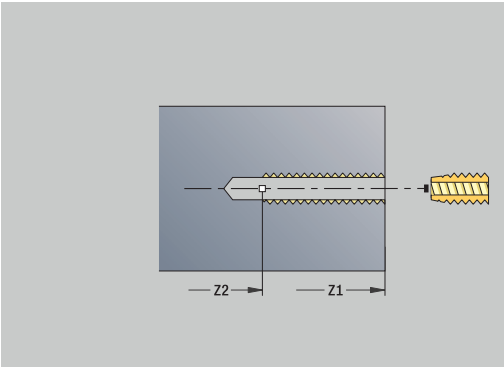
- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

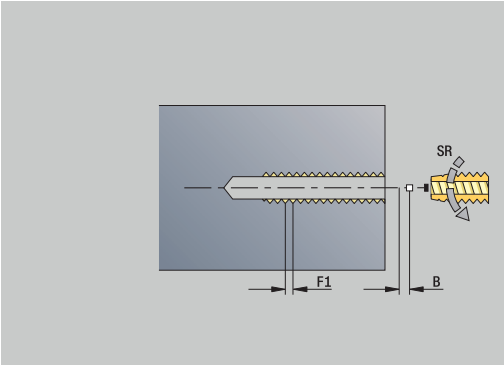
Unit G73 gwintowanie centrycznie

Unit nacina osiowy gwint przy pomocy nienapędzanych narzędzi.

Nazwa unit: **G73_ZENTR** / cykl: **G73**

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434





Formularz **Cykl**:

- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **X**: **Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy; zakres: –2 mm < **X** < 2 mm; default: 0)
- **F1**: **Skok gwintu**
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**

Formularz **Global.**:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60**: **Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dlugosc wysuwu L: używać tego parametru dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu 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: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**

> Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.
>
> Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

Unit G72 nawierc., pogłęb.

Unit wytwarza osiowe odwierty kilkoma krokami z nienapędzanymi narzędziami.

Nazwa unit: **G72_ZENTR** / cykl: **G72**

Dalsze informacje: "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 433

Formularz **Cykl**:
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Formularz **Global.**:
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60**: **Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

4.5 Units - Wierc. / Czoło C, Powierzchnia boczna C i ICP C

Unit G74 Poj.odwiert pow.czołowa C

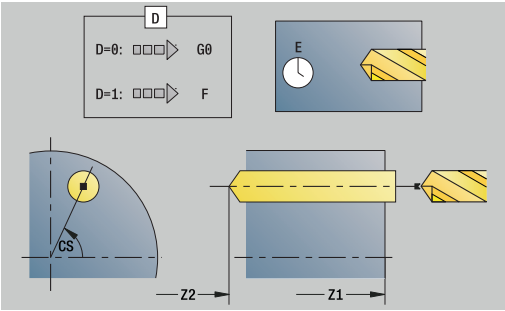
Unit wytwarza odwiert na powierzchni czołowej.

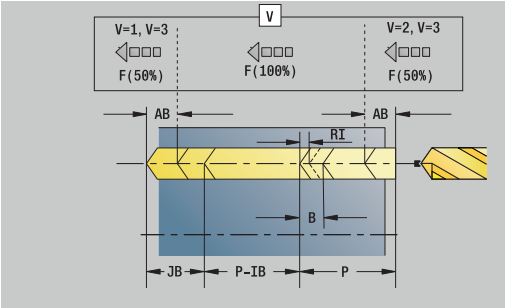
Nazwa unit: **G74_Bohr_Stirn_C** / cykl: **G74**

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436

Formularz **Cykl**:

- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **CS**: **Kat wrzeciona**
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia**
  jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B**: **Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI**: **Odstęp bezpieczeństwa** wewnętrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)





Formularz **Global.**:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**

- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60**: **Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

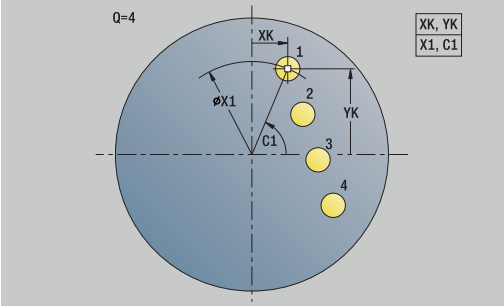
- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

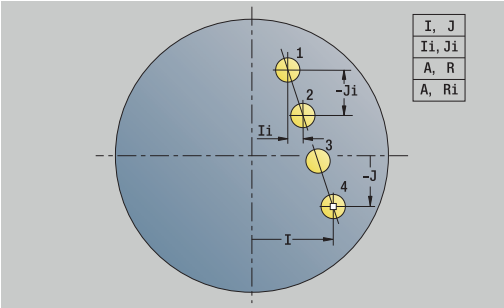
Unit G74 Wierc.wzorzec lin. pow.czołowa C

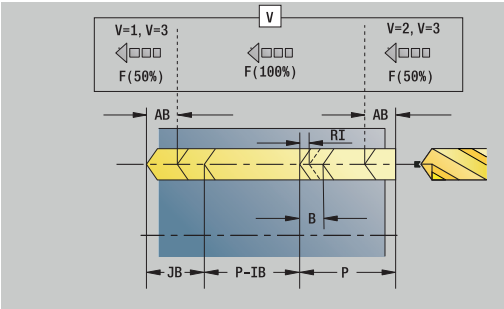
Unit wytwarza liniowy wzór wiercenia z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G74_Lin_Stirn_C** / cykl: **G74**

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436







Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **X1**, **C1**: **Punkt startu biegunowo** – punkt startu wzoru
- **XK**, **YK**: **Punkt startu kartez.**
- **I**, **J**: **Punkt końcowy (XK)** i **(YK)** – punkt końcowy wzoru (kartezjański)
- **Ii**, **Ji**: **Odstęp (XKi)** i **(YKi)** – inkrementalny odstęp wzoru
- **R**: **Odleg.pier./ostatni odwiert**
- **Ri**: **Dlugosc** – **Odstęp inkrem.**
- **A**: **Kat wzrocowy** (baza: XK-oś)

Formularz **Cykl**:

- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia**
  jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B**: **Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI**: **Odstęp bezpieczeństwa** wewnętrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz **Global.**:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60**: **Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

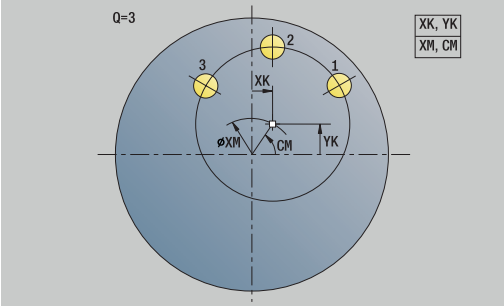
- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

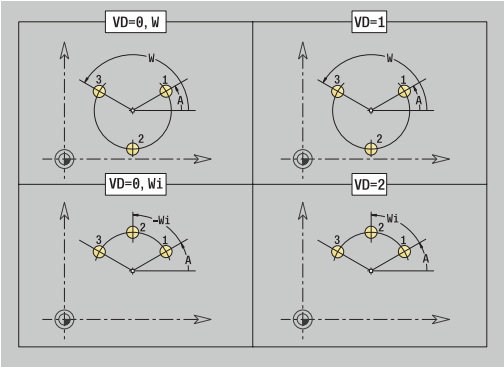
Unit G74 Wierc. wzorzec kołowy pow.czołowa C

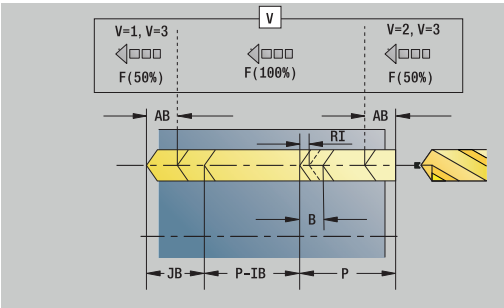
Unit wytwarza okrągły wzór odwiertów na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G74_Bohr_Stirn_C** / cykl: **G74**

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436







Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **XM**, **CM**: **Srodek biegunowo**
- **XK**, **YK**: **Srodek kartezjański**
- **A**: **Kat poczatk.**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **W**: **Kat koncowy**
- **VD**: **Kierunek obiegu** (default: 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** bez znaczenia)
  - **VD** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **VD** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl**:

- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia**
  jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B**: **Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia

- **RI**: **Odstęp bezpieczeństwa** wewnętrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz **Global.**:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **G60**: **Strefa ochronna** – monitorowanie strefy ochronnej podczas wiercenia
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G73 Otwór gwint. pow. czołowa C

Unit wytwarza otwór gwintowany na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G73_Gew_Stirn_C** / cykl: **G73**

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434

Formularz **Cykl**:

- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **CS**: **Kat wrzeciona**
- **F1**: **Skok gwintu**
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**

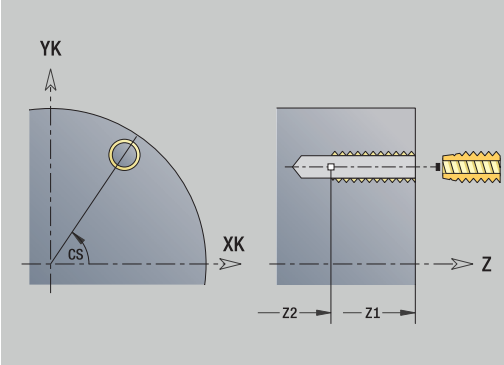
Dalsze formularze:

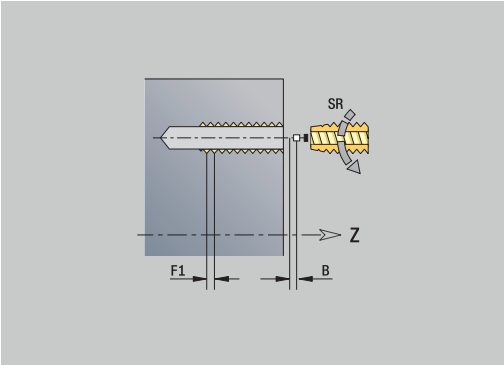
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Używać **Dlugosc wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu 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: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**





> Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.
>
> Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

Unit G73 Gwintow.wzorzec,liniowo, pow.czołowa C

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

Nazwa unit: **G73_Lin_Stirn_C** / cykl: **G73**

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434

Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **X1**, **C1**: **Punkt startu biegunowo** – punkt startu wzoru
- **XK**, **YK**: **Punkt startu kartez.**
- **I**, **J**: **Punkt końcowy (XK)** i **(YK)** – punkt końcowy wzoru (kartezjański)
- **Ii**, **Ji**: **Odstęp (XKi)** i **(YKi)** – inkrementalny odstęp wzoru
- **R**: **Odleg.pier./ostatni odwiert**
- **Ri**: **Dlugosc** – **Odstęp inkrem.**
- **A**: **Kat wzrocowy** (baza: XK-oś)

Formularz **Cykl**:

- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **F1**: **Skok gwintu**
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

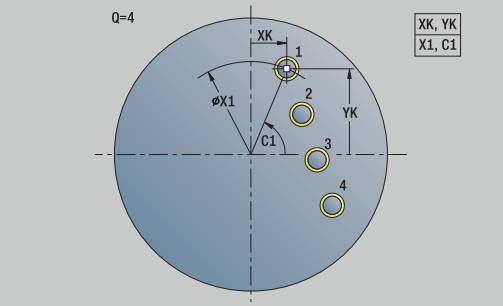
Dalsze formularze:

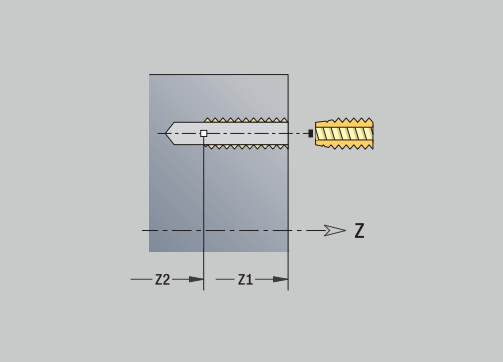
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

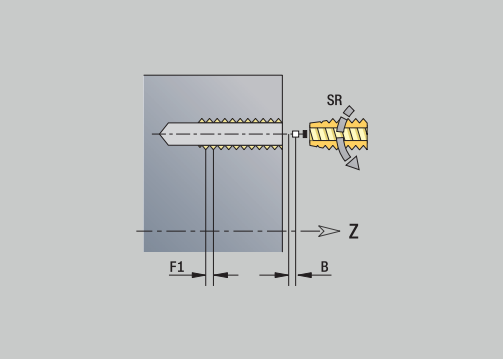
Używać **Dlugosc wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**



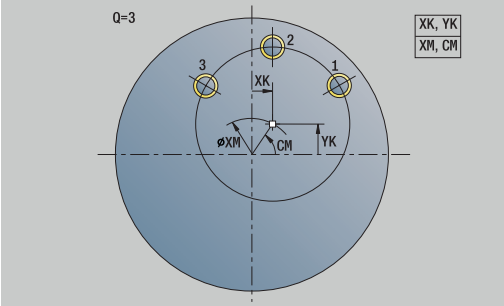


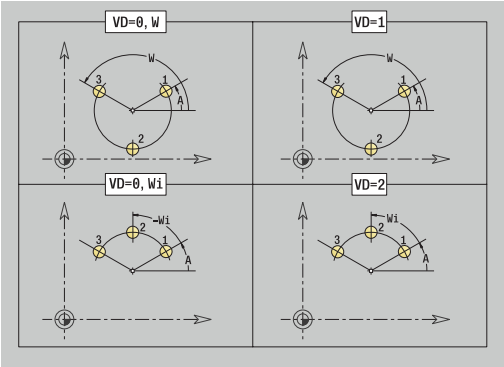


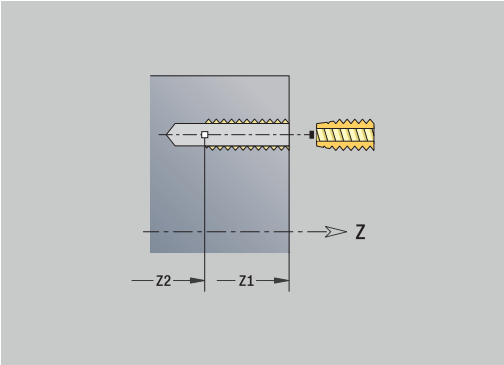
> Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.
>
> Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

Unit G73 Gwintow.,wzorzec,kołowo, pow.czołowa C

Unit wytwarza kołowy wzór otworów gwintowanych na powierzchni czołowej.







Nazwa unit: **G73_Cir_Stirn_C** / cykl: **G73**

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434

Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **XM**, **CM**: **Srodek biegunowo**
- **XK**, **YK**: **Srodek kartezjański**
- **A**: **Kat poczatk.**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **W**: **Kat koncowy**
- **VD**: **Kierunek obiegu** (default: 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** bez znaczenia)
  - **VD** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **VD** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl**:

- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **Z2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **F1**: **Skok gwintu**
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Używać **Dlugosc wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu 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: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**

Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

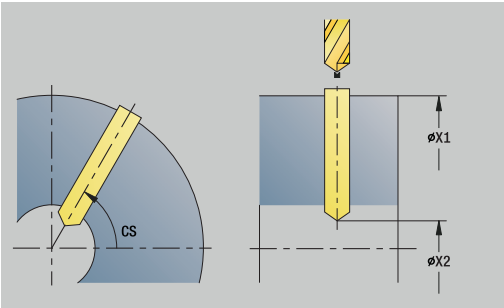
Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

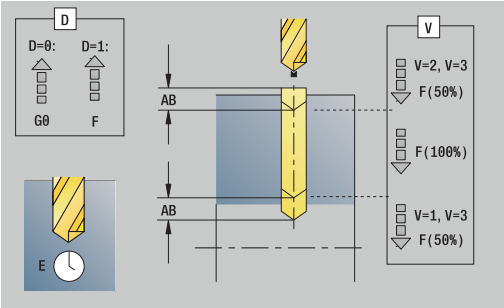
Unit G74 Pojed.odwiert pow. boczna C

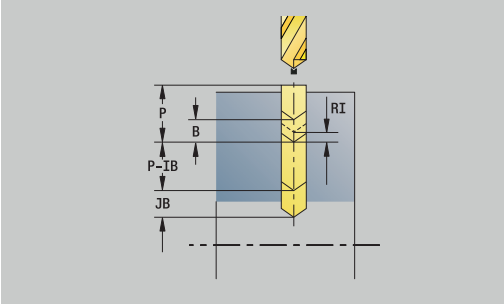
Unit wytwarza odwiert na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G74_Bohr_Mant_C** / cykl: **G74**

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436







Formularz **Cykl**:

- **X1**: **Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **CS**: **Kat wrzeciona**
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia**
  jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B**: **Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI**: **Odstęp bezpieczeństwa** wewnętrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)

Formularz **Global.**:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)

- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

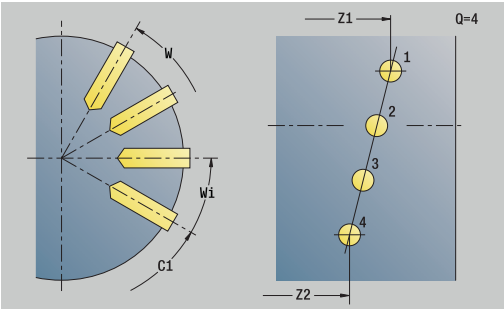
- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

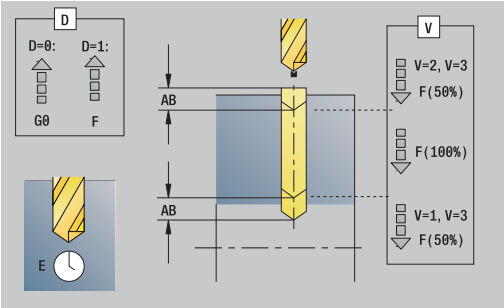
Unit G74 Wierc. wzorzec liniowy pow.boczna C

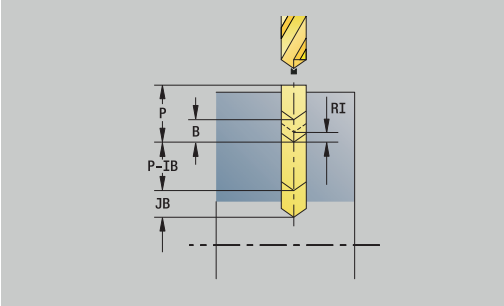
Unit wytwarza liniowy wzór odwiertów z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G74_Lin_Mant_C** / cykl: **G74**

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436







Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **Z1**: **Pkt.startu wzorzec** – pozycja pierwszego odwiertu
- **C1**: **Kat poczatkowy**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **W**: **Kat koncowy**
- **Z2**: **Pkt koncowy wzorzec**

Formularz **Cykl**:

- **X1**: **Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia**
  jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B**: **Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI**: **Odstęp bezpieczeństwa** wewnętrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz **Global.**:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)

- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

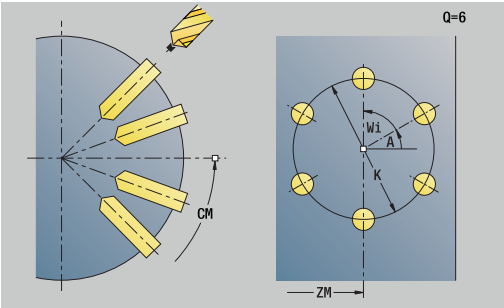
- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

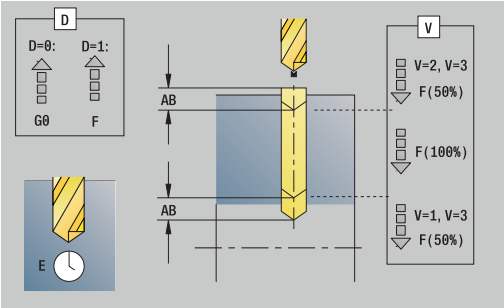
Unit G74 Wiercenie wzorzec kołowy pow.boczna C

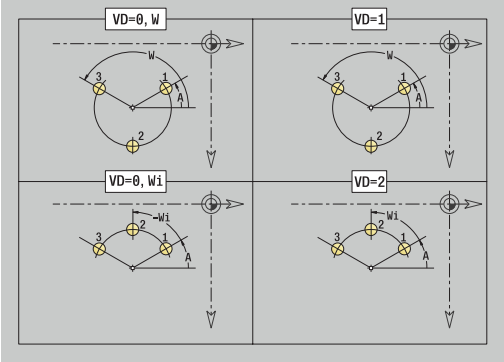
Unit wytwarza kołowy wzór odwiertów na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G74_Cir_Mant_C** / cykl: **G74**

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436







Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **ZM**: **Punkt srodk.** wzoru
- **CM**: **Kat pkt srod.wzorca**
- **A**: **Kat poczatk.**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **W**: **Kat koncowy**
- **VD**: **Kierunek obiegu** (default: 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** bez znaczenia)
  - **VD** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **VD** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl**:

- **X1**: **Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia**
  jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B**: **Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia

- **RI**: **Odstęp bezpieczeństwa** wewnętrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz **Global.**:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **BP**: **Okres tr.przerw** – okres przerwania posuwu
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **BF**: **Okres trw.posuw.** – interwał czasu do następnej przerwy
  W czasie przerywania posuwu dokonywane jest łamanie wióra.
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G73 Otwór gwintow.pow. boczna C

Unit wytwarza otwór gwintowany na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G73_Gew_Mant_C** / cykl: **G73**

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434

Formularz **Cykl**:

- **X1**: **Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **CS**: **Kat wrzeciona**
- **F1**: **Skok gwintu**
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**

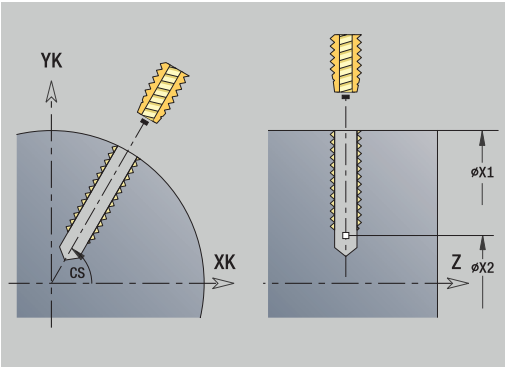
Dalsze formularze:

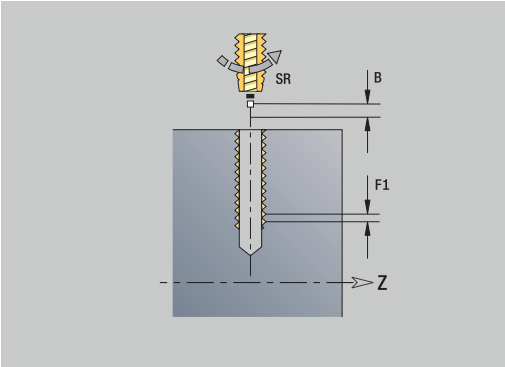
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Używać **Dlugosc wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu 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:

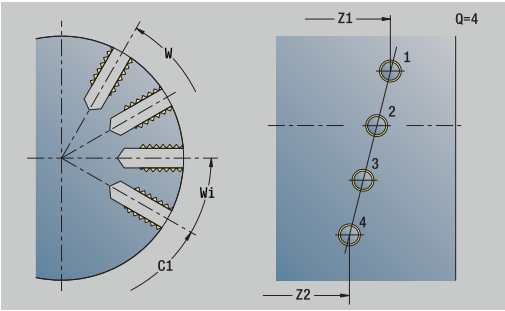
- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**

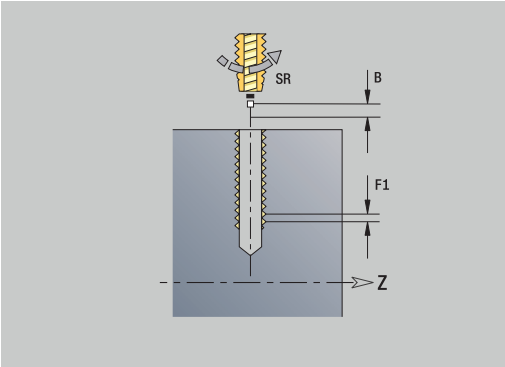




> Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.
>
> Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

Unit G73 Gwintow.wzorzec, liniowo, pow.boczna C





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

Nazwa unit: **G73_Lin_Mant_C** / cykl: **G73**

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434

Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **Z1**: **Pkt.startu wzorzec** – pozycja pierwszego odwiertu
- **C1**: **Kat poczatkowy**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **W**: **Kat koncowy**
- **Z2**: **Pkt koncowy wzorzec**

Formularz **Cykl**:

- **X1**: **Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **F1**: **Skok gwintu**
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

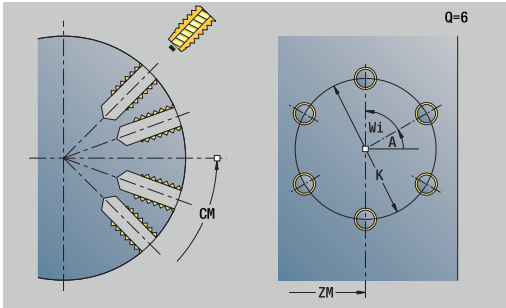
Używać **Dlugosc wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

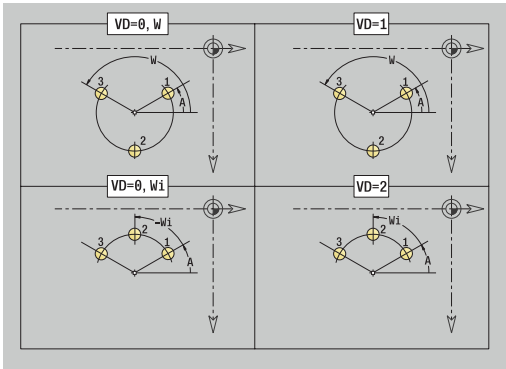
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**

> Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.
>
> Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

Unit G73 Gwintowanie wzorzec kołowy pow.boczna C





Unit wytwarza kołowy wzór otworów gwintowanych na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G73_Cir_Mant_C** / cykl: **G73**

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434

Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **ZM**: **Punkt srodk.** wzoru
- **CM**: **Kat pkt srod.wzorca**
- **A**: **Kat poczatk.**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **W**: **Kat koncowy**
- **VD**: **Kierunek obiegu** (default: 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** bez znaczenia)
  - **VD** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **VD** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl**:

- **X1**: **Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **X2**: **Pkt koncowy odwiert**
- **F1**: **Skok gwintu**
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Używać **Dlugosc wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu 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: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**

Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

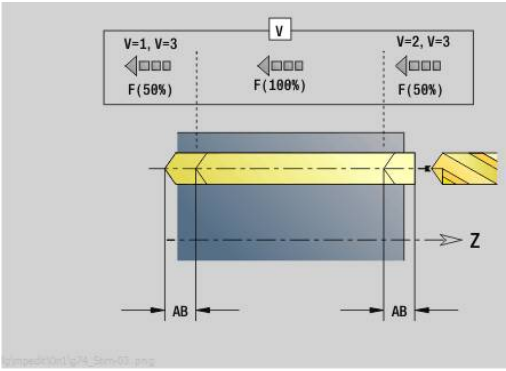
Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

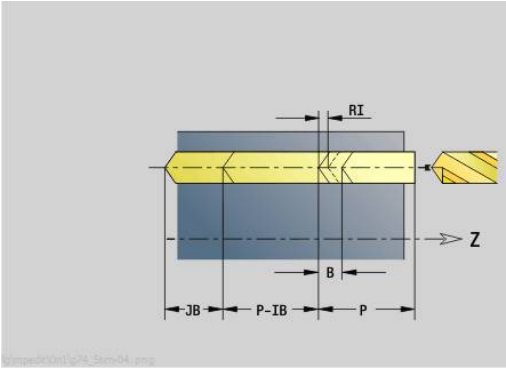
Unit G74 wiercenie ICP C (opcja #55)

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej lub bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

Nazwa unit: **G74_ICP_C** / cykl: **G74**

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436





Formularz **Wzorzec**:

- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** – wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia**
  jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B**: **Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI**: **Odstęp bezpieczeństwa** wewnętrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz **Global.**:

- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT**: **Chłodziwo**
  - **0: bez**
  - **1: obwód 1 on**
  - **2: obwód 2 on**

- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **CB**: **Hamulec wyłączyć (1)**

Dalsze formularze:

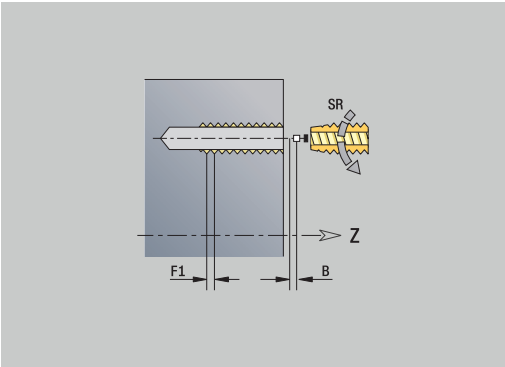
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G73 gwintowanie ICP C (opcja #55)

Unit obrabia pojedynczy otwór gwintowany lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej lub bocznej. Pozycje gwintów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.



Nazwa unit: **G73_ICP_C** / cykl: **G73**

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434

Formularz **Wzorzec**:

- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

- **F1**: **Skok gwintu**
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Używać **Dlugosc wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu 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: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**

> Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.
>
> Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

Unit G72 nawierc., pogłęb.ICP C (opcja #55)

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

Nazwa unit: **G72_ICP_C** / cykl: **G72**

Dalsze informacje: "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 433

Formularz **Wzorzec**:

- **FK**: **Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

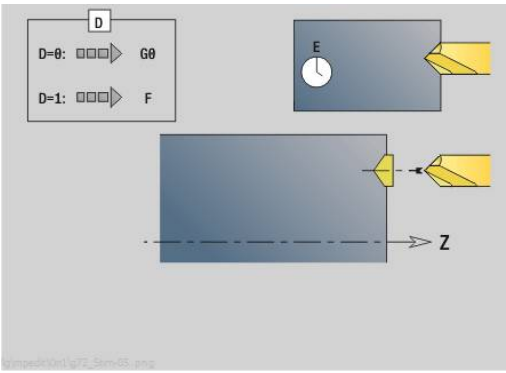
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

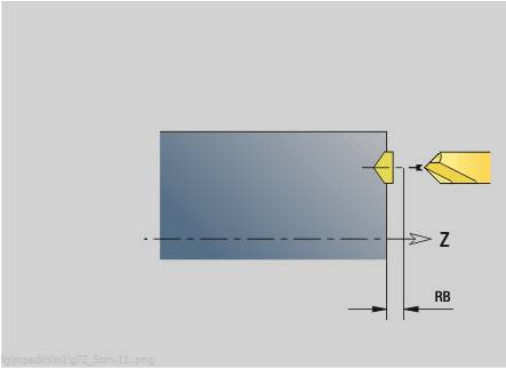
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**





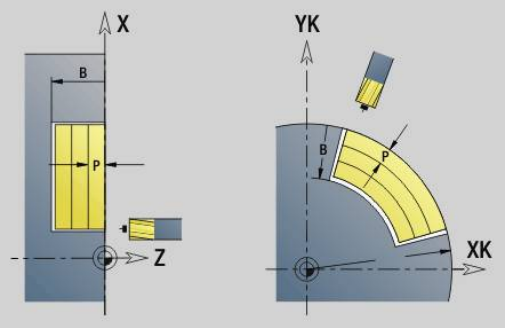
Units - G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C (opcja #55)

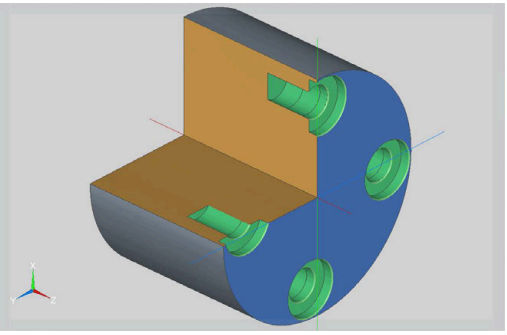
Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C czoło

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

Nazwa unit: **G75_BF_ICP_C** / cykl: **G75**

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 439





Formularz **Kontur**:

- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,5)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

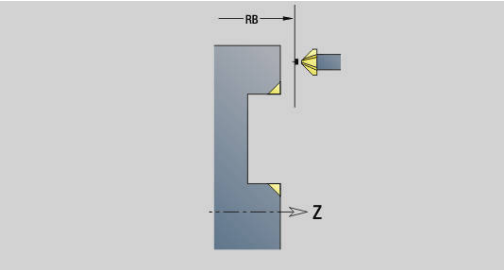
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

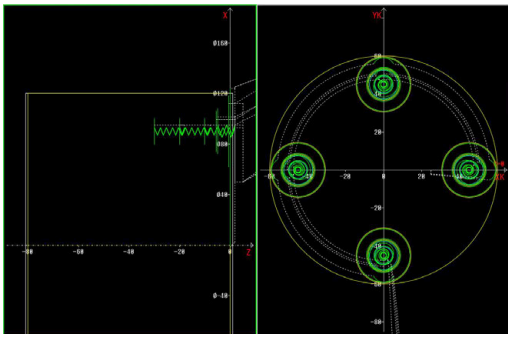
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G75 gratowanie ICP C czoło

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni czołowej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.





Nazwa unit: **G75_EN_ICP_C** / cykl: **G75**

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 439

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość rozwiercania z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

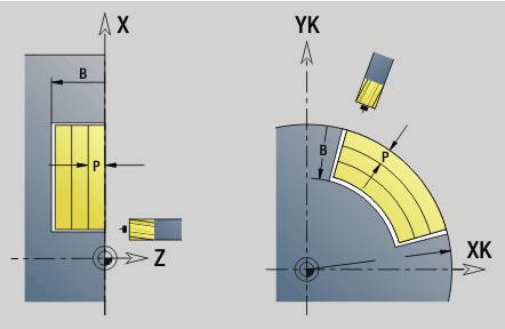
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

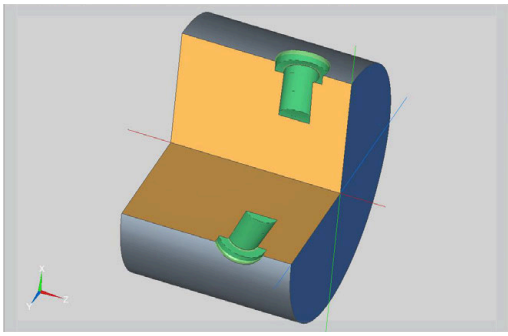
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C bok

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.





> Przy używaniu tego cyklu na powierzchni bocznej powstają owalne formy ale nie okręgi.
>
> Okręgi powstają przy zastosowaniu osi Y.
> **Dalsze informacje:** "Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y", Strona 243

Nazwa unit: **G75_BF_ICP_C_MANT** / cykl: **G75**

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 439

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,5)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

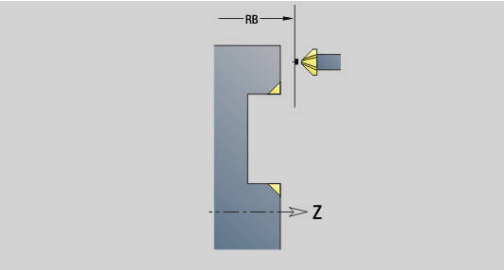
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

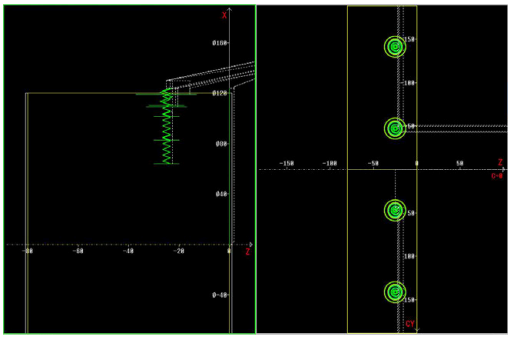
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G75 gratowanie ICP C bok

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.





> Przy używaniu tego cyklu na powierzchni bocznej powstają owalne formy ale nie okręgi.
>
> Okręgi powstają przy zastosowaniu osi Y.
> **Dalsze informacje:** "Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y", Strona 243

Nazwa unit: **G75_EN_ICP_C_MANT** / cykl: **G75**

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 439

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość rozwiercania z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

4.6 Units - Wierc. / Wierc.wstępne, frezowanie C (opcja #55)

Unit G840 Wierc.wst.frez.konturu figury pow.czołowa C

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

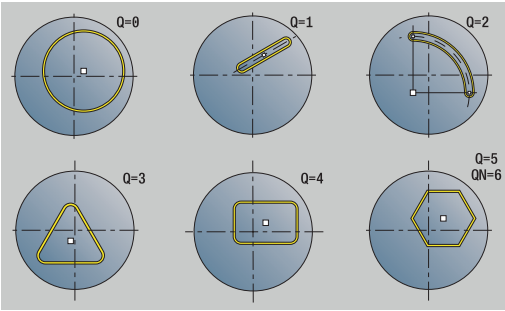
Nazwa unit: **DRILL_STI_KON_C** / cykle: **G840 A1**; **G71**

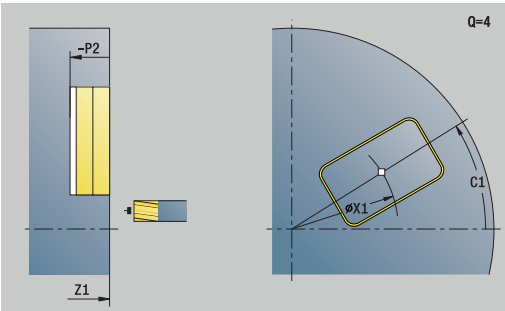
Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 472

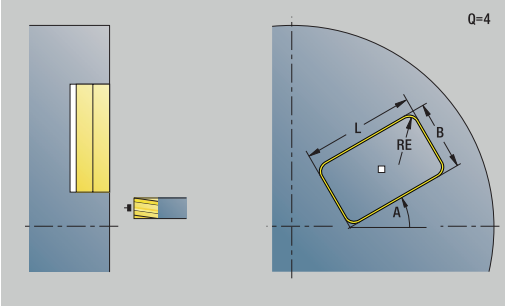
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431

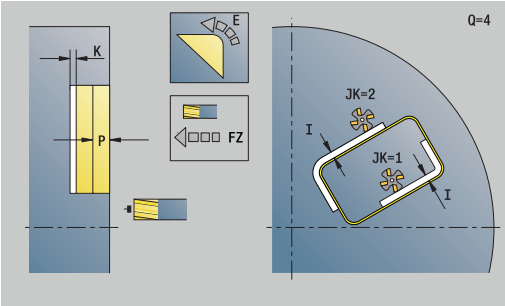
Formularz **Figura**:

- **Q**: **Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN**: **liczba naroży wielokątaLicz. naroży wielok.** (tylko dla **Q** = **5: wielokąt**)
- **X1**: **Srednica pkt.srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Z1**: **Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **P2**: **Głębokość figury**
- **L**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L** > 0: **Dl.krawedzi**
  - **L** < 0: **Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B**: **Szer.prostok.**
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
- **Q2**: **Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)
  - **cw**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw**: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W**: **Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)

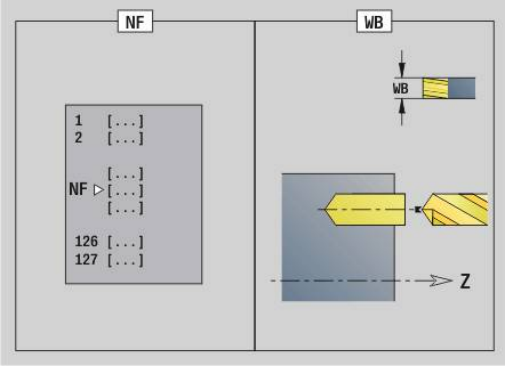


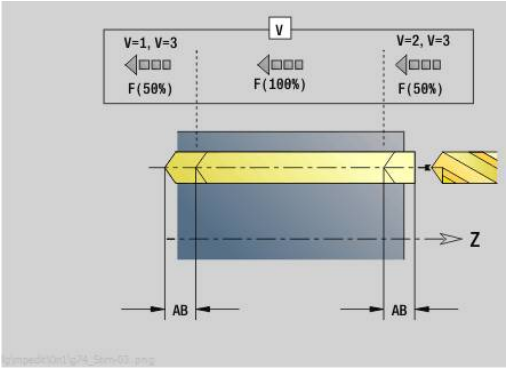






> Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.





Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie konturu**
  - **2: poza konturem**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G845
Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.czołowa C

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** / cykle: **G845**; **G71**

Formularz **Trans.**:

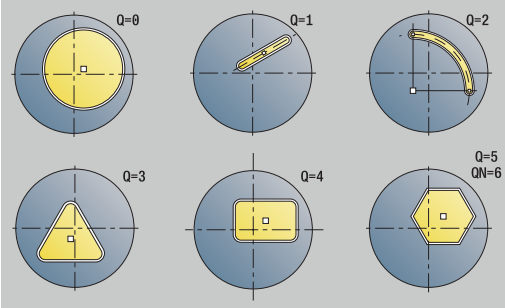
- **AP**: **Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

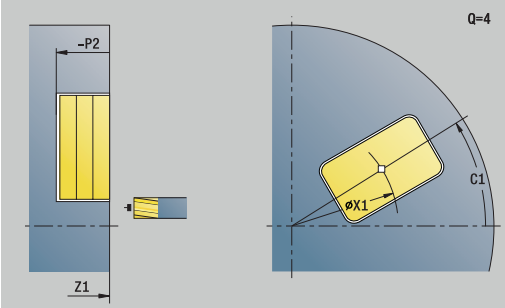
Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 481

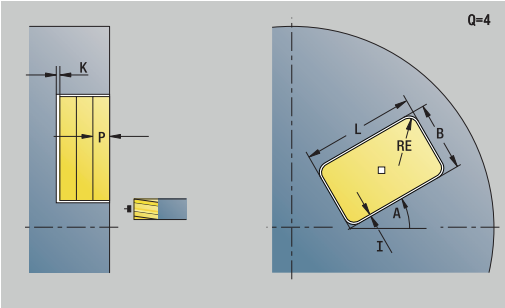
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431

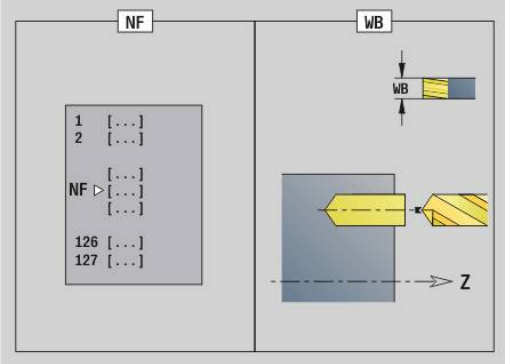
Formularz **Figura**:

- **Q**: **Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN**: **liczba naroży wielokątaLicz. naroży wielok.** (tylko dla **Q** = **5: wielokąt**)
- **X1**: **Srednica pkt.srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Z1**: **Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **P2**: **Głębokość figury**
- **L**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L** > 0: **Dl.krawedzi**
  - **L** < 0: **Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B**: **Szer.prostok.**
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
- **Q2**: **Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)
  - **cw**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw**: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W**: **Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)

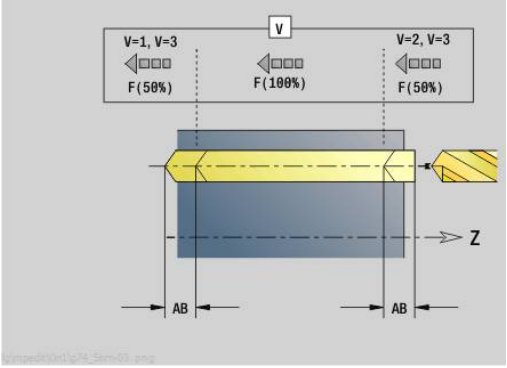








> Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.



Formularz **Cykl**:

- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

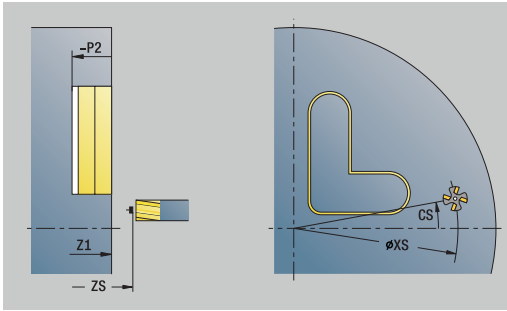
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa C

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.



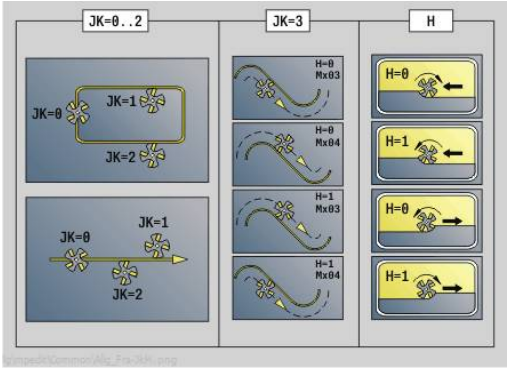
Nazwa unit: **DRILL_STI_840_C** / cykle: **G840 A1**; **G71**

Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 472

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431

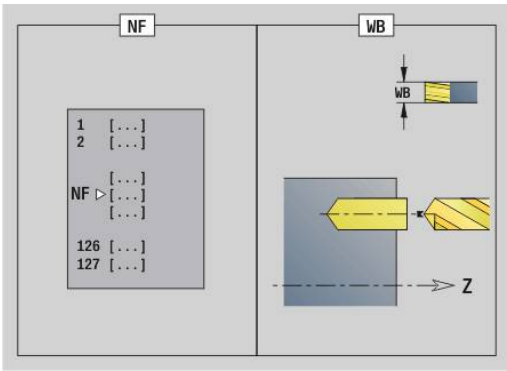
Formularz **kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Z1**: **Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **P2**: **Głębokość konturu**



Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)



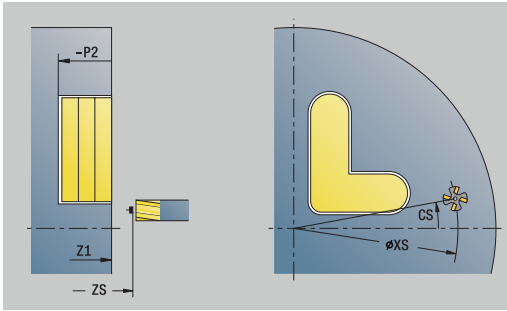
Dalsze formularze:

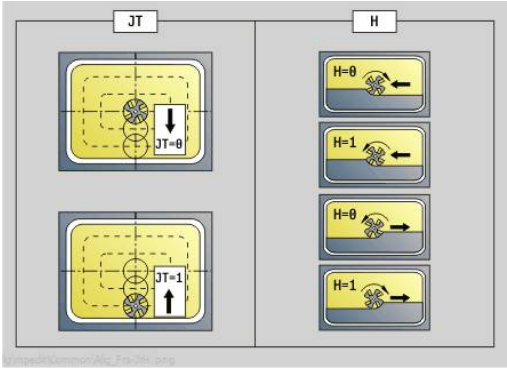
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

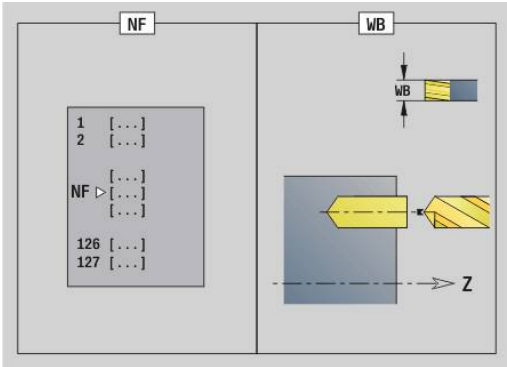
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa C







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**; **G71**

Formularz **Trans.**:

- **AP**: **Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 481

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Z1**: **Górna kraw.fr.** (default: **Pkt startu Z**)
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:

- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu figury pow.boczna C

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_C** / cykle: **G840 A**; **G71**

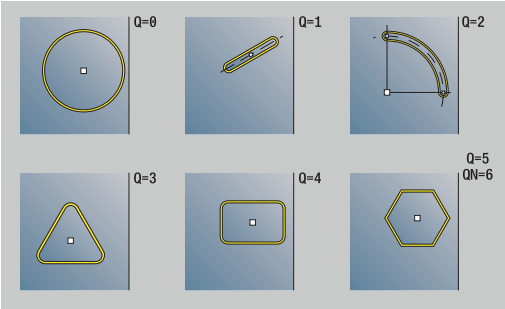
Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 472

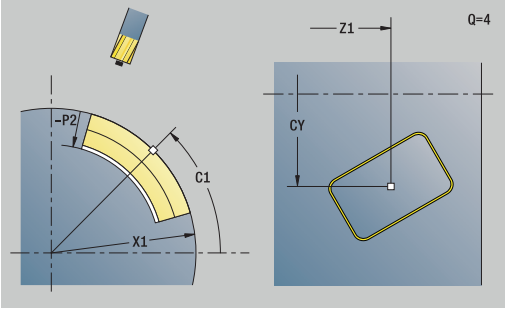
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431

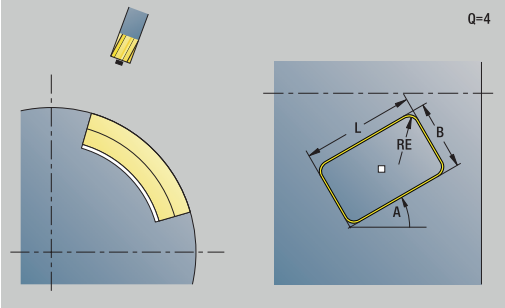
Formularz **Figura**:

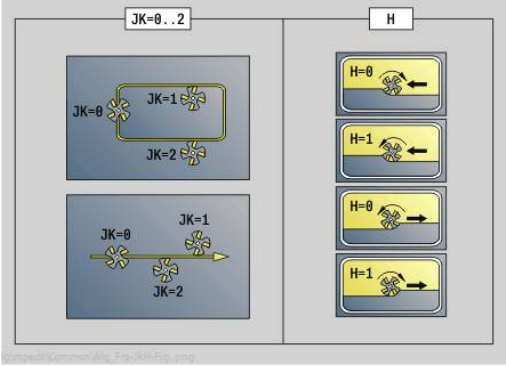
- **Q**: **Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN**: **liczba naroży wielokątaLicz. naroży wielok.** (tylko dla **Q** = **5: wielokąt**)
- **Z1**: **Pkt srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **CY**: **Pow.boczna środek figury**
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość figury**
- **L**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L** > 0: **Dl.krawedzi**
  - **L** < 0: **Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B**: **Szer.prostok.**
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **Q2**: **Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)
  - **cw**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw**: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W**: **Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)

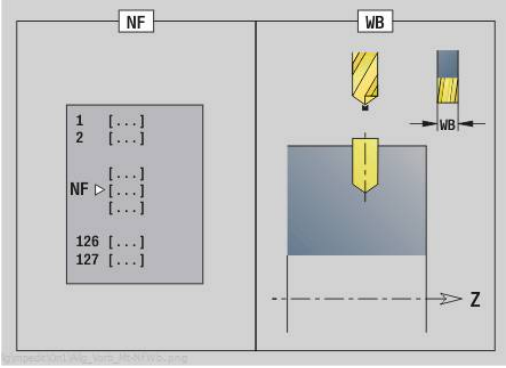
> Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

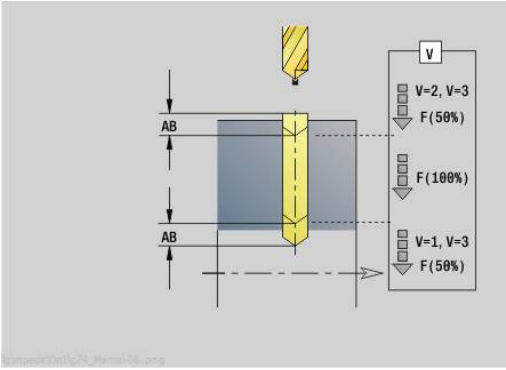












Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie konturu**
  - **2: poza konturem**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.boczna C

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

Nazwa unit: **DRILL_MAN_TAS_C** / cykle: **G845**; **G71**

Formularz **Trans.**:

- **AP**: **Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

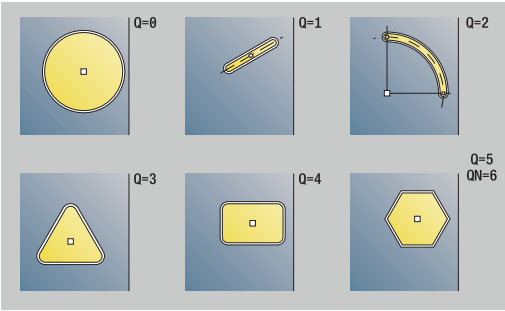
Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 481

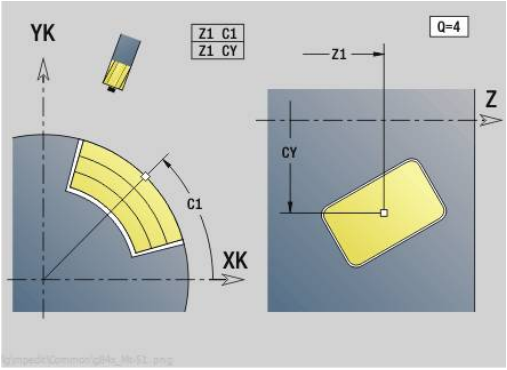
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431

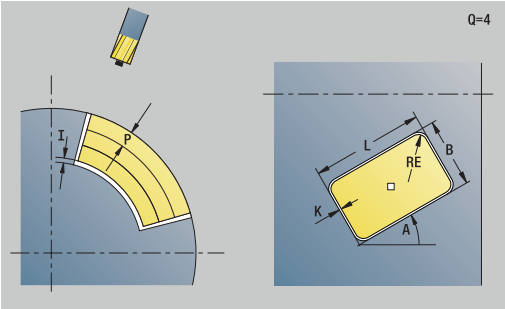
Formularz **Figura**:

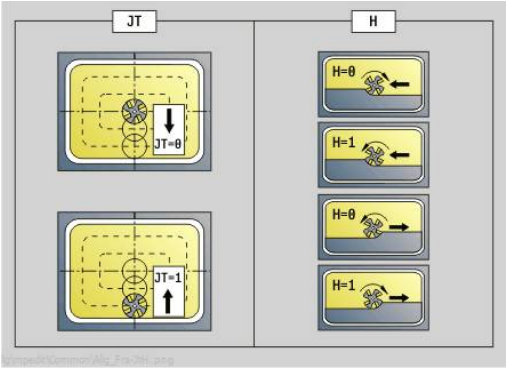
- **Q**: **Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN**: **liczba naroży wielokątaLicz. naroży wielok.** (tylko dla **Q** = **5: wielokąt**)
- **Z1**: **Pkt srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **CY**: **Pow.boczna środek figury**
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość figury**
- **L**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L** > 0: **Dl.krawedzi**
  - **L** < 0: **Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B**: **Szer.prostok.**
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **Q2**: **Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)
  - **cw**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw**: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W**: **Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)

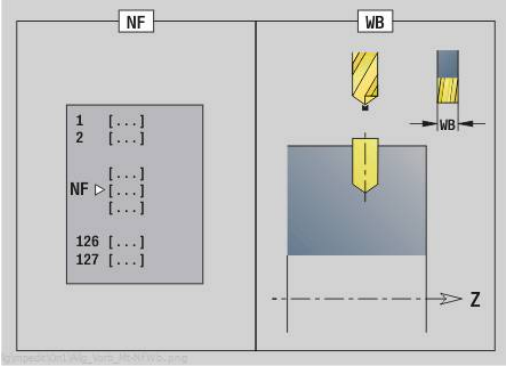
> Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

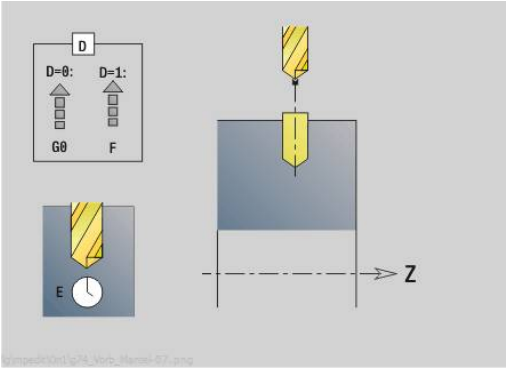












Formularz **Cykl**:

- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

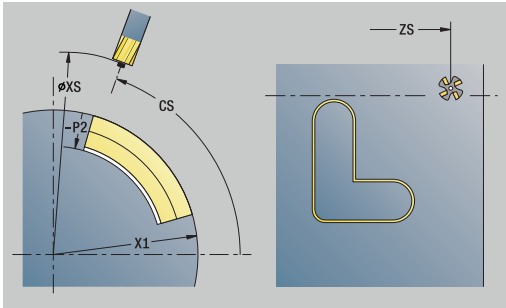
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

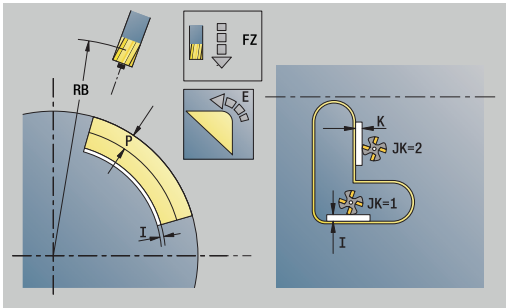
Dostęp do bazy danych technologicznych:

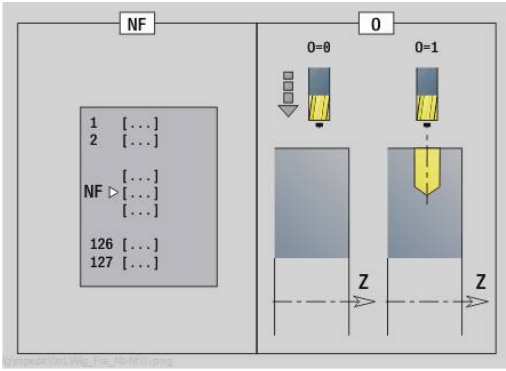
- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna C

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**; **G71**

Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 472

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **X1**: **Gór.kraw.frez.** (wymiar średnicy; default: **Pkt startu X**)
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

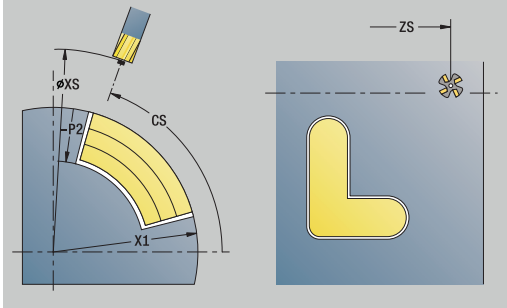
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G845
Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna C

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.



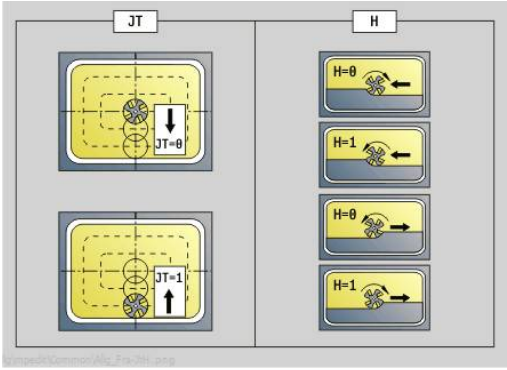
Nazwa unit: **DRILL_MAN_845_C** / cykle: **G845**; **G71**

Formularz **Trans.**:

- **AP**: **Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 481

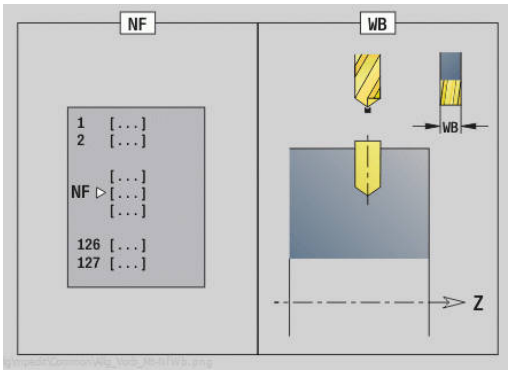
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431



Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **X1**: **Gór.kraw.frez.** (wymiar średnicy; default: **Pkt startu X**)
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:



- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

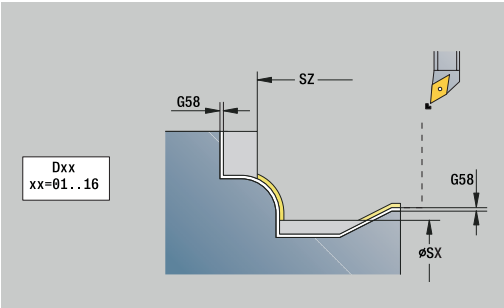
- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

4.7 Units - Obr.wyk.

Unit G890 obróbka konturu ICP

Unit obrabia na gotowo opisany poprzez **ICP** kontur od **NS** do **NE** jednym przejściem skrawania.

> W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.



Nazwa unit: **G890_ICP** / cykl: **G890**

Dalsze informacje: "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 382

Formularz **Kontur**:

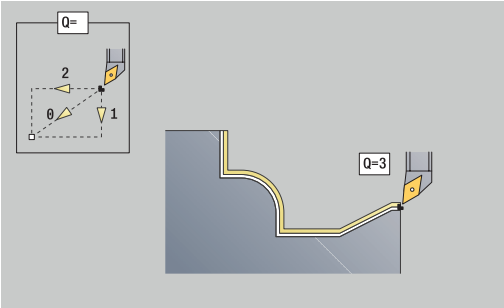
- **B**: **SRK/FRK wlaczyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
  - **3: bez kor.NARZ automatycznie**
  - **4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)**
  - **5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)**
- **HR**: **Główny kierunek obróbki**
  - **0: auto**
  - **1: +Z**
  - **2: +X**
  - **3: -Z**
  - **4: -X**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** i **Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)

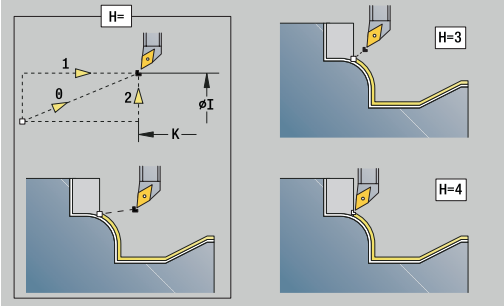
Dalsze parametry formularza **kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107

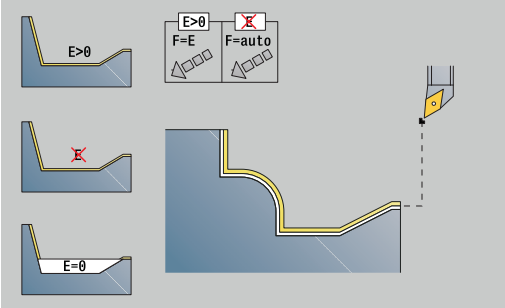
Formularz **Cykl**:

- **Q**: **Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodlegle) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
  - **4: końc.ob.na gotowo**





	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



- **H**: **Rodzaj wyjścia z mat.** – narzędzie podnosi się pod kątem 45° w kierunku przeciwnym do kierunku obróbki i przejeżdża na pozycję **I**, **K** (default: 3)
  - **0: jedn., na I+K**
  - **1: najp.X potem Z, na I+K**
  - **2: najp.Z potem X, na I+K**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **4: bez wyj. z materiału** (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)
  - **5: diagon.na poz.startu**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z G1 na I i K**
- **I**, **K**: **Pozycja końcowa cyklu X** i **Z** – pozycja, najeżdżana przy końcu cyklu (**I** = wymiar średnicy)
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - **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**: **Zred.posuwu off** dla elementów okrągłych (default: 0)
  - **0: nie** (redukowanie posuwu jest aktywne)
  - **1: tak** (redukowanie posuwu nie jest aktywne)
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **DI**, **DK**: **Naddatek X** i **Z** równolegle do osi

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

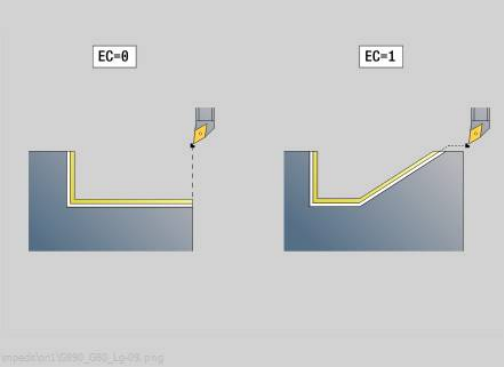
> Przy aktywnym redukowaniu posuwu każdy **niewielki** element konturu jest obrabiany przynajmniej 4 obrotami wrzeciona.
>
> Przy pomocy adresu **DXX** aktywujemy addytywną korekcję, dla całego przebiegu cyklu. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu. Addytywne korekcje edytujemy w trybie pracy **Przebieg progr.**.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G890 obróbka konturu wzdłuż bezpośrednio

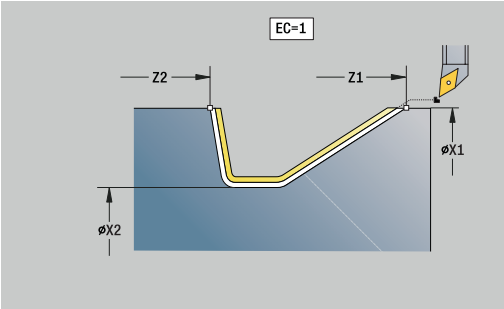
Unit skrawa na gotowo opisany przy pomocy tych parametrów kontur jednym przejściem wykańczającym. W **EC** określamy, czy chodzi o normalny kontur czy też o zagłębiony kontur.

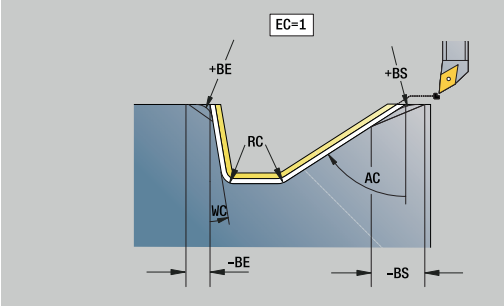


> W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Nazwa unit: **G890_G80_L** / cykl: **G890**

Dalsze informacje: "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 382





Formularz **kontur**:

- **EC**: **Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pogrążony kontur**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **RC**: **Zaokraglenie** – promień w narożu konturu
- **AC**: **Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0°< **AC** < 90°)
- **WC**: **Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < **WC** < 90°)
- **BS**: **-fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BS** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **-fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BE** < 0: szerokość fazki

Formularz **Cykl**:

- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - **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
- **B**: **SRK/FRK wlaczyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
  - **3: bez kor.NARZ automatycznie**
  - **4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)**
  - **5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)**
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

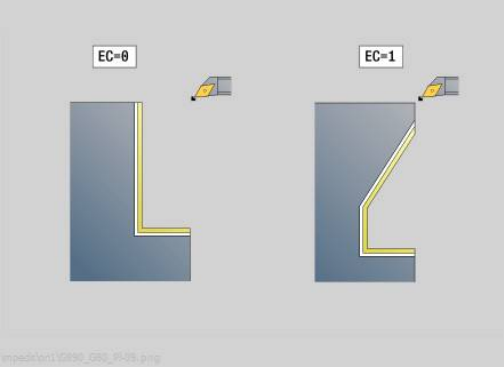
> Przy pomocy adresu **DXX** aktywujemy addytywną korekcję, dla całego przebiegu cyklu. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu. Addytywne korekcje edytujemy w trybie pracy **Przebieg progr.**.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

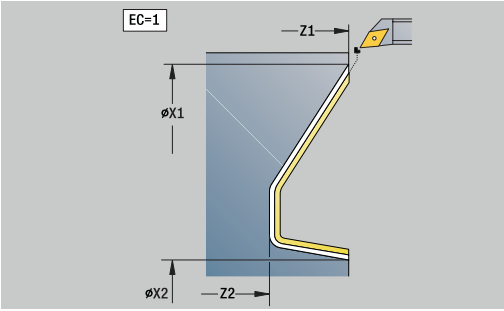
- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- Przynależne parametry: **F**, **S**, **E**

Unit G890 obróbka konturu planowo bezpośrednio

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.

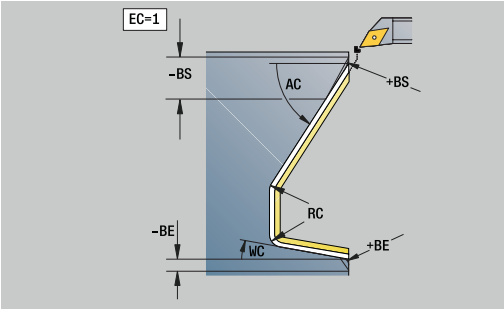


> W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.



Nazwa unit: **G890_G80_P** / cykl: **G890**

Dalsze informacje: "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 382



Formularz **Kontur**:

- **EC**: **Typ konturu**
  - **0: normalny kontur**
  - **1: pogrążony kontur**
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**
- **RC**: **Zaokraglenie** – promień w narożu konturu
- **AC**: **Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0°< **AC** < 90°)
- **WC**: **Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < **WC** < 90°)
- **BS**: **-fazka/+zaokrąg.na początku**
  - **BS** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BS** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **-fazka/+zaokrąg.na końcu**
  - **BE** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BE** < 0: szerokość fazki

Formularz **Cykl**:

- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - **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
- **B**: **SRK/FRK wlaczyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
  - **3: bez kor.NARZ automatycznie**
  - **4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)**
  - **5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)**
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

> 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 progr.**.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- Przynależne parametry: **F**, **S**, **E**

Unit G890 zatacz.forma E,F,DIN76 – Podciecie

Unit wytwarza zdefiniowane w **KG** podcięcie a następnie powierzchnię płaską. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostanie podany jeden z parametrów **Dl.naciec.cylindra** lub **Prom.naciecia** .

Nazwa unit: **G85x_DIN_E_F_G** / cykl: **G85**

Dalsze informacje: "Cykl podcinania G85", Strona 422

Formularz **Trans.**:

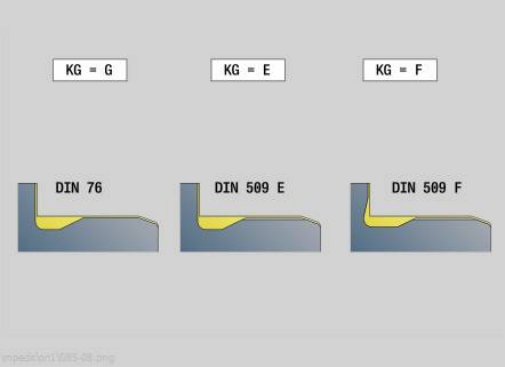
- **APP**: **Wariant najazdu**
- **KG**: **Rodzaj podtoczenia**
  - **E: DIN 509 E**; cykl **G851**
    Dalsze informacje: "Podciecie DIN 509 E z obróbką cylindra G851", Strona 423
  - **F: DIN 509 F**; cykl **G852**
    Dalsze informacje: "Podciecie DIN 509 F z obróbką cylindra G852", Strona 424
  - **G: DIN 76** (podcięcie gwintu); cykl **G853**
    Dalsze informacje: "Podciecie DIN 76 z obróbką cylindra G853", Strona 425
- **X1**, **Z1**: **Pkt.pocz. kontur**
- **X2**, **Z2**: **Pkt.koncowy kontur**

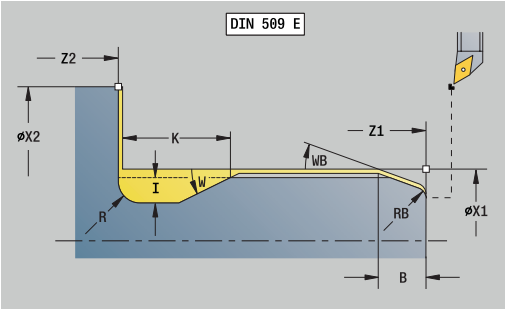
Podcięcie **Forma E**:

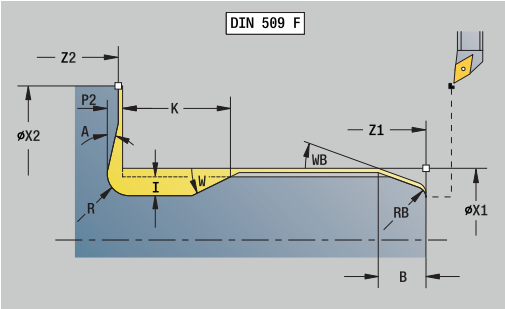
- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **H**: **Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**

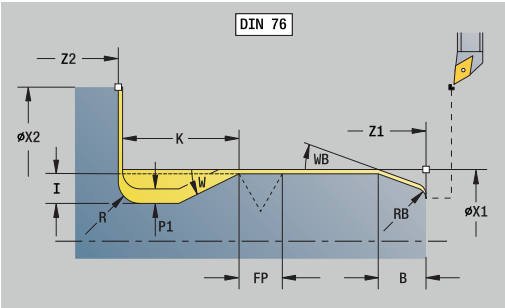
Podcięcie **Forma F**:

- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P2**: **Gl.plan.** (default: tabela norm)
- **A**: **Kat planowy** (default: tabela norm)
- **H**: **Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**









Podcięcie **Forma G**:

- **FP**: **Skok gwintu** (default: tabela norm)
- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P1**: **Naddat.podciecia**
  - Brak zapisu: obróbka jednym przejściem
  - **P1** > 0: podział na toczenie wstępne i toczenie na gotowo. **P1** to naddatek wzdłużny; naddatek planowy wynosi zawsze 0,1 mm
- **H**: **Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**

Dodatkowe parametry nacinania cylindra:

- **B**: **Dl.naciec.cylindra** (default: brak nacięcia gwintu)
- **WB**: **Kat naciecia** (default: 45°)
- **RB**: **Prom.naciecia** (brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla pogłębiania i dla nacinania gwintu (default: **Posuw na obrót F**)
- **U**: **Naddatek szlif.** dla obszaru cylindra (default: 0)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Parametry nie zaprogramowane przez operatora sterowanie określa na podstawie tabeli norm

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- Przynależne parametry: **F**, **S**, **E**

Unit G809 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**

Dalsze informacje: "Zakres pomiaru G809", Strona 397

Formularz **Przegląd**:

- **EC**: **Miejsce obróbki**
  - **1: zewnątrz**
  - **-1: wewnątrz**
- **XA**, **ZA**: **Punkt poczatk.** Kontur
- **R**: **Przejście pomiaru długości**
- **P**: **Przejście pomiaru naddatku**

Formularz **Kontur**:

- **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**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** – bezkolizyjny najazd dla obróbki wewnętrznej

Formularz **Cykl**:

- **QC**: **Kierunek obróbki**
  - **0: -Z**
  - **1: +Z**
- **V**: **Przejście pomiaru licznik** – liczba przedmiotów po których następuje pomiar
- **D**: **Dodatkowa korekcja** (numer: 1-16)
- **WE**: **Rodzaj najazdu**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
- **I**, **K**: **Punkt pomiarowy Xi** i **Zi**
- **AX**: **Pozycja odjazdu X**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Unit G891 symult. obróbka wykańcz. (opcja #54)

Unit obrabia na gotowo opisany poprzez **ICP** kontur od **NS** do **NE** 3-osiowo symultanicznie, jednym przejściem skrawania.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Rozpatrywanie kolizyjności następuje tylko na dwuwymiarowej płaszczyźnie obróbki X-Z . W cyklu nie jest sprawdzane, czy zakres współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- Powoli rozpocząć program NC w trybie **Pojedynczy wiersz**
- Limitowanie zakresu obróbki

Za pomocą parametru maszynowego **checkCuttingLength** (nr 602322) można definiować, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych użyteczna długość ostrza standardowo nie jest kontrolowana.

Nazwa unit: **G890_ICP** / cykl: **G891**

Dalsze informacje: "Symultaniczna obróbka wykańczająca G891 (opcja #54)", Strona 392

Formularz Kontur:

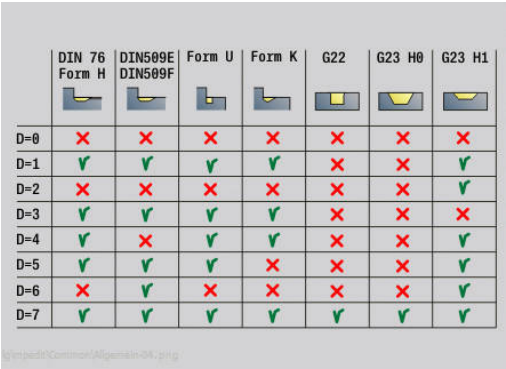
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

  Kody skrywania dla nacięć i podcięć

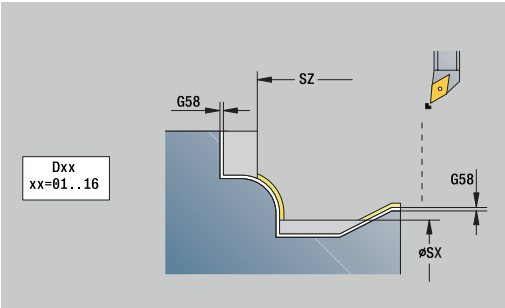
G-wywołanie	Funkcja	Kod D
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczający nacięcie	1.024
G23 H0	Ogólne nacięcie	256
G23 H1	Podtoczenie	2.048
G25 H4	Podcięcie forma U	32.768
G25 H5	Podcięcie forma E	65.536
G25 H6	Podcięcie forma F	131.072
G25 H7	Podcięcie forma G	262.144
G25 H8	Podcięcie forma H	524.288
G25 H9	Podcięcie forma K	1.048.576

  Aby skryć kilka elementów, należy dodawać kody D z tabeli lub wykorzystywać wartości D z grafiki.

- **B**: **SRK/FRK wlaczyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**



	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



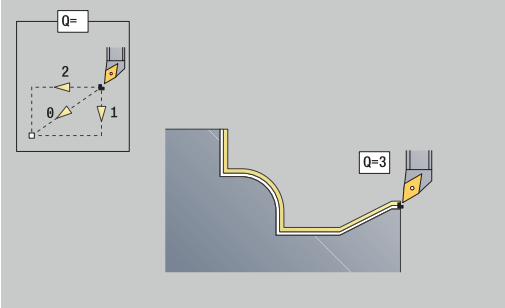
- **O**: **Zred.posuwu off** dla elementów okrągłych (default: 0)
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **SX**, **SZ**: **Limit skrawania w X** i **Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)

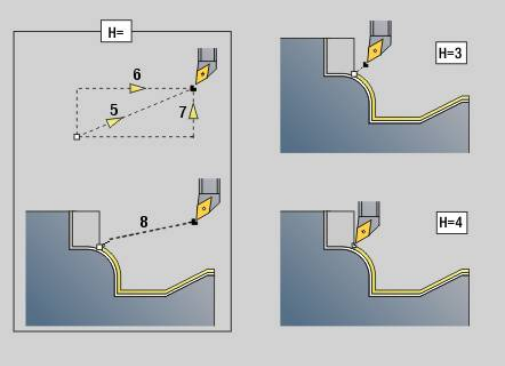
Dalsze parametry formularza **kontur**:

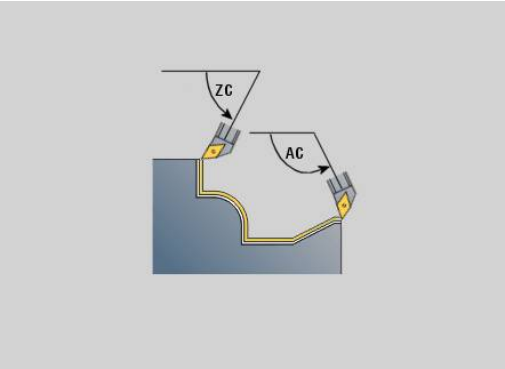
Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 107

Formularz Cykl:

- **Q**: **Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodlegle) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
- **H** : **Rodzaj wyj.z mat.**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **4: bez wyj. z materiału** (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)
  - **5: diagon.na poz.startu**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z przem.osi B na poz.startu**
  - **AC** : **Kąt B w punkcie startu** - ustawiony kąt nachylenia na początku konturu (zakres: 0° < **AC** < 360°)
  - **ZC** : **Kąt B w punkcie końcowym** - ustawiony kąt nachylenia na końcu konturu (zakres: 0° < **ZC** < 360°)
  - **AR** : **minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: -359 999° < **AR** < 359 999°)
  - **AN** : **maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: -359 999° < **AN** < 359 999°)

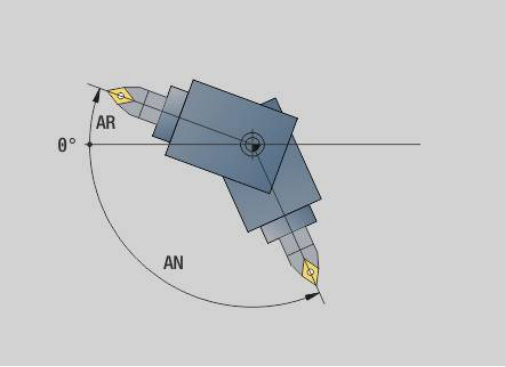




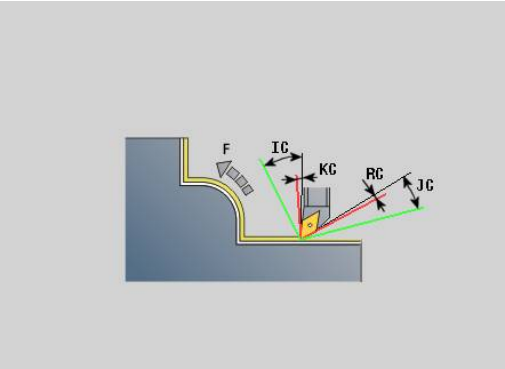


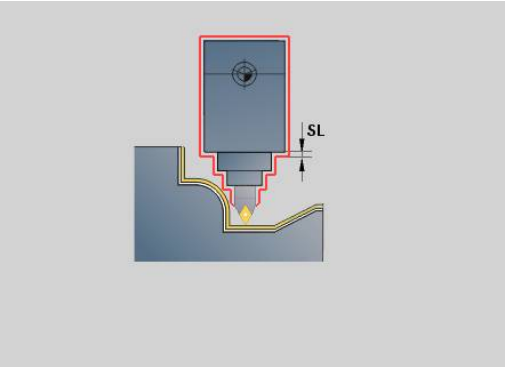
- **RC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres za ostrzem

> Zdefiniowane twarde kąty przyłożenia nie mogą podczas obróbki spadać na wartości mniejsze. Jeśli twarde kąty przyłożenia dla obróbki konturu nie mogą być dotrzymane, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
>
> Za pomocą miękkich kątów przyłożenia może być podawany dodatkowo twardych kątów przyłożenia pożądany zakres kątów dla obróbki. Sterowanie uwzględnia miękkie kąty przyłożenia przy obliczaniu toru kształtowego i wykonuje obróbkę w preferowanym zdefiniowanym zakresie kąta. Miękkie kąty przyłożenia nie muszą być dotrzymywane podczas obróbki.

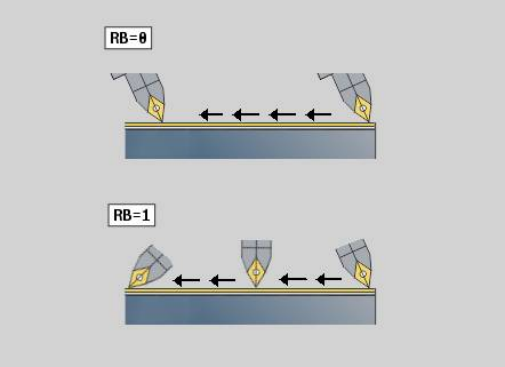


- **SL** : **Naddatek uchwytu narzędzia** - naddatek dla obliczania kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym
- **E**: **Fmax przy ruchu kompen. –** Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych





Formularz Cykl 2:



- **U** : **Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia **IC** i **JC**
  - **0: bardzo twardo**
  - **1: twardo**
  - **2: średnio**
  - **3: miękko**
  - **4: bardzo miękko**
- **RB** : **Odtoczenie** - równomierne zużycie ostrza poprzez regulowanie kąta natarcia
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **DXX**: **Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- **G58**: **Naddatek równ.do konturu**
- **DI**, **DK**: **Naddatek X** i **Z** równolegle do osi

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Obr.wyk.**
- przynależne parametry: **F**, **S**

4.8 Units - Gwint

Przegląd units gwintu

Przegląd units gwintowania:

- **G32 gwint bezpośrednio** wytwarza prosty gwint wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym
- **G31 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**
- **G352 API-gwint** wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint API. Głębokość gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu
- **G32 Gwint stożkowy** wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy, stożkowy gwint wewnętrzny lub zewnętrzny

Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym (opcja #11)

Jeśli maszyna dysponuje funkcją narzucania funkcjonalności kółka ręcznego 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

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Zmiany pozycji, wynikające z działania kółka ręcznego, po zakończeniu cyklu lub po funkcji **Ostatnie przejście** nie są więcej aktywne!

Parametr V: Rodzaj posuwu wgłębnego

Przy pomocy parametru **V** wpływamy na rodzaj wcięcia cykli toczenia gwintów.

Można dokonać wyboru pomiędzy następującymi rodzajami wcięcia:

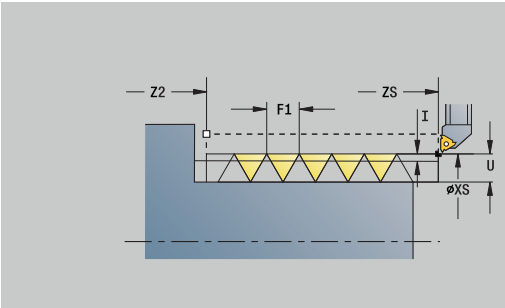
- **0: stały przek.poprz.** – Sterowanie redukuje głębokość skrawania przy każdym wcięciu, aby przekrój wióra i tym samym wolumen skrawania pozostawały niezmienione
- **1: konst. wcięcie** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość bez przekraczania przy tym **Maks.dosuw I**
- **2: EPL ze skrawaniem resztk.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałe obroty S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu** , to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Głęb.resztk.przejść (V=4)** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania
- **3: EPL bez skrawania reszt.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałe obroty S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu** , to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Głęb.resztk.przejść (V=4)** dla pierwszego wcięcia. Wszystkie pozostałe wcięcia pozostają stałe i odpowiadają obliczonej głębokości przejścia
- **4: MANUALplus 4110** – sterowanie wykonuje pierwsze wcięcie z **Maks.dosuw I** . Następne głębokości przejść skrawania sterowanie określa przy pomocy formuły **gt** = 2 * **I** * SQRT aktualnego numeru przejścia, przy czym **gt** odpowiada absolutnej głębokości. Ponieważ głębokość przejścia z każdym wcięciem będzie mniejsza, albowiem aktualny numer przejścia z każdym wcięciem rośnie o wartość 1, sterowanie wykorzystuje przy nieosiągniętej **Głęb.resztk.przejść (V=4) R** zdefiniowaną w niej wartość jako nową stałą głębokość skrawania! Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu**, to sterowanie wykonuje ostatnie przejście na głębokości końcowej
- **5: konst. wcięcie (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I** . Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu** , to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Głęb.resztk.przejść (V=4)** dla pierwszego wcięcia.
- **6: stałe z resztą (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I** . Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu** , to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Głęb.resztk.przejść (V=4)** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania

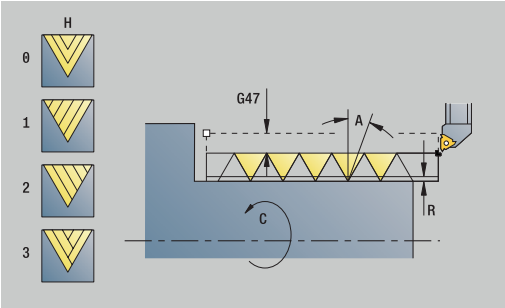
Unit G32 gwint bezpośrednio

Unit wytwarza prosty gwint wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym.

Nazwa unit: **G32_MAN** / cykl: **G32**

Dalsze informacje: "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 411





WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli kąt wcięcia lub głębokość gwintu zostaną zmienione, to sterowanie przesuwa pozycję gwintu w kierunku osiowym. W tym przypadku narzędzie nie trafia w już istniejące zwoje gwintu a boki gwintu ulegają zniszczeniu. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy skorygować wyłącznie narzędzie a nie parametry gwintu

Formularz **Gwint**:

- **O**: **Miejsce gwintu:**
  - **0**: gwint wewnętrzny (wcięcie w +X)
  - **1**: gwint zewnętrzny (wcięcie w −X)
- **APP**: **Wariant najazdu**
- **XS**: **Srednica startu**
- **ZS**: **Pozycja startu Z**
- **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **F1**: **Skok gwintu**
- **U**: **Gl.gwintu**
- **I**: **Maks.dosuw**
- **IC**: **Liczba przejść** (tylko, jeśli **I** nie zaprogramowano i **Rodzaj posuwu wgłębnego V** = 0 lub **V** = 1)
- **KE**: **Pozycja wyjścia:**
  - **0: na końcu**
  - **1: na początku**
- **K**: **Dl.wybiegu**

Formularz **Cykl**:

- **H**: **Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **V**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**

- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: −60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
- **R**: **Głęb.resztk.przejść (V=4)**
- **WE**: **Metoda wzniosu dla K=0** (default: 0)
  - **0: G0 na końcu**
  - **1: wznios w gwincie**
- **C**: **Kat startu**
- **D**: **Liczba przejsc**
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **E**: **Zmienny skok** (default: 0)
  zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.

Dalsze formularze:

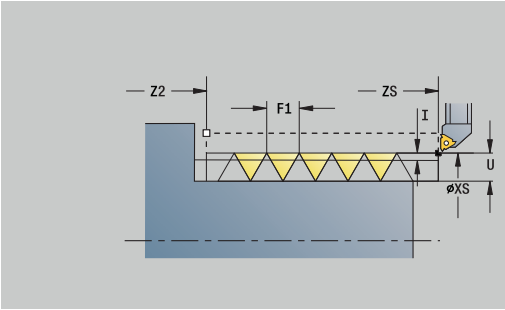
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G31 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**

Dalsze informacje: "Uniwersalny cykl gwintowania G31", Strona 406

Formularz **gwint**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **O1**: **Obróbka elementów formy:**
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.**
- **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**
- **F1**: **Skok gwintu**
- **U**: **Gl.gwintu**
- **A**: **Kąt gwintu**
- **D**: **Liczba przejsc**
- **K**: **Dl.wybiegu**

Formularz **Cykl**:

- **H**: **Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **V**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **R**: **Głęb.resztk.przejść (V=4)**
- **I**: **Maks.dosuw**
- **IC**: **Liczba przejść** (tylko, jeśli **I** nie zaprogramowane)
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **P**: **Dlug. wybiegu**
- **C**: **Kat startu**
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

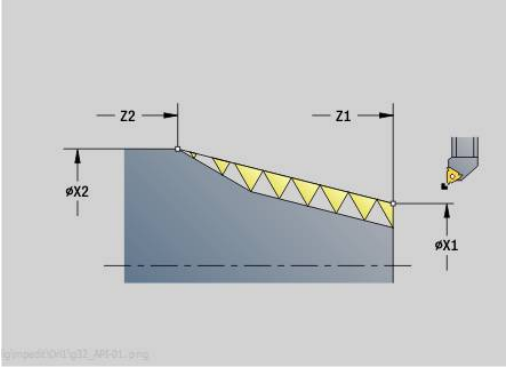
- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G352 API-gwint

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

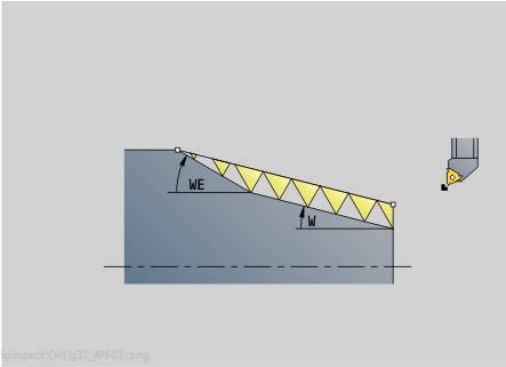
Nazwa unit: **G352_API** / cykl: **G352**

Dalsze informacje: "Stozkowy API-gwint G352", Strona 416



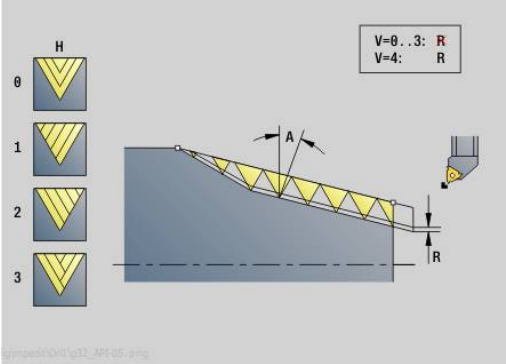
Formularz **gwint**:

- **O**: **Miejsce gwintu:**
  - **0**: gwint wewnętrzny (wcięcie w +X)
  - **1**: gwint zewnętrzny (wcięcie w −X)
- **X1**, **Z1**: **Pkt startu gwint**
- **X2**, **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **W**: **Kat stozkowy** (zakres: −45° < **W** < 45°)
- **WE**: **Kat wybiegu** (baza: oś Z; 0° < **WE** < 90°; default: 12°)
- **F1**: **Skok gwintu**
- **U**: **Gl.gwintu**



Formularz **Cykl**:

- **I**: **Maks.dosuw**
- **H**: **Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **V**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: −60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
- **R**: **Głęb.resztk.przejść (V=4)**
- **C**: **Kat startu**
- **D**: **Liczba przejsc**
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

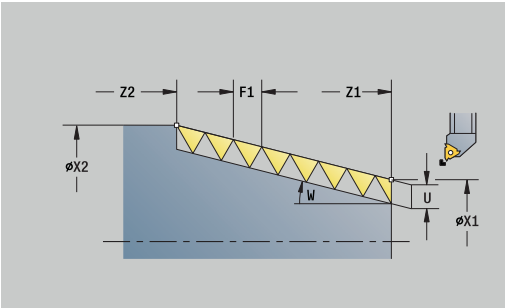
- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F**, **S**

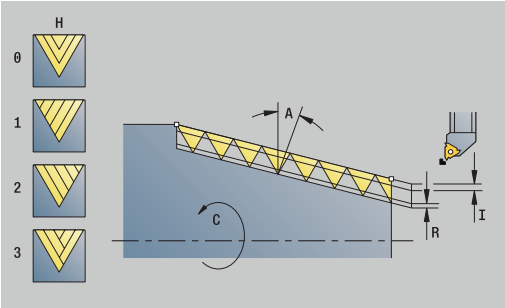
Unit G32 Gwint stożkowy

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

Nazwa Unit: **G32_KEG** / cykl: **G32**

Dalsze informacje: "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 411





WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli kąt wcięcia lub głębokość gwintu zostaną zmienione, to sterowanie przesuwa pozycję gwintu w kierunku osiowym. W tym przypadku narzędzie nie trafia w już istniejące zwoje gwintu a boki gwintu ulegają zniszczeniu. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy skorygować wyłącznie narzędzie a nie parametry gwintu

Formularz **Gwint**:

- **O**: **Miejsce gwintu:**
  - **0**: gwint wewnętrzny (wcięcie w +X)
  - **1**: gwint zewnętrzny (wcięcie w −X)
- **X1**, **Z1**: **Pkt startu gwint**
- **X2**, **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **W**: **Kat stozkowy** (zakres: −45° < **W** < 45°)
- **F1**: **Skok gwintu**
- **U**: **Gl.gwintu**
- **KE**: **Pozycja wyjścia:**
  - **0: na końcu**
  - **1: na początku**
- **K**: **Dl.wybiegu**

Formularz **Cykl**:

- **I**: **Maks.dosuw**
- **IC**: **Liczba przejść** (tylko, jeśli **I** nie zaprogramowane)
- **H**: **Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **V**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: −60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
- **R**: **Głęb.resztk.przejść (V=4)**

- **WE**: **Metoda wzniosu dla K=0** (default: 0)
  - **0: G0 na końcu**
  - **1: wznios w gwincie**
- **C**: **Kat startu**
- **D**: **Liczba przejsc**
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **E**: **Zmienny skok** (default: 0)
  zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F**, **S**

4.9 Units - Frez. / Oś C czołowo, Oś C ICP czoło (opcja #55)

Unit G791 Lin. rowek pow.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**

Dalsze informacje: "Lin. rowek pow.czołowa G791", Strona 460

Formularz **Cykl**:

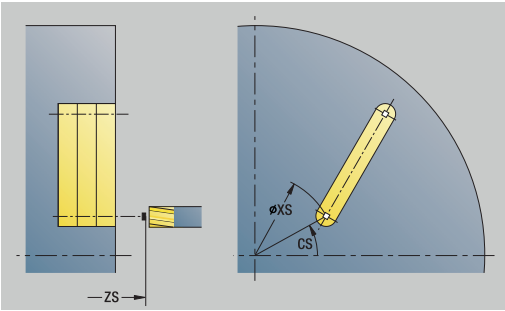
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **Z2**: **Dno frezow.**
- **L**: **Dl.rowka**
- **A1**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
- **X1**, **C1**: **Pkt końcowy rowka bieg.**
- **XK**, **YK**: **Pkt końcowy rowka kart.**
- **P**: **maks.dosuw**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)

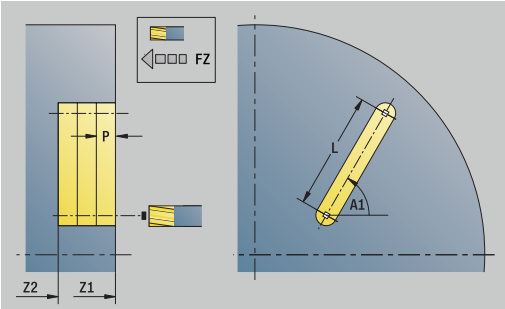
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

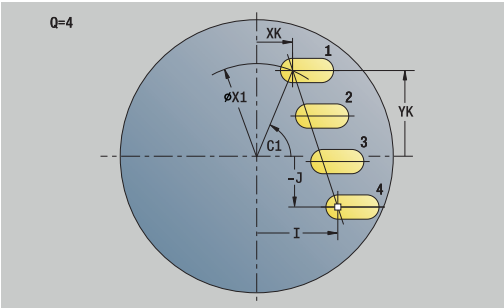
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

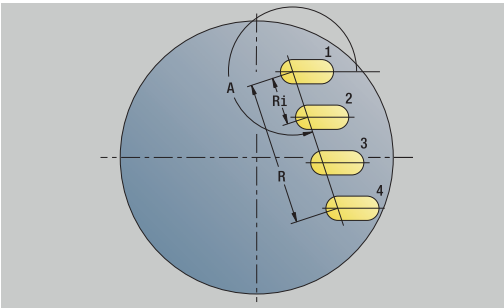


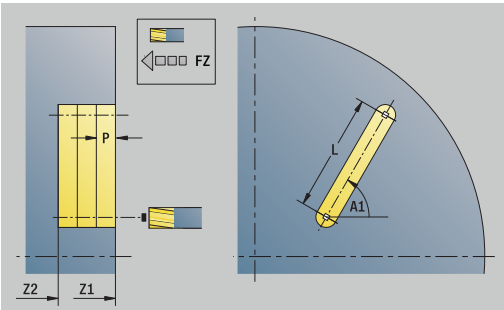


Unit G91 Rowek wzór lin. pow.czołowa

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**

Dalsze informacje: "Lin. rowek pow.czołowa G791", Strona 460

Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba rowków**
- **X1**, **C1**: **Punkt startu biegunowo**
- **XK**, **YK**: **Punkt startu kartez.**
- **I**, **J**: **Punkt końcowy (XK)** i **(YK)**
- **Ii**, **Ji**: **Odstęp (XKi)** i **(YKi)**
- **R**: **Odleg.pier./ostatni kont.**
- **Ri**: **Dlugosc** – **Odstęp inkrem.**
- **A**: **Kat wzrocowy** (baza: XK-oś)

Formularz **Cykl**:

- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **Z2**: **Dno frezow.**
- **L**: **Dl.rowka**
- **A1**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
- **P**: **maks.dosuw**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)

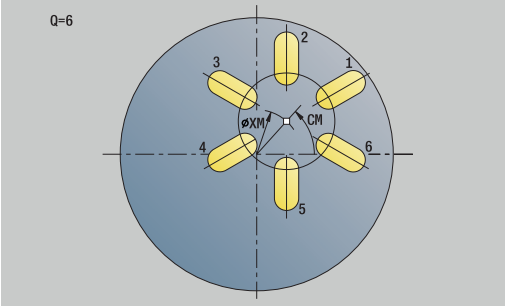
Dalsze formularze:

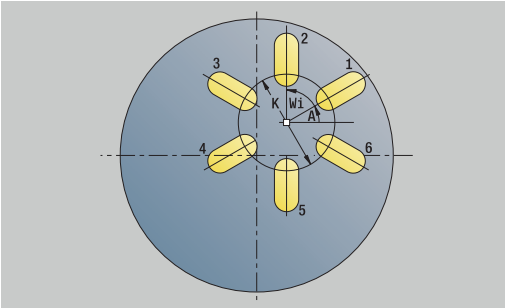
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

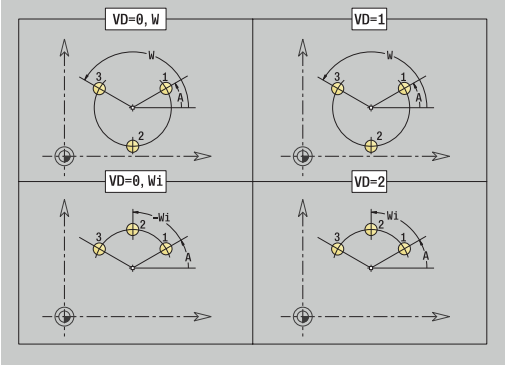
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G791 Rowek, wzór, koł., powierz.czoł.







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**

Dalsze informacje: "Lin. rowek pow.czołowa G791", Strona 460

Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba rowków**
- **XM**, **CM**: **Srodek biegunowo**
- **XK**, **YK**: **Srodek kartezjański**
- **A**: **Kat poczatk.**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **W**: **Kat koncowy**
- **V**: **Kierunek obiegu** (default: 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** bez znaczenia)
  - **V** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Formularz **Cykl**:

- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **Z2**: **Dno frezow.**
- **L**: **Dl.rowka**
- **A1**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
- **P**: **maks.dosuw**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

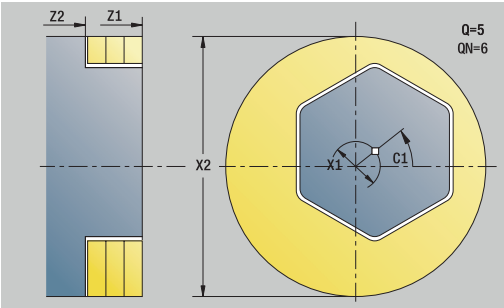
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

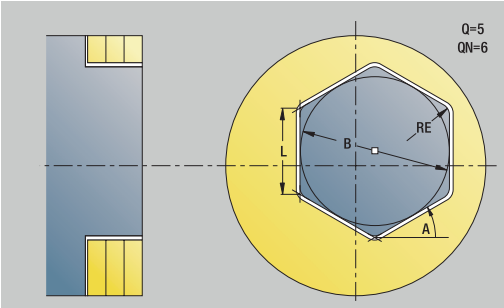
Unit G797 Frezowanie czołowe C

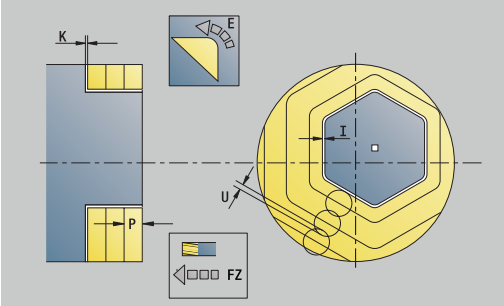
Unit frezuje w zależności od **Q** powierzchnie lub zdefiniowaną figurę. Ta Unit skrawa materiał wokół figur.

Nazwa unit: **G797_Stirnfr_C** / cykl: **G797**

Dalsze informacje: "Frez.powierzchni front G797", Strona 467







Formularz **Figura**:

- **Q**: **Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: pojedyńcza pow.**
  - **2: rozwartość klucza**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN**: **liczba naroży wielokątaLicz. naroży wielok.** (tylko dla **Q** = **5: wielokąt**)
- **X1**: **Srednica pkt.srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **Z2**: **Dno frezow.**
- **X2**: **Srednica ograniczenia**
- **L**: **Dlug.krawedzi**
- **B**: **Szerokość/rozwar.klucza**
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A**: **Kat do X-osi** (default: 0°)

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **J**: **Kierunek frez.**
  - **0: jednokierunkowo**
  - **1: dwukierunkowo**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu

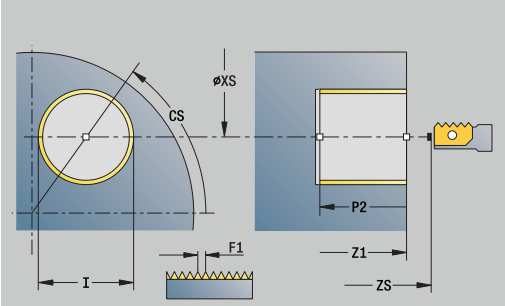
Dalsze formularze:

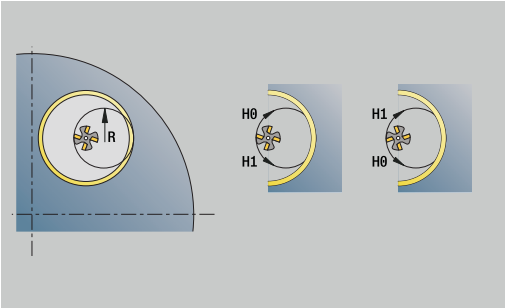
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G799 Frezowanie gwintu czoło C





Unit frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na **Pkt koncowy gwint**. Następnie narzędzie przemieszcza się na **Prom.dosuwu R** i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o **Skok gwintu F1**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt 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**

Dalsze informacje: "Frez.gwintów osiowo G799", Strona 447

Formularz **Pozycja**:

- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **P2**: **Gl.gwintu**
- **I**: **Srednica gwintu**
- **F1**: **Skok gwintu**

Formularz **Cykl**:

- **J**: **Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V**: **Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G840 Frez.konturu figury pow.czołowa C

Unit frezuje zdefiniowany z **Q** kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840_Fig_Stirn_C** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 474

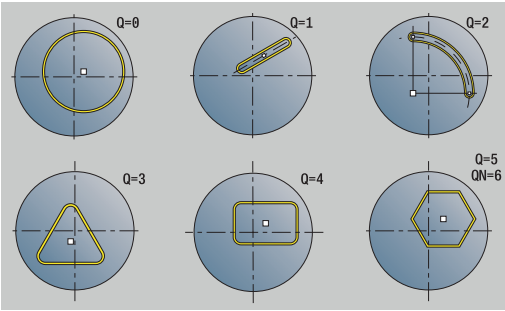
Formularz **Figura**:

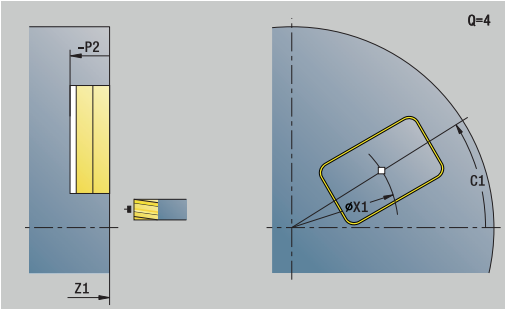
- **Q**: **Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN**: **liczba naroży wielokątaLicz. naroży wielok.** (tylko dla **Q** = **5: wielokąt**)
- **X1**: **Srednica pkt.srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość figury**
- **L**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L** > 0: **Dl.krawedzi**
  - **L** < 0: **Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B**: **Szer.prostok.**
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
- **Q2**: **Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)
  - **cw**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw**: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W**: **Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)

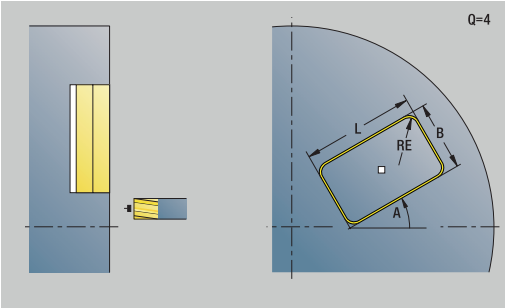
> Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

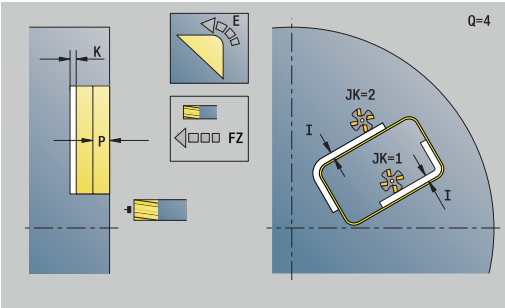
Formularz **Cykl**:

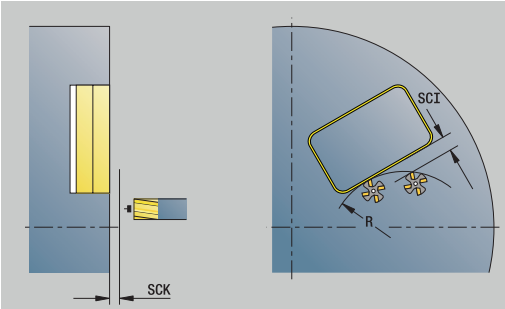
- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie konturu**
  - **2: poza konturem**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **R**: **Prom.dosuwania**

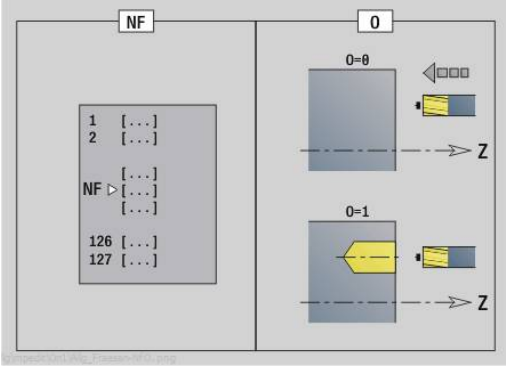












- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **0: prosto** – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1: w wierceniu wstępnym** – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)

Formularz **Global.**:

- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 110

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

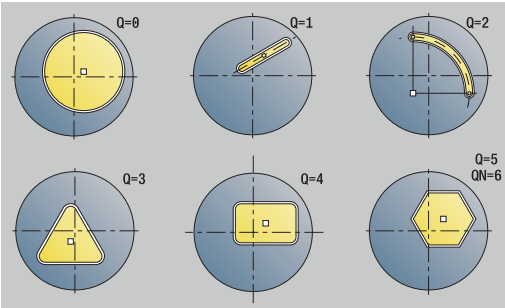
Unit G84X Frez.kieszeni figury pow.czołowa C

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**; **G846**

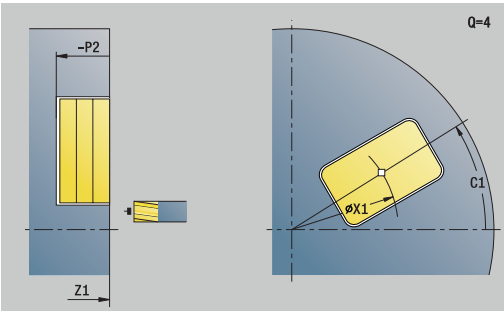
Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 482

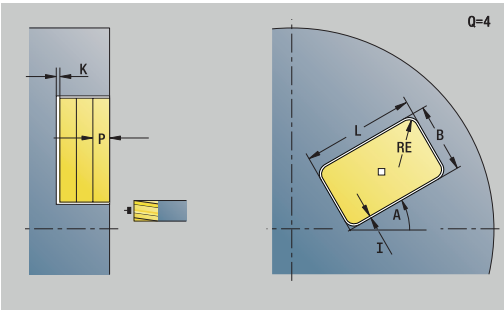
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 486



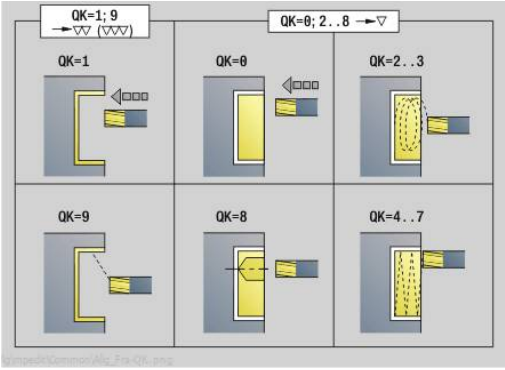
Formularz **Figura**:

- **Q**: **Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN**: **liczba naroży wielokątaLicz. naroży wielok.** (tylko dla **Q** = **5: wielokąt**)
- **X1**: **Srednica pkt.srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość figury**
- **L**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L** > 0: **Dl.krawedzi**
  - **L** < 0: **Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B**: **Szer.prostok.**
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A**: **Kat do X-osi** (default: 0°)
- **Q2**: **Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)
  - **cw**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw**: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W**: **Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)



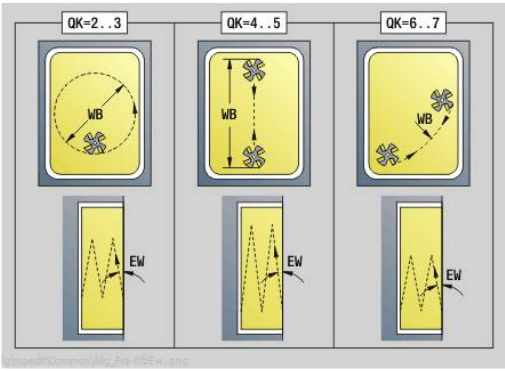


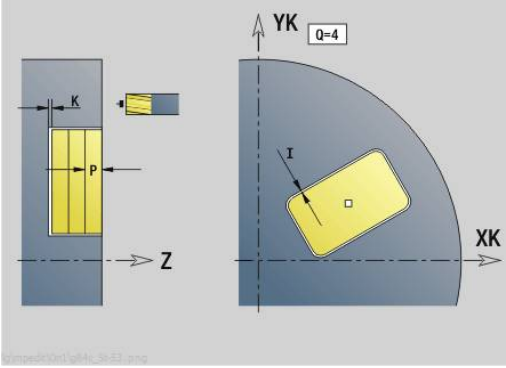
> Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.



Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki** i strategia wcięcia
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obr.zgrubna linia śrubowa manualnie**
  - **3: obróbka zgr. linia śrub.auto**
  - **4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie**
  - **5: obróbka zgrub.wahadł.lin.auto**
  - **6: obróbka zgrub.wahadł.koł.man.**
  - **7: obróbka zgrub.wahadł.koł.auto**
  - **8:obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.**
  - **9: obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy**





- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **WB**: **Długość wcięcia**
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 8)
- **U**: **Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu

Formularz **Global.**:

- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 110

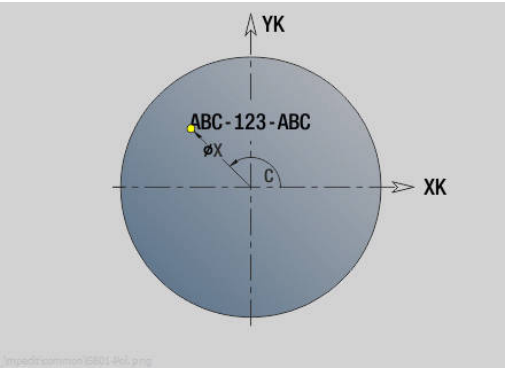
Dalsze formularze:

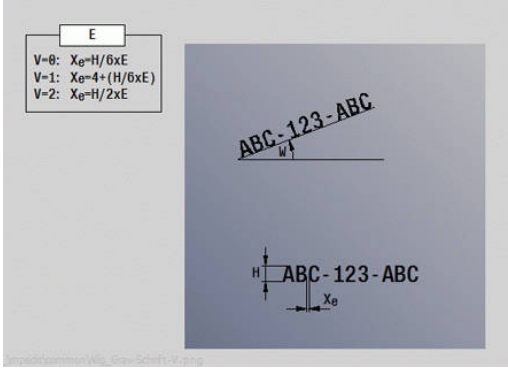
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

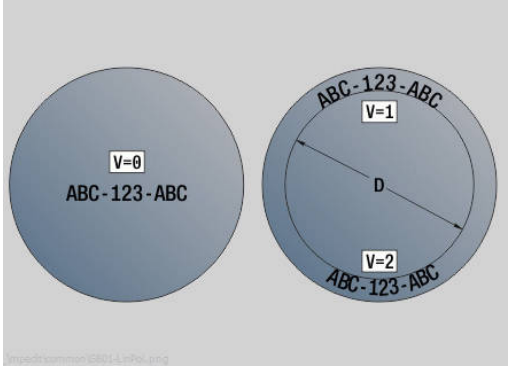
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G801 Grawerowanie oś C pow. czołowa







Unit graweruje znaki ułożone w liniowym lub biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w trybie **smart.Turn**, definiujemy jeden za drugim w **NF**. Jeśli programujemy **Q** = 1 (**Bezpośr.kontynuować zapis**), to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazwa unit: **G801_GRA_STIRN_C** / cykl: **G801**

Dalsze informacje: "Grawerowanie powierzchnia czołowa G801", Strona 495

Formularz **Pozycja**:

- **X**, **C**: **Punkt poczatk.** i **Kat poczatkowy** (biegunowo)
- **XK**, **YK**: **Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **Z**: **Punkt koncowy** – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Formularz **Cykl**:

- **TXT**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **FZ**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **FZ**)
- **V**: **Wykonanie(lin/pol)**
  - **0: liniowo**
  - **1: u góry zagięty**
  - **2: u dołu zagięty**
- **D**: **Srednica bazowa**
- **Q**: **Bezpośr.kontynuować zapis**
  - **0** (**Nie**): grawerowanie następuje z punktu początkowego
  - **1** (**Tak**): grawerowanie z pozycji narzędzia
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

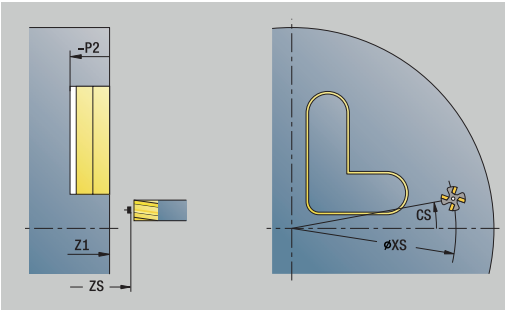
- Rodzaj obróbki: **Grawerowanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

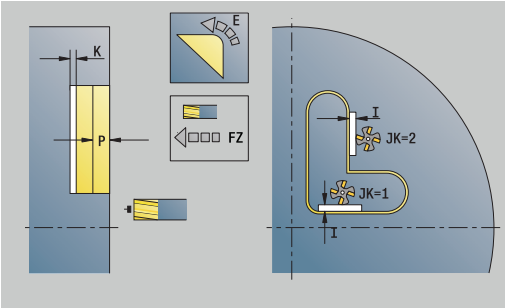
Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa C

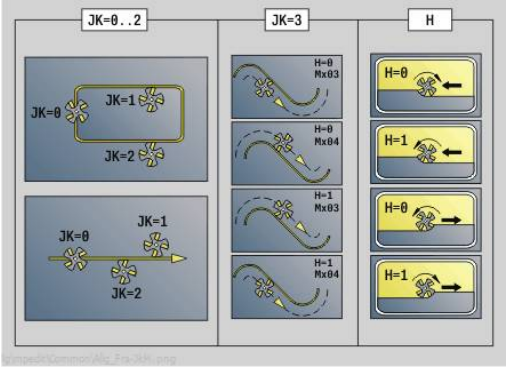
Unit frezuje zdefiniowany z **ICP** kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840_Kon_C_Stirn** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 474







Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)
  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **0: prosto** – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1: w wierceniu wstępnym** – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

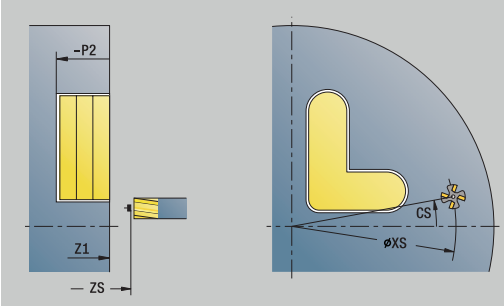
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa C

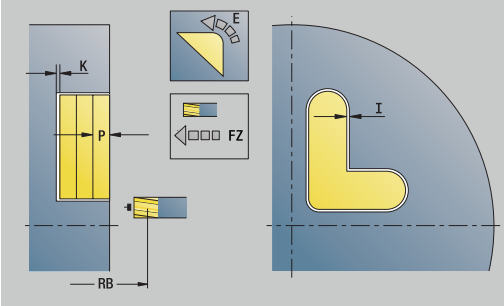
Unit frezuje zdefiniowaną z **Q** kieszeń. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

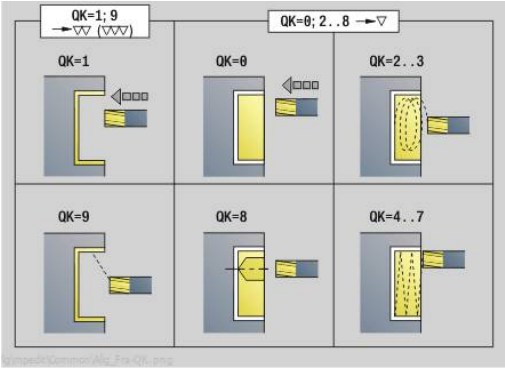
Nazwa unit: **G845_Tas_C_Stirn** / cykle: **G845**; **G846**

Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 482

Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 486







Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 8)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **FP**: **Posuw wcięcia na płaszczyźnie**

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki** i strategia wcięcia
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obr.zgrubna linia śrubowa manualnie**
  - **3: obróbka zgr. linia śrub.auto**
  - **4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie**
  - **5: obróbka zgrub.wahadł.lin.auto**
  - **6: obróbka zgrub.wahadł.koł.man.**
  - **7: obróbka zgrub.wahadł.koł.auto**
  - **8:obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.**
  - **9: obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy**
- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **WB**: **Długość wcięcia**
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

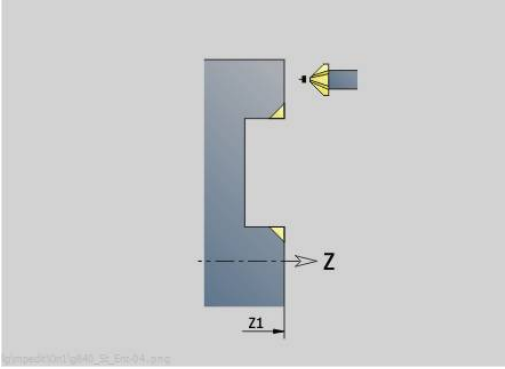
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G840 ICP us.zadziorów pow.czoł.C

Unit usuwa zadziory na zdefiniowanym z **ICP** kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840_ENT_C_STIRN** / cykl: **G840**

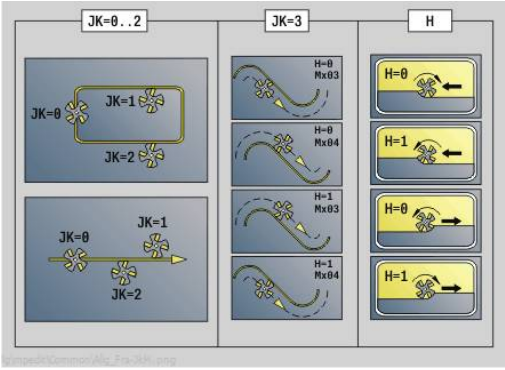
Dalsze informacje: "G840 – gratowanie", Strona 478



Formularz **Kontur**:

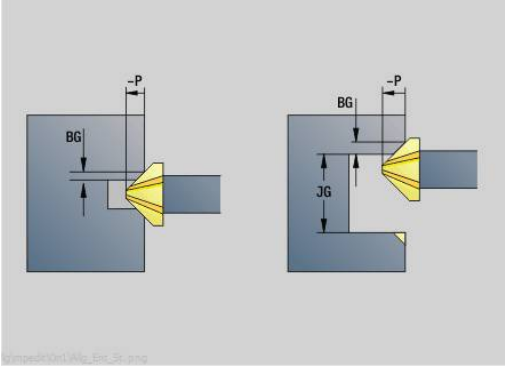
- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**



Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **BG**: **Szer.fazki** dla gratowania
- **JG**: **Srednica obr.wstępnej**
- **P**: **Głębokość wcięcia** (podawana jako wartość ujemna)
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**



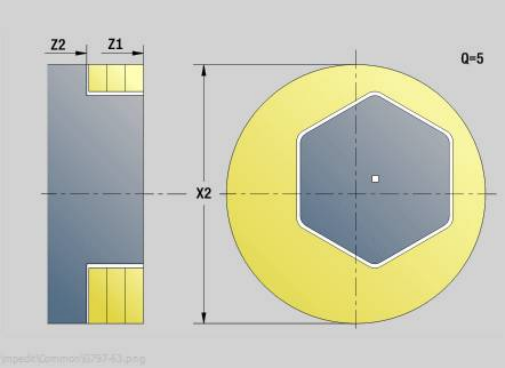
Dalsze formularze:

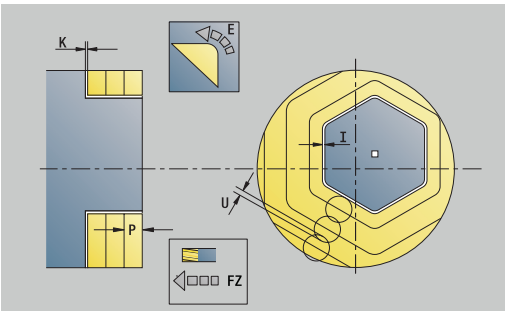
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G797 frezowanie czołowe ICP





Unit frezuje zdefiniowany z **ICP** kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G797_ICP** / cykl: **G797**

Dalsze informacje: "Frez.powierzchni front G797", Strona 467

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **Z2**: **Dno frezow.**
- **X2**: **Srednica ograniczenia**

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **J**: **Kierunek frez.**
  - **0: jednokierunkowo**
  - **1: dwukierunkowo**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu

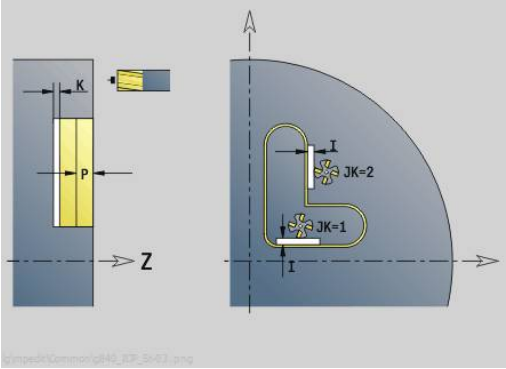
Dalsze formularze:

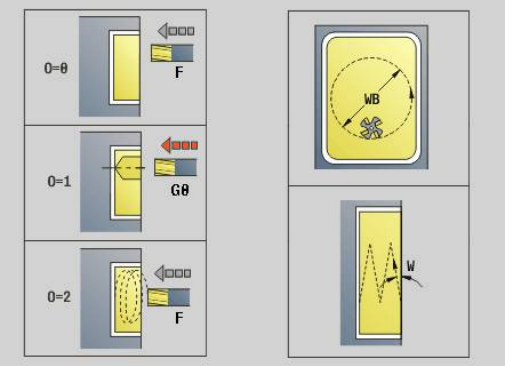
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo C





Unit frezuje zdefiniowany z **ICP** otwarty lub zamknięty kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G847_KON_C_STIRN** / cykl: **G847**

Dalsze informacje: "Frezowanie konturu - wirowanie G847 ", Strona 488

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
- **H**: **Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**

- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)
- **HCC**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

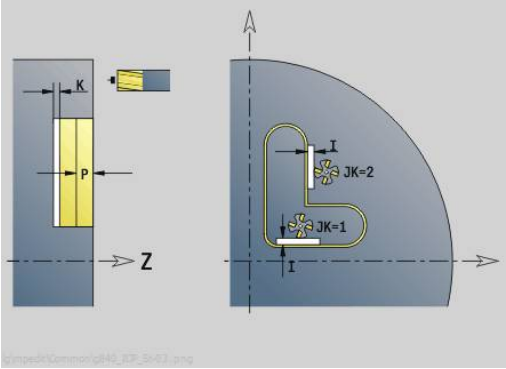
Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo C

Unit frezuje zdefiniowaną z **ICP** figurę lub wzory figur na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego.

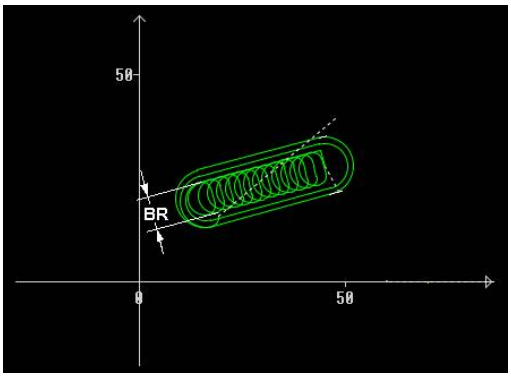
Nazwa unit: **G848_TAS_C_STIRN** / cykl: **G848**

Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 490

Formularz **Kontur**:



- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)



Formularz **Cykl**:

- **H**: **Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)
- **J**: **Zakres obróbki**
  - **0: kompletnie**
  - **1: bez obróbki naroży**
  - **2: tylko obróbka naroży**

> Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

4.10 Units - Frezowanie / Oś C bocznie, Oś C ICP pow.bocz. (opcja #55)

Unit G792 Liniowy rowek pow.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**

Dalsze informacje: "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 462

Formularz **Cykl**:

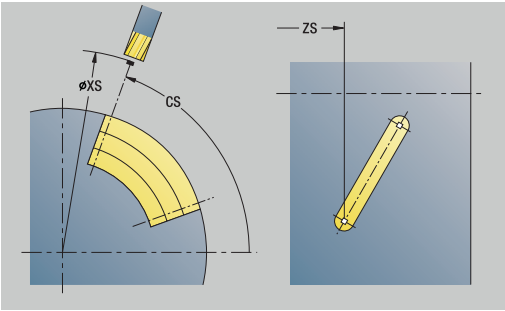
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **X2**: **Dno frezow.**
- **L**: **Dl.rowka**
- **A1**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **Z1**, **C1**: **Pkt końcowy rowka bieg.**
- **P**: **maks.dosuw**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)

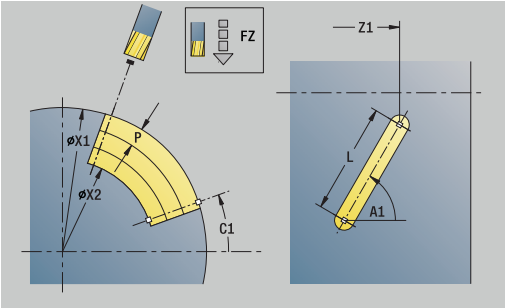
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

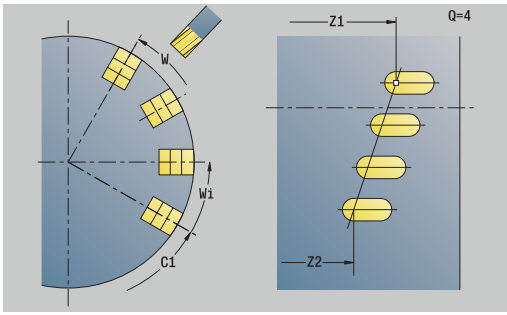
Dostęp do bazy danych technologicznych:

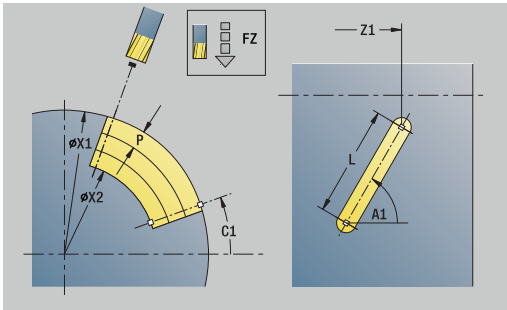
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**





Unit G792 Rowek wzór liniowo pow.boczna





Unit wytwarza liniowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej. **Punkt startu** rowków odpowiada pozycjom wzoru. **Dl.rowka** i **położenie rowków** definiujemy w unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu.

Nazwa unit: **G792_Lin_Mant_C** / cykl: **G792**

Dalsze informacje: "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 462

Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba rowków**
- **Z1**: **Pkt.startu wzorzec** – pozycja pierwszego rowka
- **C1**: **Kat poczatkowy**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **W**: **Kat koncowy**
- **Z2**: **Pkt koncowy wzorzec**

Formularz **Cykl**:

- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **X2**: **Dno frezow.**
- **L**: **Dl.rowka**
- **A1**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **P**: **maks.dosuw**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

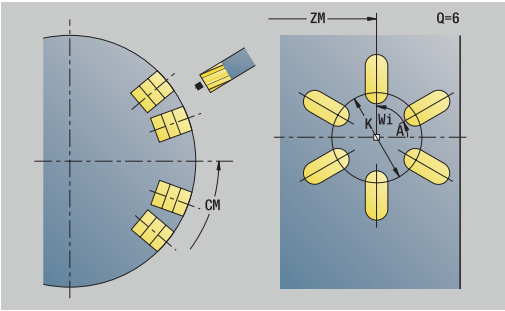
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

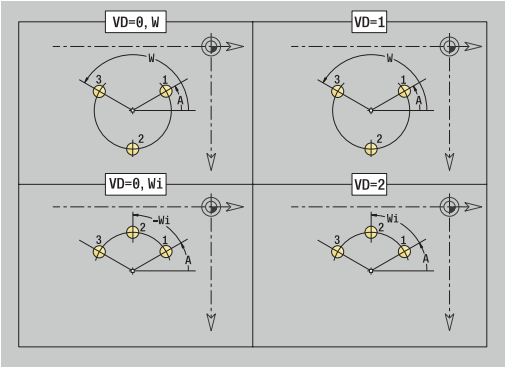
Unit G792 Rowek wzór kołowo pow.boczna

Unit wytwarza kołowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej. **Punkt startu** rowków odpowiada pozycjom wzoru. **Dl.rowka** i **położenie rowków** definiujemy w unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu.



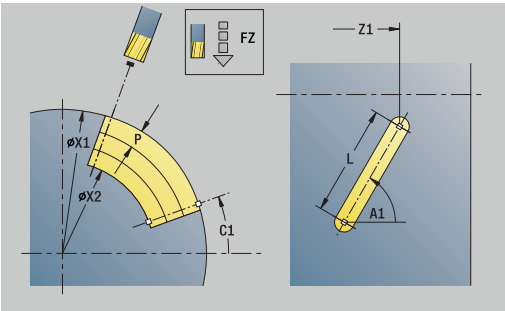
Nazwa unit: **G792_Cir_Mant_C** / cykl: **G792**

Dalsze informacje: "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 462



Formularz **Wzorzec**:

- **Q**: **Liczba rowków**
- **ZM**: **Punkt srodk.** wzoru
- **CM**: **Kat pkt srod.wzorca**
- **A**: **Kat poczatk.**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **K**: **Srednica wzorca**
- **W**: **Kat koncowy**
- **V**: **Kierunek obiegu** (default: 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** bez znaczenia)
  - **V** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)



Formularz **Cykl**:

- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **X2**: **Dno frezow.**
- **L**: **Dl.rowka**
- **A1**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **P**: **maks.dosuw**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

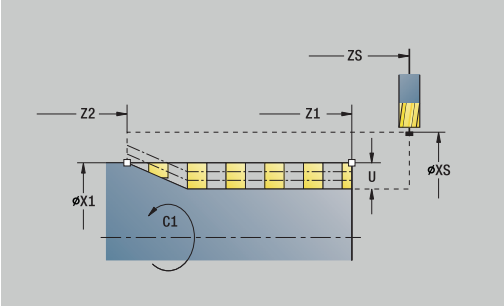
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

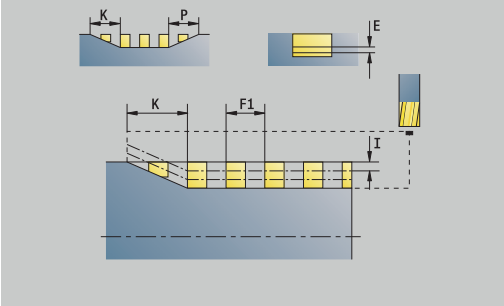
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G798 frezow.rowka spir.

Unit frezuje rowek spiralny. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.





Nazwa unit: **G798_ROWEK SPIRALNY_C** / cykl: **G798**

Dalsze informacje: "Frez. rowka spiralnego G798", Strona 470

Formularz **Pozycja**:

- **X1**: **Srednica gwintu**
- **C1**: **Kat poczatkowy**
- **Z1**: **Pkt startu gwint**
- **Z2**: **Pkt koncowy gwint**
- **U**: **Gl.gwintu**

Formularz **Cykl**:

- **F1**: **Skok gwintu**
- **J**: **Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **D**: **Liczba przejsc**
- **P**: **Dl.rozbiegu**
- **K**: **Dl.wybiegu**
- **I**: **Maks.dosuw**
- **E**: **Reduk.gleb.skrawania**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G840 Frezow.konturu figury pow.boczna C

Unit frezuje zdefiniowany z **Q** kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840_Fig_Mant_C** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 474

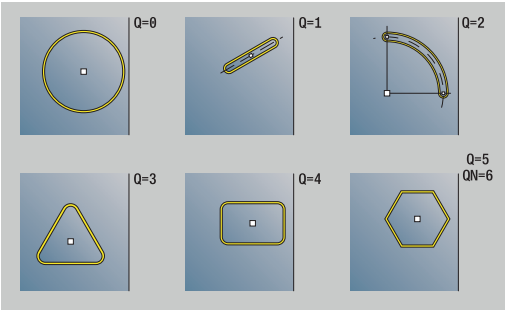
Formularz **Figura**:

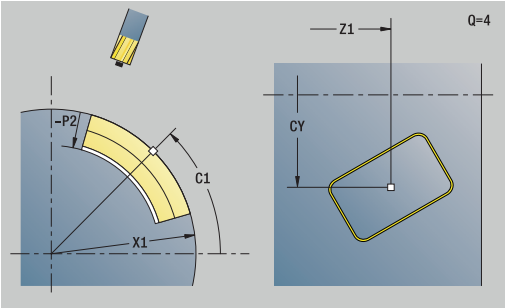
- **Q**: **Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN**: **liczba naroży wielokątaLicz. naroży wielok.** (tylko dla **Q** = **5: wielokąt**)
- **Z1**: **Pkt srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **CY**: **Pow.boczna środek figury**
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość figury**
- **L**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L** > 0: **Dl.krawedzi**
  - **L** < 0: **Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B**: **Szer.prostok.**
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **Q2**: **Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)
  - **cw**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw**: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W**: **Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)

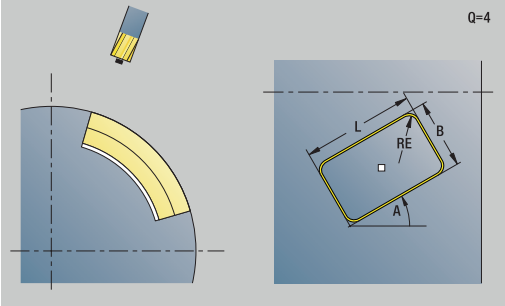
> Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

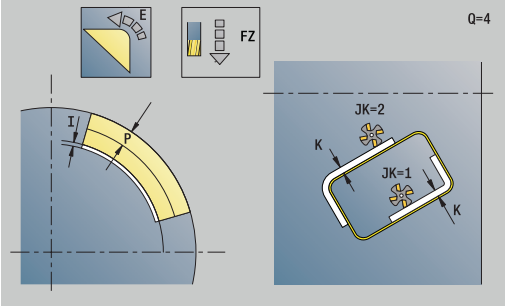
Formularz **Cykl**:

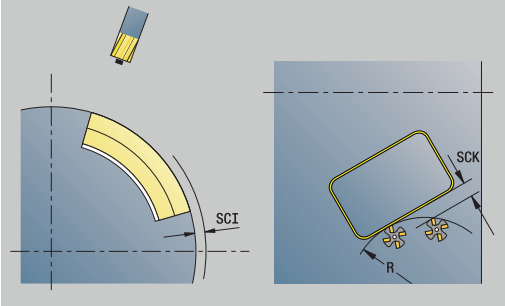
- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie konturu**
  - **2: poza konturem**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **R**: **Prom.dosuwania**

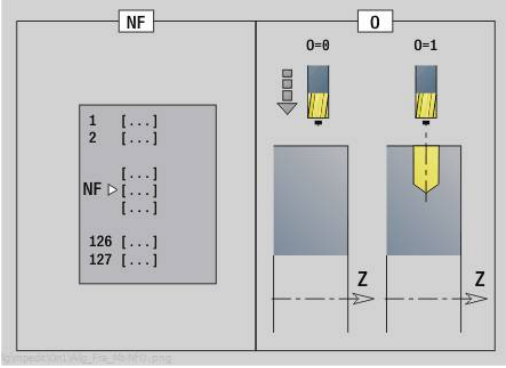












- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **0: prosto** – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1: w wierceniu wstępnym** – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)

Formularz **Global.**:

- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 110

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G84X Frezow.kieszeni figury pow.boczna C

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

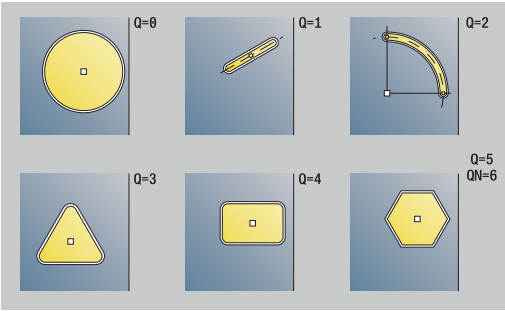
Nazwa unit: **G84x_Fig_Bok_C** / cykle: **G845**; **G846**

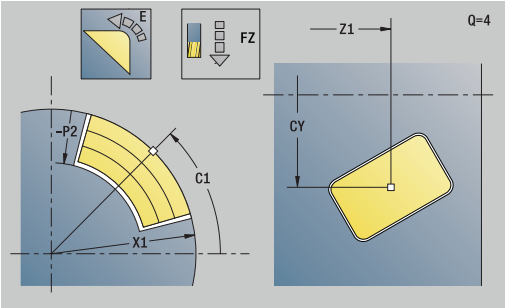
Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 482

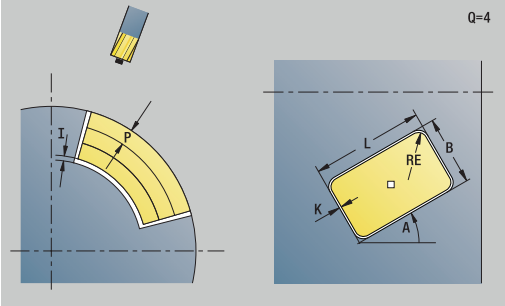
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 486

Formularz **Figura**:

- **Q**: **Typ figury**
  - **0: koło pełne**
  - **1: liniowy rowek**
  - **2: kołowy rowek**
  - **3: trójkąt**
  - **4: prost./kwadrat**
  - **5: wielokąt**
- **QN**: **liczba naroży wielokątaLicz. naroży wielok.** (tylko dla **Q** = **5: wielokąt**)
- **Z1**: **Pkt srodk.figury**
- **C1**: **Kat pkt srod.figury** (default: **Kat wrzeciona C**)
- **CY**: **Pow.boczna środek figury**
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość figury**
- **L**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **L** > 0: **Dl.krawedzi**
  - **L** < 0: **Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B**: **Szer.prostok.**
- **RE**: **Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **Q2**: **Kier.obrotu rowek** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)
  - **cw**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **ccw**: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- **W**: **Kąt pkt końcowy rowka** (tylko dla **Q** = **2: kołowy rowek**)



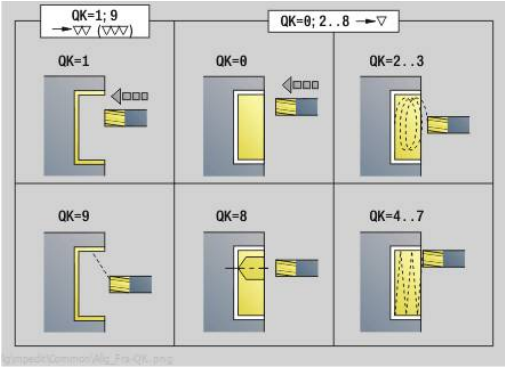


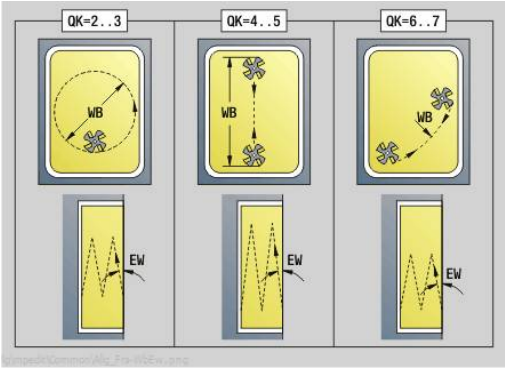


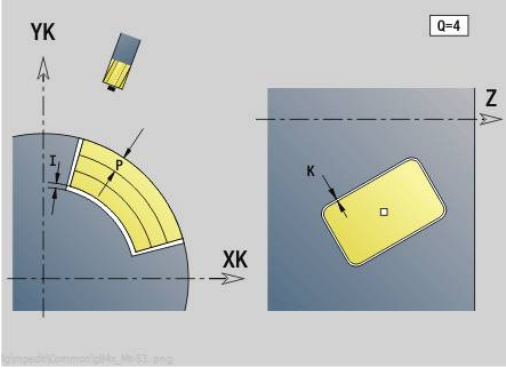
> Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki** i strategia wcięcia
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obr.zgrubna linia śrubowa manualnie**
  - **3: obróbka zgr. linia śrub.auto**
  - **4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie**
  - **5: obróbka zgrub.wahadł.lin.auto**
  - **6: obróbka zgrub.wahadł.koł.man.**
  - **7: obróbka zgrub.wahadł.koł.auto**
  - **8:obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.**
  - **9: obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy**
- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **WB**: **Długość wcięcia**
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 8)
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu







Formularz **Global.**:

- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 110

Dalsze formularze:

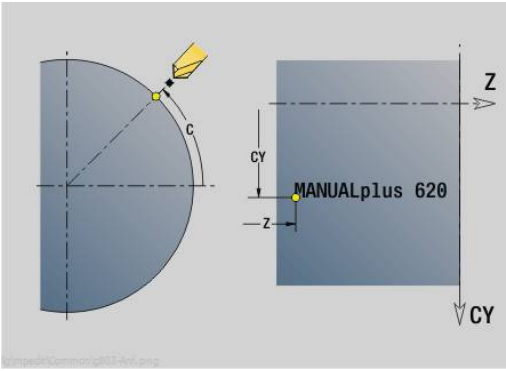
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G802 Grawerowanie oś C pow. boczna

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na powierzchni bocznej. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w trybie **smart.Turn**, definiujemy jeden za drugim w **NF**. Jeśli programujemy **Q** = 1 (**Bezpośr.kontynuować zapis**), to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

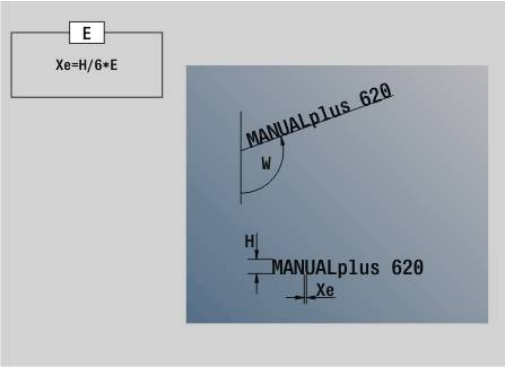


Nazwa unit: **G802_GRA_MANT_C** / cykl: **G802**

Dalsze informacje: "Grawerowanie powierzchnia boczna G802", Strona 496

Tabela znaków:

Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 492

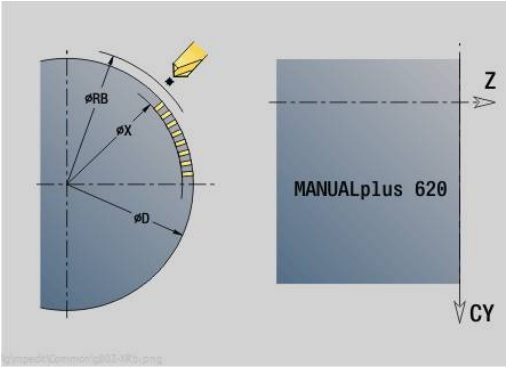


Formularz **Pozycja**:

- **Z**: **Punkt poczatk.**.
- **C**: **Kat poczatkowy**
- **CY**: **Punkt poczatk.** pierwszego znaku
- **X**: **Punkt koncowy** – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Formularz **Cykl**:

- **TXT**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **FZ**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **FZ**)
- **D**: **Srednica bazowa**
- **Q**: **Bezpośr.kontynuować zapis**
  - **0** (**Nie**): grawerowanie następuje z punktu początkowego
  - **1** (**Tak**): grawerowanie z pozycji narzędzia
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

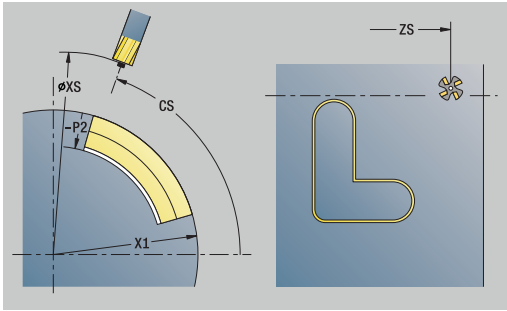
- Rodzaj obróbki: **Grawerowanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

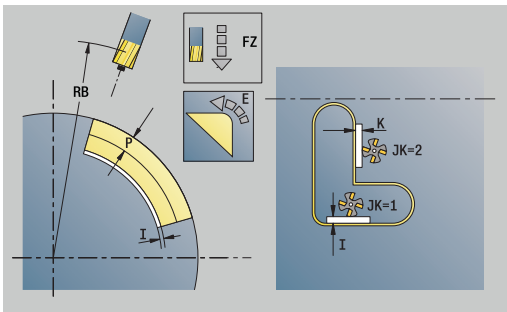
Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna C

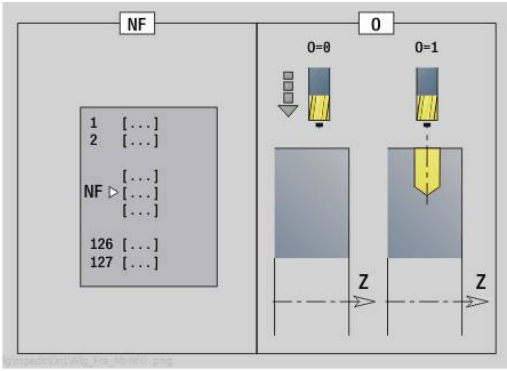
Unit frezuje zdefiniowany z **ICP** kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840_Kon_C_Mant** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 474







Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)
  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **0: prosto** – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1: w wierceniu wstępnym** – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

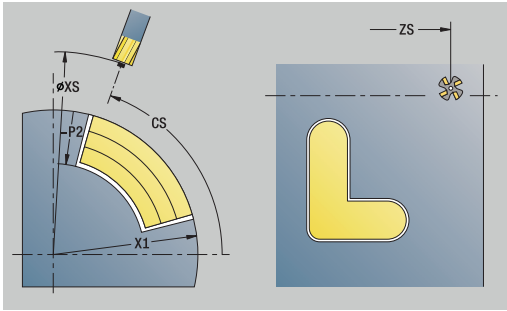
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna C

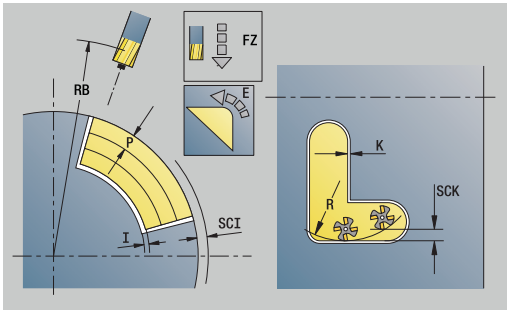
Unit frezuje zdefiniowane z **Q** wybranie. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

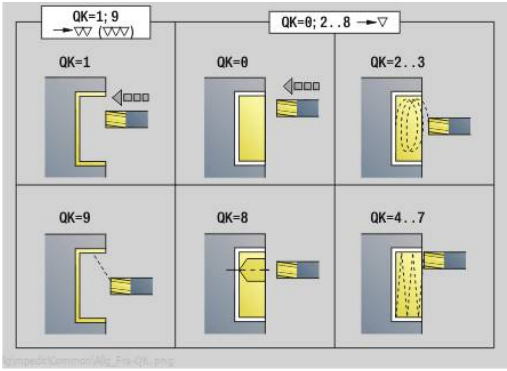
Nazwa unit: **G845_Tas_C_Mant** / cykle: **G845**; **G846**

Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 482

Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 486







Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 8)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **FP**: **Posuw wcięcia na płaszczyźnie**

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki** i strategia wcięcia
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obr.zgrubna linia śrubowa manualnie**
  - **3: obróbka zgr. linia śrub.auto**
  - **4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie**
  - **5: obróbka zgrub.wahadł.lin.auto**
  - **6: obróbka zgrub.wahadł.koł.man.**
  - **7: obróbka zgrub.wahadł.koł.auto**
  - **8:obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.**
  - **9: obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy**
- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **WB**: **Długość wcięcia**
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

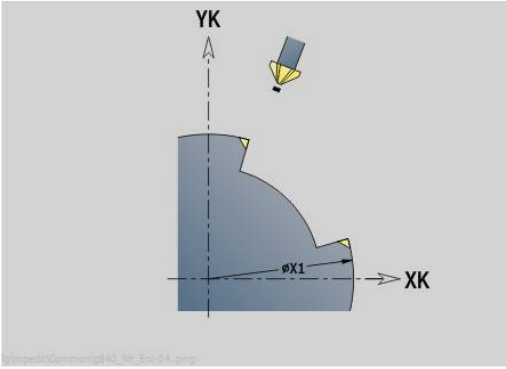
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G840 ICP us.zadziorów pow.bocz.C

Unit usuwa zadziory zdefiniowanego z **ICP** kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840_ENT_C_MANT** / cykl: **G840**

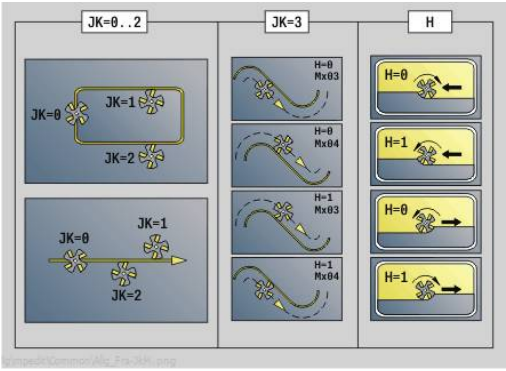
Dalsze informacje: "G840 – gratowanie", Strona 478



Formularz **Kontur**:

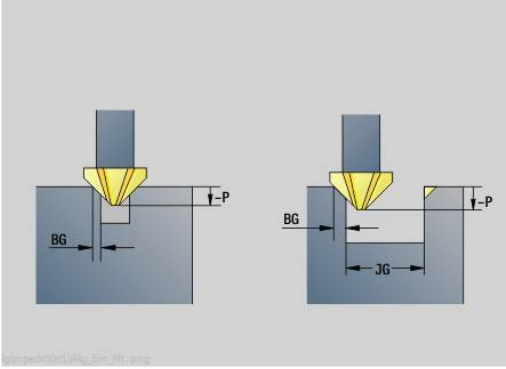
- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**



Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **BG**: **Szer.fazki** dla gratowania
- **JG**: **Srednica obr.wstępnej**
- **P**: **Głębokość wcięcia** (podawana jako wartość ujemna)
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**



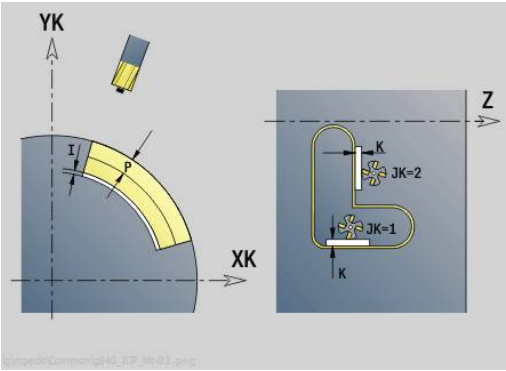
Dalsze formularze:

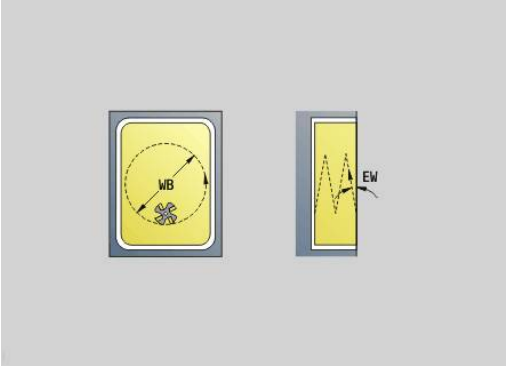
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. C





Unit frezuje zdefiniowany z **ICP** otwarty lub zamknięty kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G847_KON_C_BOK** / cykl: **G847**

Dalsze informacje: "Frezowanie konturu - wirowanie G847 ", Strona 488

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1**: **Gór.kraw.frez.** (wymiar średnicy; default: **Pkt startu X**)
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
- **H**: **Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**

- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)
- **HCC**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**

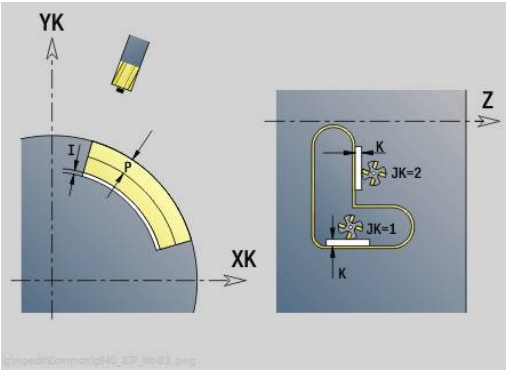
Dalsze formularze:

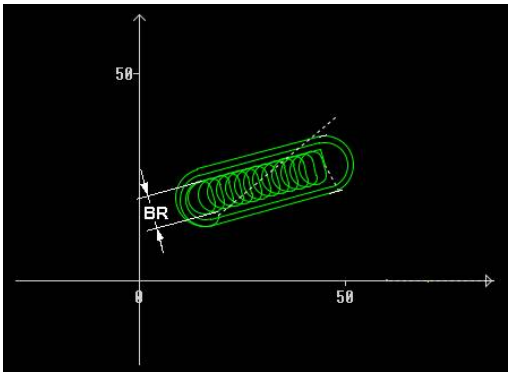
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.C





Unit frezuje zdefiniowaną z **ICP** figurę lub wzory figur na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego.

Nazwa unit: **G848_TAS_C_BOK** / cykl: **G848**

Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 490

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)

Formularz **Cykl**:

- **H**: **Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)

- **J**: **Zakres obróbki**
  - **0: kompletnie**
  - **1: bez obróbki naroży**
  - **2: tylko obróbka naroży**

> Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

4.11 Units - Spec – obróbka specjalna

Unit Początek programu START

> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
> Producent obrabiarek może udostępnić units startu zależne od danej maszyny.
> Mogą być w nich definiowane różne parametry przekazu, które np. uwzględniają automatycznie ładowacz prętów.

W unit startu zostają zdefiniowane zadawane z góry wartości, wykorzystywane następnie przez sterowanie w units. Ta Unit zostaje wywoływana raz na początku części obróbkowej. Poza tym określa się **maks.prędkość obr.**, **Przesuniecie pkt.zerowego** oraz **Punkt zmiany narzedzia** dla tego programu NC.

Nazwa unit: **Start** / wywoływany cykl: żaden

Formularz **Granice**:

- **S0**: **maks.pr.obrotowa** wrzeciona głównego
- **S1**: **maks.pr.obrotowa** dla napędzanego narzędzia
- **Z**: **Przesunięcie punktu zerowego G59**

Formularz **WWP** (punkt zmiany narzędzia):

- **WT1**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi** (punktu zmiany narzędzia nie najeżdżać)
  - **0: symultanicznie**
  - **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 narzedzia** X (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań jako wymiar promienia)
- **WY1**: **Punkt zmiany narzedzia** Y (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań)
- **WZ1**: **Punkt zmiany narzedzia** Z (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań)

Formularz **Wart.st.**:

- **GWW**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **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** dl operacji wiercenia dezaktywować
  - **0: aktywny**
  - **1: nieaktywny**

Formularz **Cykl**:

- **L**: **Podprogram - nazwa** – nazwa podprogramu, który wywoływany jest przez unit startu

Formularz **Global.**:

- **G47**: **Odstep bezp.**
- **SCK**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **SCI**: **Odstep bezp.** na płaszczyźnie obróbki przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **I**, **K**: **Naddatek X** i **Z**

- Przesunięcie punktu zerowego i punkt zmiany narzędzia nastawiamy poprzez 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**

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

Unit Oś C włączyć (opcja #9)

Unit aktywuje oś C **SPI**.

Nazwa unit: **C_Axis_ON** / wywołany cykl: żaden

Formularz **Oś C włączyć**:

- **SPI**: **Nr wrzeciona przedmiotu 0..3** – wrzeciono, w którym zamocowano obrabiany przedmiot
- **C**: **Pozycja najazdu C**

Unit Oś C wyłączyć (opcja #9)

Unit dezaktywuje oś C **SPI**.

Nazwa unit: **C_Axis_OFF** / wywołany cykl: brak

Formularz **Oś C wyłączyć**:

- **SPI**: **Nr wrzeciona przedmiotu 0..3** – wrzeciono, w którym zamocowano obrabiany przedmiot

Unit Wywolanie podprogramu

Unit wywołuje podany w **L** podprogram.

Nazwa unit: **SUBPROG** / wywołany cykl: dowolny podprogram

Formularz **Kontur**:

- **L**: **Podprogram - nazwa**
- **Q**: **Liczba powtórzeń** (default: 1)
- **LA**-**LF**: **Wart.przekaz.**
- **LH**: **Wart.przekaz.**
- **LN**: **Wart.przekaz.** - odsyłacz do numeru wiersza jako referencji konturu
  Jest aktualizowana przy numerowaniu wierszy.

Formularz **Cykl**:

- **LI**-**LK**: **Wart.przekaz.**
- **LO**: **Wart.przekaz.**
- **LP**: **Wart.przekaz.**
- **LR**: **Wart.przekaz.**
- **LS**: **Wart.przekaz.**
- **LU**: **Wart.przekaz.**
- **LO**-**LP**: **Wart.przekaz.**

Formularz **Cykl**:

- **ID1**: **Wart.przekaz.** – zmienna tekstowa (string)
- **AT1**: **Wart.przekaz.** – zmienna tekstowa (string)
- **BS**: **Wart.przekaz.**
- **BE**: **Wart.przekaz.**
- **WS**: **Wart.przekaz.**
- **AC**: **Wart.przekaz.**
- **WC**: **Wart.przekaz.**
- **RC**: **Wart.przekaz.**
- **IC**: **Wart.przekaz.**
- **KC**: **Wart.przekaz.**
- **JC**: **Wart.przekaz.**

Dostęp do bazy danych technologicznych nie jest możliwy.

- 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
  Dalsze informacje: "Podprogramy", Strona 552

Unit Przebieg logiki / Powtórzenie – 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 **Począt.**a bezpośrednio za nim z powtarzaną częścią unit z formularzem **Koniec**. Należy koniecznie używać tu tego samego numeru zmiennej.

Nazwa unit: **REPEAT** / wywołany cykl: żaden

Formularz **Począt.**:

- **AE**: **Powtórzenie**
  - **0: początek**
  - **1: koniec**
- **V**: **Numery zmiennych 1-30** – zmienna liczenia dla pętli powtórzeń
- **NN**: **Liczba powtórzeń**
- **QR**: **Zapisać półwyrób**
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **K**: **Komentarz**

Formularz **Koniec**:

- **AE**: **Powtórzenie**
  - **0: początek**
  - **1: koniec**
- **V**: **Numery zmiennych 1-30** – zmienna liczenia dla pętli powtórzeń
- **Z**: **Addyt.przesun.pkt zero.**
- **C**: **Przesunięcie C-oś inkr.**
- **Q**: **Nr C-osi**
- **K**: **Komentarz**

Unit Koniec programu END

Unit End powinna zostać wywołana w każdym programie smart.Turn na końcu części obróbkowej.

Nazwa unit: **END** / wywołany cykl: brak

Formularz **Koniec programu**:

- **ME**: **Typ skoku do tyłu:**
  - **30: bez restartu M30**
  - **99: z restartem M99**
- **NS**: **Nr wiersza skoku do tyłu**
- **G14**: **Punkt zmiany narzedzia**
  - **brak osi**
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **MFS**: **M na początku**: **M**-funkcja, wykonywana na początku zabiegu obróbkowego
- **MFE**: **M na końcu**: **M**-funkcja, wykonywana na końcu zabiegu obróbkowego

Unit Nachylenie płaszczyzny

Unit przeprowadza następujące przekształcenia i rotacje:

- Przesuwa układ współrzędnych na pozycję **I**, **K**
- Obraca układ współrzędnych o **Kat B**; baza: **I**, **K**
- Przesuwa, jeśli zaprogramowano, układ współrzędnych o **U** i **W** w obróconym układzie współrzędnych

Nazwa unit: **G16_ROTWORKPLAN** / wywołany cykl: **G16**

Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny obróbki G16", Strona 658

Formularz **Nachylenie płaszczyzny**:

- **Q**: **Nachylenie płaszczyzny**
  - **0: OFF** (nachylenie wyłączyć)
  - **1: ON** (płaszczyznę obróbki nachylić)
- **B**: **Kat** – płaszczyznowy (baza: dodatnia oś Z)
- **I**: **Punkt refer.** – referencja płaszczyzny w kierunku X (wymiar promienia)
- **K**: **punkt referencyjny**..**Punkt refer.** – referencja płaszczyzny (w Z)
- **U**: **Przesunięcie w X** (wymiar promienia)
- **W**: **Przesunięcie w Z**

Proszę zwrócić uwagę:

- **Q0** resetuje ponownie płaszczyznę obróbki. Punkt zerowy i układ współrzędnych, zdefiniowane przed tą unit, są znowu obowiązujące
- Osią odniesienia dla **Kat B** jest dodatnia oś Z. To obowiązuje także przy odbitym lustrzanie układzie współrzędnych
- W nachylonym układzie współrzędnych X jest osią wcięcia w materiał. Współrzędne X zostają wymierzone jako współrzędne średnicy
- Tak długo jak aktywne jest nachylenie, niedopuszczalne są inne przesunięcia punktu zerowego

5

Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70)

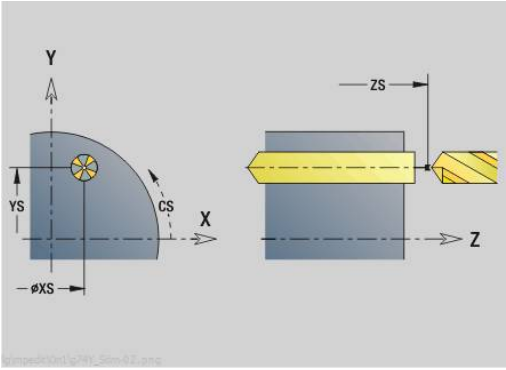
5.1 Units - Wiercenie / ICP Y

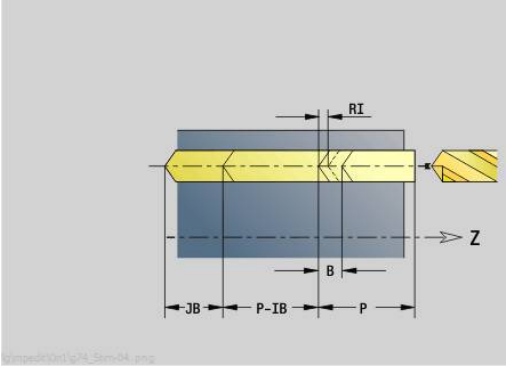
Unit G74 wiercenie ICP Y

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

Nazwa unit: **G74_ICP_Y** / cykl: **G74**

Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436





Formularz **Wzorzec**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **IB**: **Wart.zred.gl.wiercenia** (default: 0)
- **JB**: **min.glebokosc wiercenia**
  jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B**: **Odstep odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI**: **Odstęp bezpieczeństwa** wewnętrznie – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstep bezp. SCK**)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G73 gwintowanie ICP Y

Unit obrabia pojedynczy gwint lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje gwintów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

Nazwa unit: **G73_ICP_Y** / cykl: **G73**

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434

Formularz **Wzorzec**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

- **F1**: **Skok gwintu**
- **B**: **Dl.rozbiegu**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * **Skok gwintu F1**)
- **L**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP**: **Głębokość łamania wióra**
- **SI**: **Odstęp powrotny**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

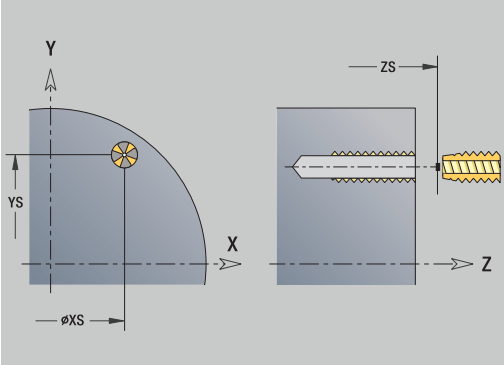
Dalsze formularze:

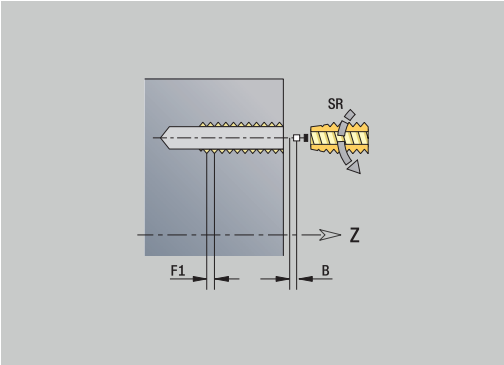
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Używać **Dlugosc wysuwu** dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wysuwu 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: **Nawiercanie gwintu**
- przynależne parametry: **S**





> Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.
>
> Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

Unit G72 nawierc., pogłęb. ICP Y

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły rozwiercania lub pogłębiania wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.

Nazwa unit: **G72_ICP_Y** / cykl: **G72**

Dalsze informacje: "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 433

Formularz **Wzorzec**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

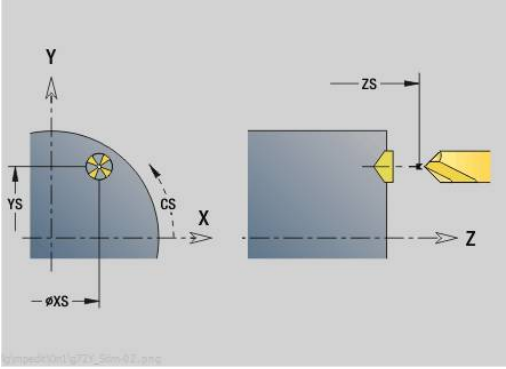
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DFF**: **Posuw powrotu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

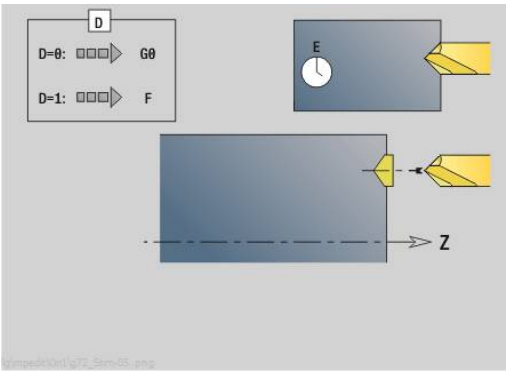
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

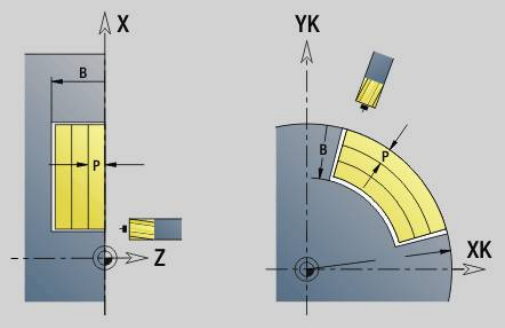




Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y

Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP Y czoło

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.



> Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.

Nazwa unit: **G75_BF_ICP_Y** / cykl: **G75**

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 439

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,5)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

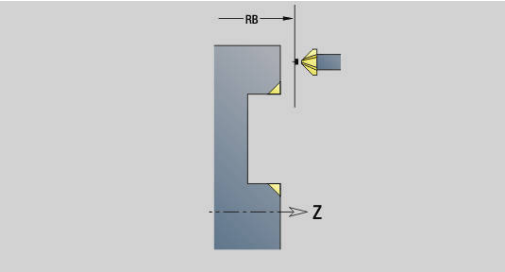
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G75 gratowanie ICP Y czoło

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni czołowej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.



> Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.

Nazwa unit: **G75_EN_ICP_Y** /cykl: **G75**

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 439

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość rozwiercania z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

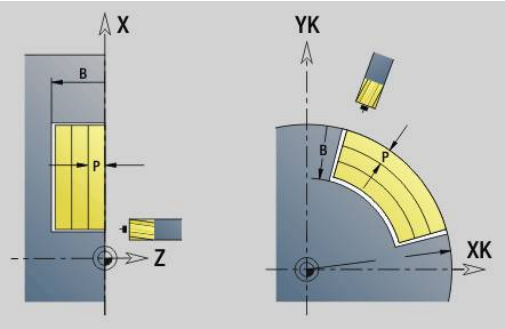
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

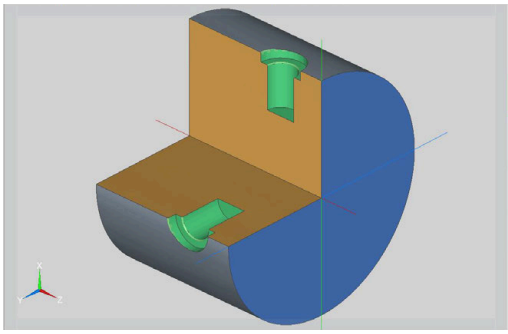
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP Y bok

Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.





> Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.

Nazwa unit: **G75_BF_ICP_Y_MANT** / Zyklus: **G75**

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 439

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,5)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

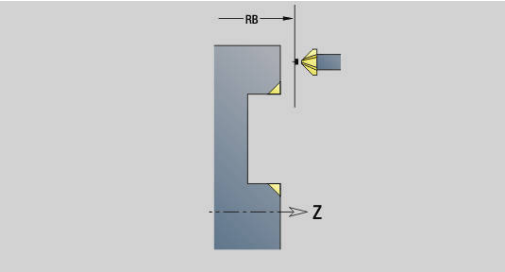
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

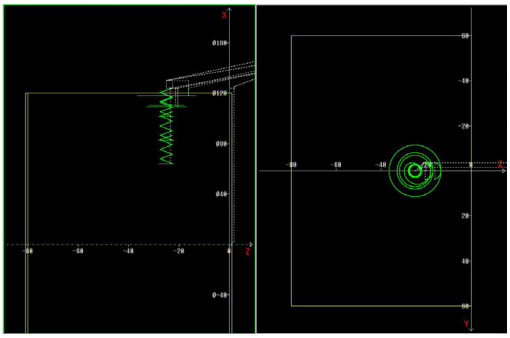
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G75 gratowanie ICP Y bok

Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy **ICP**.





> Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.

Nazwa unit: **G75_EN_ICP_Y_MANT** / cykl: **G75**

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 439

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość rozwiercania z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

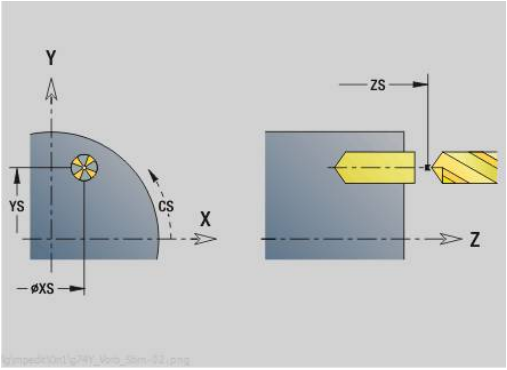
Dostęp do bazy danych technologicznych:

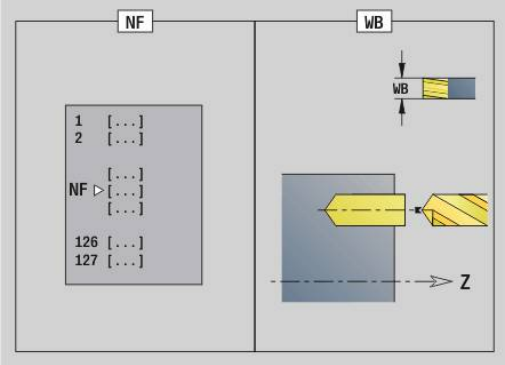
- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

5.2 Units - Wiercenie / Wierc.wstępne, frezowanie Y

Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa Y

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**; **G71**

Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 472

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431

Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

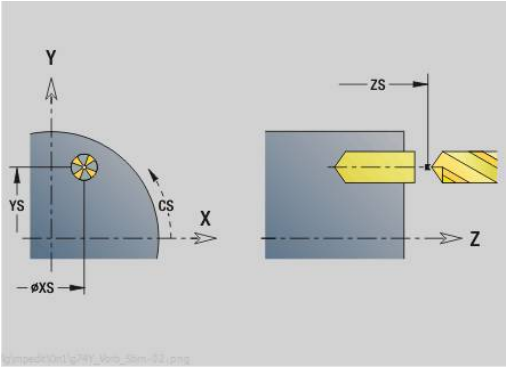
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa Y

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.



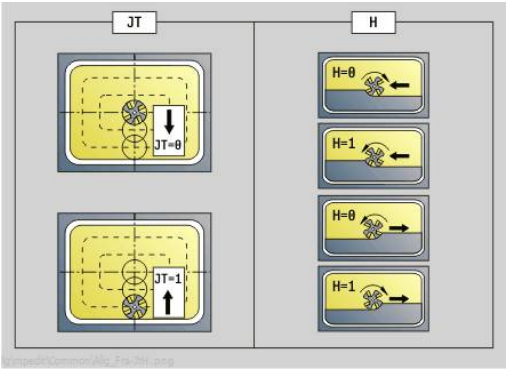
Nazwa unit: **DRILL_STI_845_Y** / cykle: **G845**; **G71**

Formularz **Trans.**:

- **AP**: **Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 481

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431

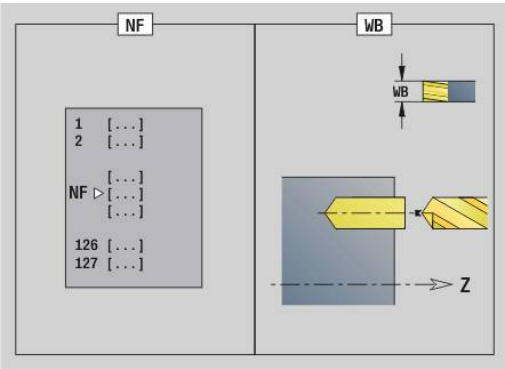


Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:

- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**



- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

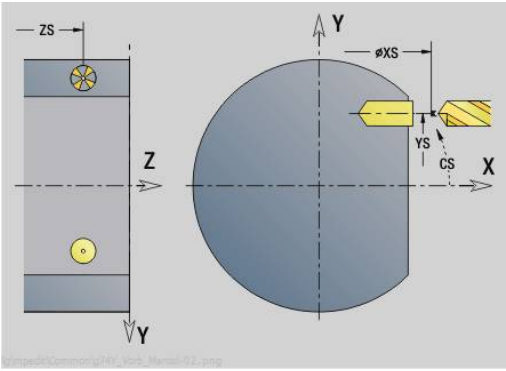
Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna Y

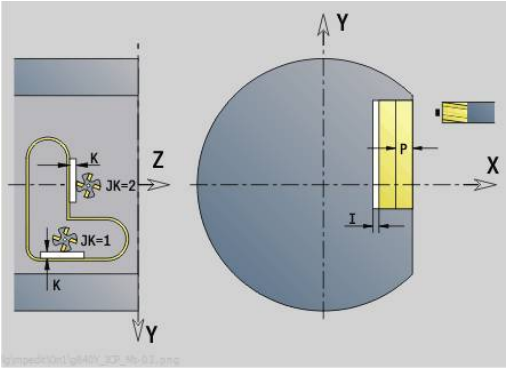
Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w **NF** referencję. Jeśli kontur frezowania składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

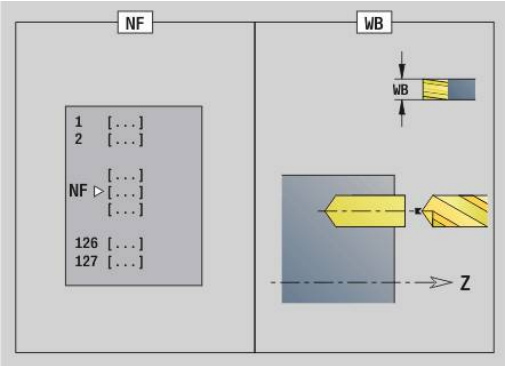
Nazwa unit: **DRILL_MAN_840_Y** / cykle: **G840 A1**; **G71**

Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 472

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431







Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

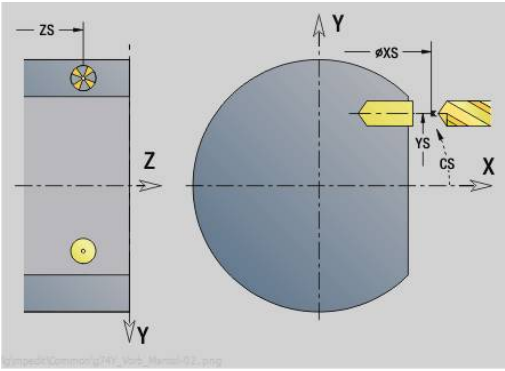
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna Y

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.

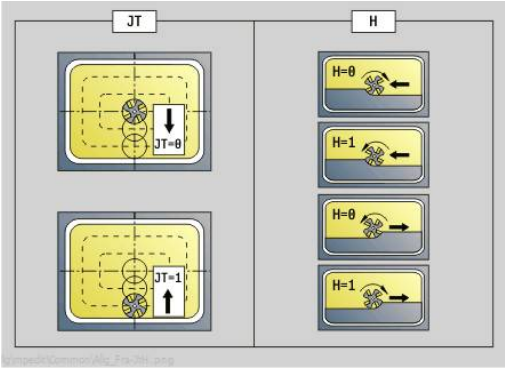


Nazwa unit: **DRILL_MAN_845_Y** / cykle: **G845**

Formularz **Trans.**:

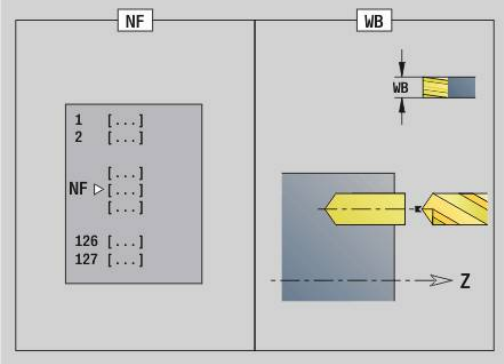
- **AP**: **Pozycja wiercenia wstępnego**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 481



Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**



Formularz **Cykl**:

- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **WB**: **Sred.freza**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **E**: **Czas zatrzym.** na dnie odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **V**: **Redukowanie posuwu**
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **AB**: **Dlugosc na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Wiercenie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

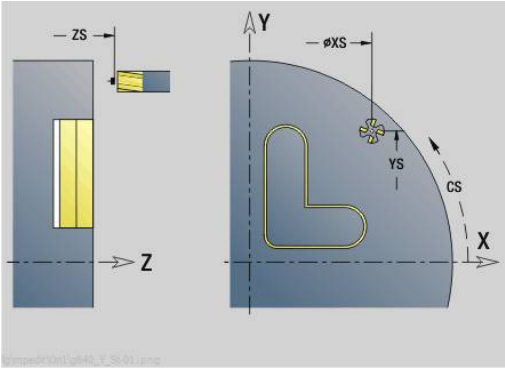
5.3 Units - Frez. / Oś Y czoło, Oś Y pow.bocz.

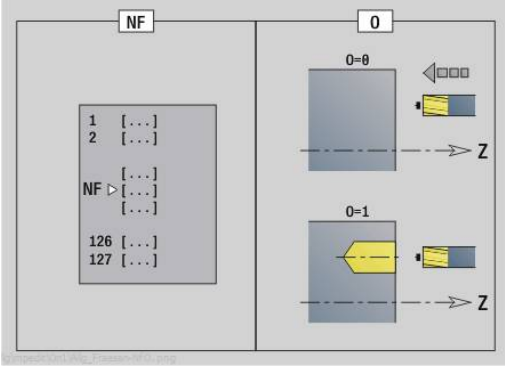
Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa Y

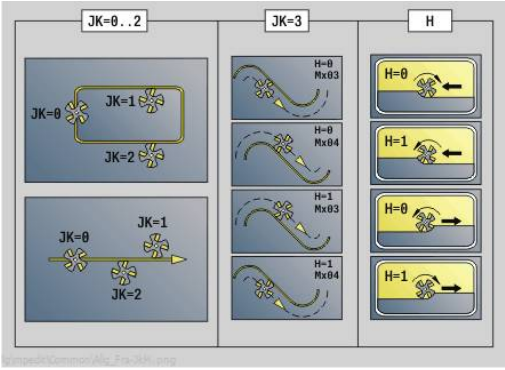
Unit frezuje zdefiniowany z **ICP** kontur na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G840_Kon_Y_Stirn** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 474







Formularz **kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **0: prosto** – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1: w wierceniu wstępnym** – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:
- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

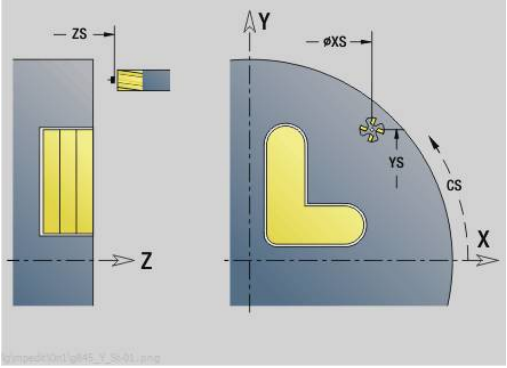
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa Y

Unit frezuje zdefiniowane z **ICP** wybranie na płaszczyźnie XY. Należy wybrać w **QK**, czy ma być wykonywana obróbka zgrubna lub wykańczająca oraz określić przy obróbce zgrubnej strategię wcięcia w materiał.

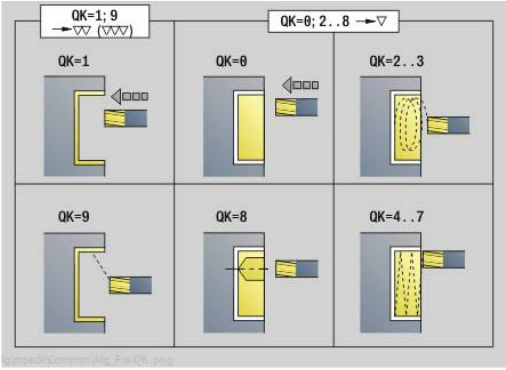
Nazwa unit: **G845_Tas_Y_Stirn** / cykle: **G845**; **G846**

Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 482

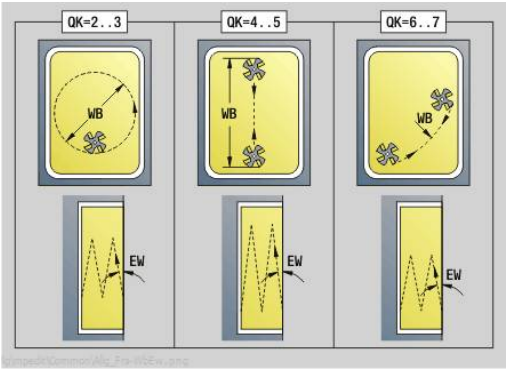
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 486



Formularz **kontur**:
- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 8)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **FP**: **Posuw wcięcia na płaszczyźnie**



Formularz **Cykl**:
- **QK**: **Rodzaj obróbki** i strategia wcięcia
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obr.zgrubna linia śrubowa manualnie**
  - **3: obróbka zgr. linia śrub.auto**
  - **4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie**
  - **5: obróbka zgrub.wahadł.lin.auto**
  - **6: obróbka zgrub.wahadł.koł.man.**
  - **7: obróbka zgrub.wahadł.koł.auto**
  - **8:obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.**
  - **9: obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy**
- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **WB**: **Długość wcięcia**
- **EW**: **Kat poglebienia**



- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

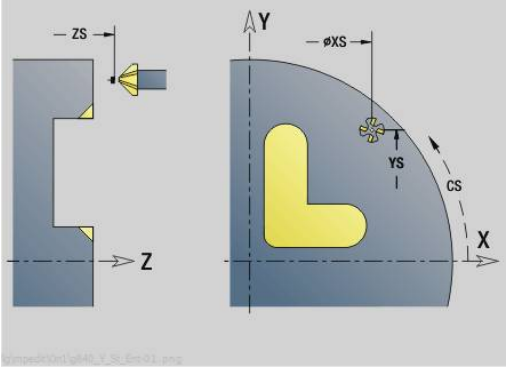
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G840 ICP okrawanie pow.czołowa Y

Unit dokonuje gratowania zdefiniowanego z **ICP** konturu na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G840_ENT_Y_STIRN** / cykl: **G840**

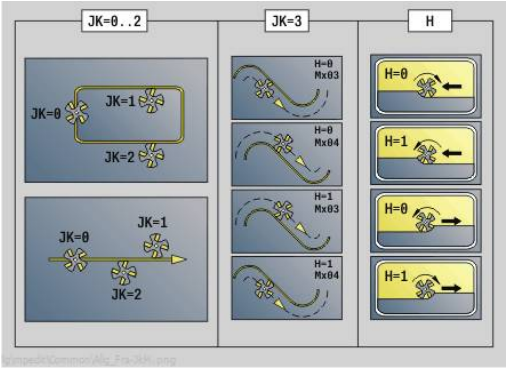
Dalsze informacje: "G840 – gratowanie", Strona 478



Formularz **kontur**:

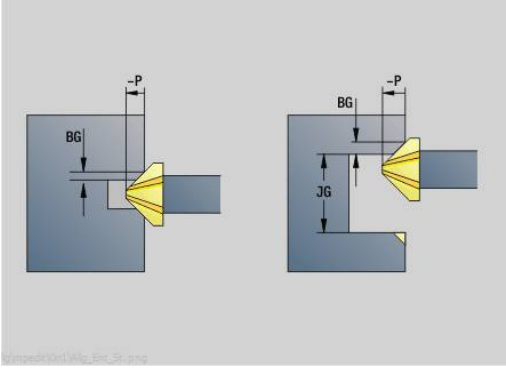
- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**



Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **BG**: **Szer.fazki** dla gratowania
- **JG**: **Srednica obr.wstępnej**
- **P**: **Głębokość wcięcia** (podawana jako wartość ujemna)
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G841 Pojed. powierzchnia oś Y czoło

Unit frezuje zdefiniowaną z **ICP** pojedynczą powierzchnię na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G841_Y_STI** / cykle: **G841**; **G842**

Dalsze informacje: "Frez.pow. - obróbka zgrubna G841", Strona 665

Dalsze informacje: "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 667

Formularz **kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **H**: **Kieunek**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **D**: **Kierunek frez.**
  - 0: dwukierunkowo
  - 1: jednokierunkowo

> Tylko jeżeli parametr **Kierunek frez. D** jest zdefiniowany z wartością **1** , to sterownik uwzględnia parametr **Kieunek H**.

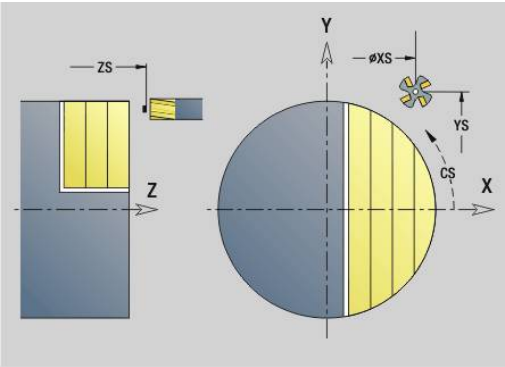
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

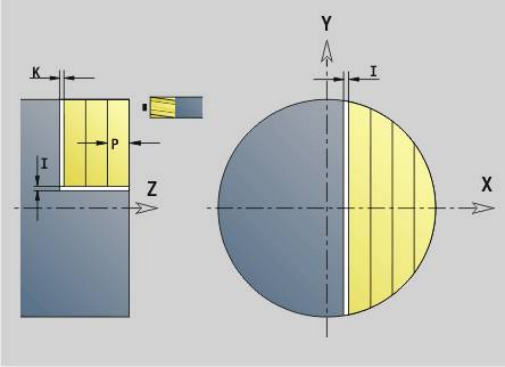
Dalsze formularze:

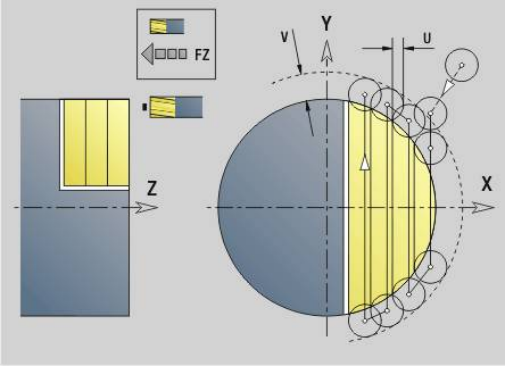
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

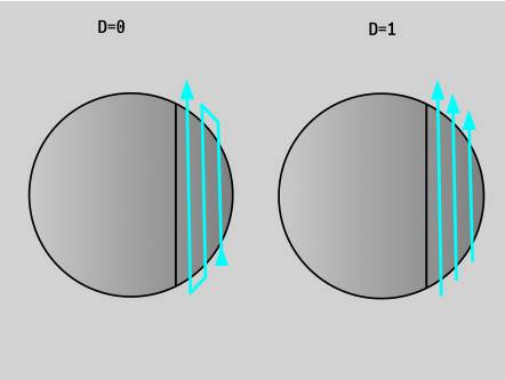
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**









Unit G843 Wielobok oś Y czoło

Unit frezuje zdefiniowane z **ICP** powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G843_Y_STI** / cykle: **G843**; **G844**

Dalsze informacje: "Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843", Strona 669

Dalsze informacje: "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 671

Formularz **kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **H**: **Kieunek**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **D**: **Kierunek frez.**
  - 0: dwukierunkowo
  - 1: jednokierunkowo

> Tylko jeżeli parametr **Kierunek frez. D** jest zdefiniowany z wartością **1** , to sterownik uwzględnia parametr **Kieunek H**.

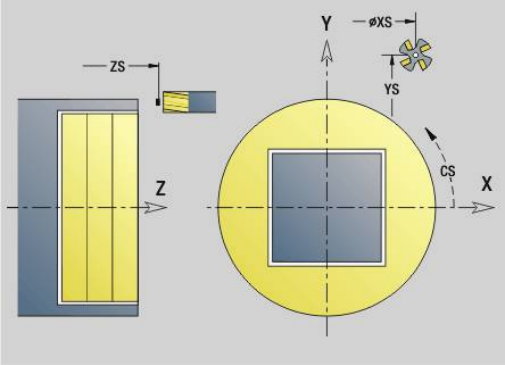
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

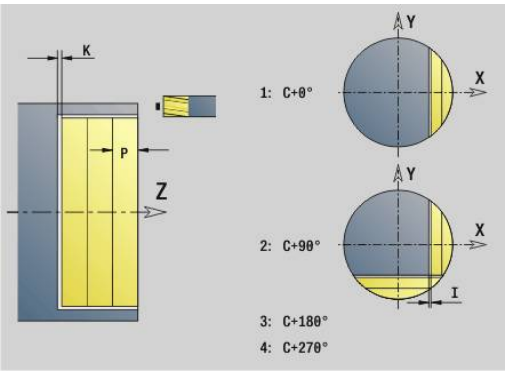
Dalsze formularze:

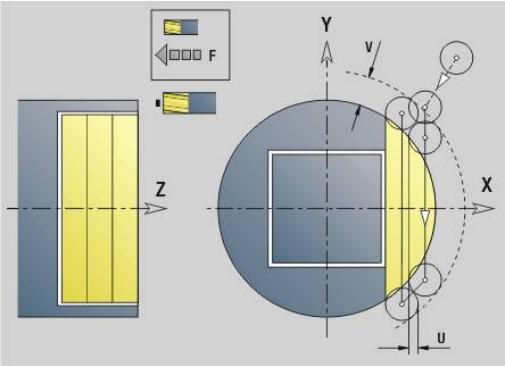
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

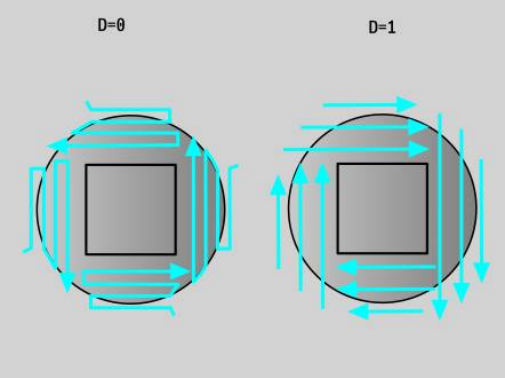
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

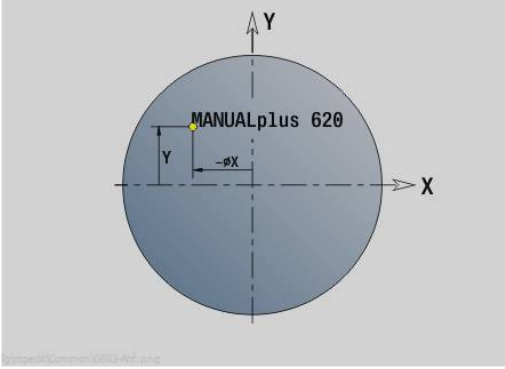


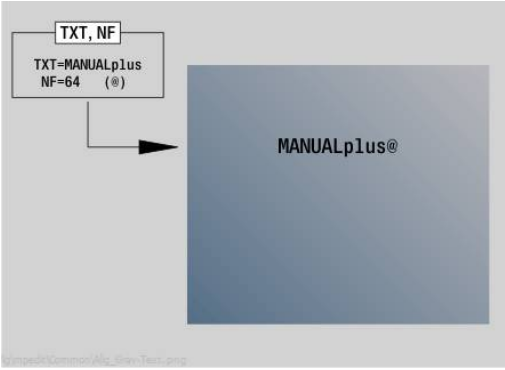


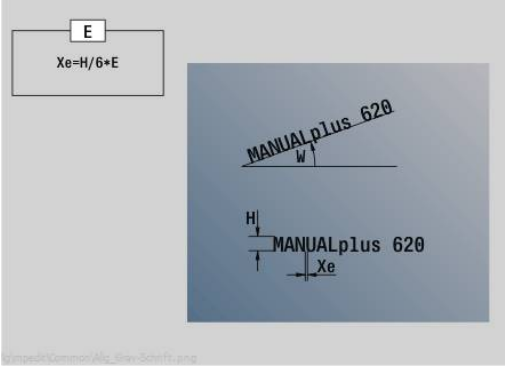




Unit G803 Grawerowanie oś Y pow. czołowa







Unit graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie XY. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w trybie **smart.Turn**, definiujemy jeden za drugim w **NF**. Jeśli programujemy **Q** = 1 (**Bezpośr.kontynuować zapis**) , to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazwa unit: **G803_GRA_Y_STIRN** / cykl: **G803**

Dalsze informacje: "Grawerowanie XY-płaszczyzna G803", Strona 680

Formularz **Pozycja**:

- **X**, **Y**: **Punkt poczatk.**
- **Z**: **Punkt koncowy** – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB**: **Plasz.odsuwu**
- **APP**: **Wariant najazdu**
- **DEP**: **Wariant odjazdu**

Formularz **Cykl**:

- **TXT**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **FZ**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **FZ**)
- **Q**: **Bezpośr.kontynuować zapis**
  - **0** (**Nie**): grawerowanie następuje z punktu początkowego
  - **1** (**Tak**): grawerowanie z pozycji narzędzia
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

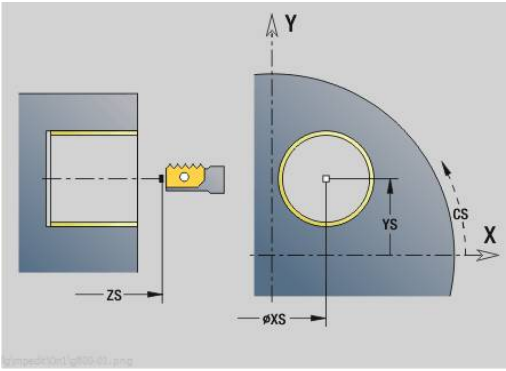
Dalsze formularze:

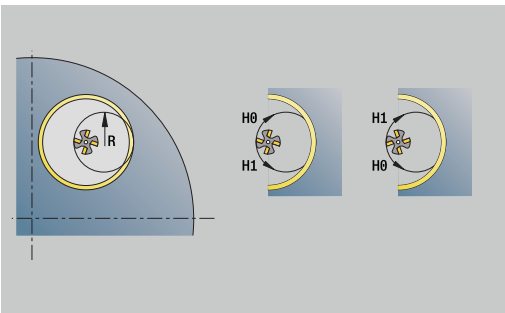
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Grawerowanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

Unit G800 Frezowanie gwintu czoło Y





Unit frezuje gwint w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie XY.

Nazwa unit: **G800_GEW_Y_STIRN** / cykl: **G800**

Dalsze informacje: "Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800", Strona 682

Formularz **Pozycja**:

- **APP**: **Wariant najazdu**
- **CS**: **Pozycja najazdu C** – pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z **G110**
- **Z1**: **Pkt startu odwiert**
- **P2**: **Gl.gwintu**
- **I**: **Srednica gwintu**
- **F1**: **Skok gwintu**

Formularz **Cykl**:

- **J**: **Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V**: **Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

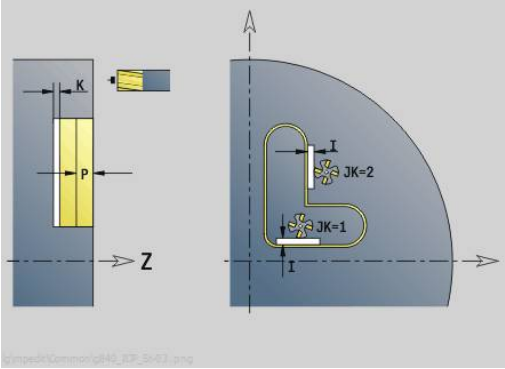
- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F**, **S**

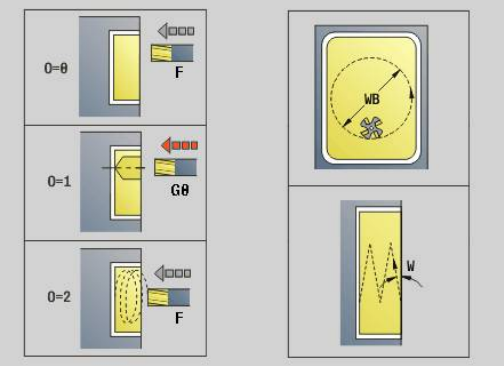
Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo Y

Unit frezuje zdefiniowany z **ICP** otwarty lub zamknięty kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G847_KON_Y_CZOŁO** / cykl: **G847**

Dalsze informacje: "Frezowanie konturu - wirowanie G847 ", Strona 488





Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
- **H**: **Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**

- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)
- **HCC**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

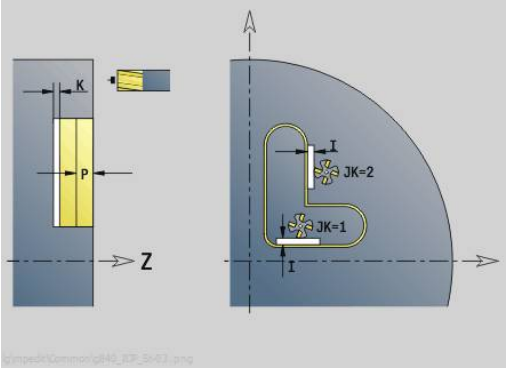
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo Y

Unit frezuje zdefiniowaną z **ICP** figurę lub wzory figur na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego.

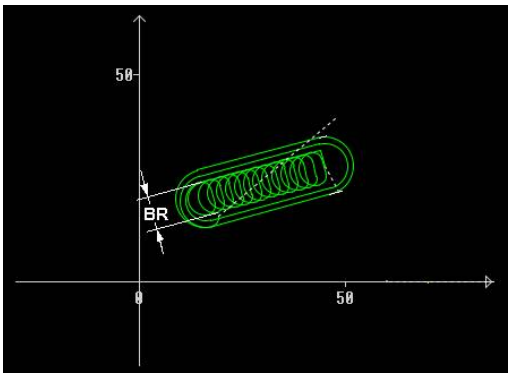
Nazwa unit: **G848_WYB_C_CZOŁO** / cykl: **G848**

Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 490



Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **Z1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)



Formularz **Cykl**:

- **H**: **Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)
- **J**: **Zakres obróbki**
  - **0: kompletnie**
  - **1: bez obróbki naroży**
  - **2: tylko obróbka naroży**

> Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna Y

Unit frezuje zdefiniowany z **ICP** kontur na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G840_Kon_Y_Mant** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 474

Formularz **kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)
  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**

Formularz **Cykl**:

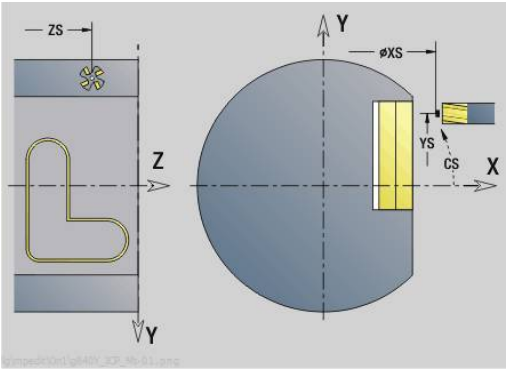
- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **0: prosto** – cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur
  - **1: w wierceniu wstępnym** – cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

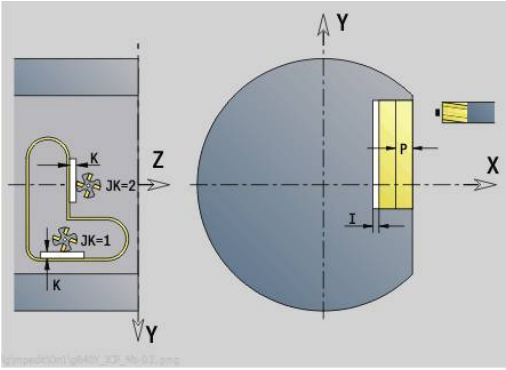
Dalsze formularze:

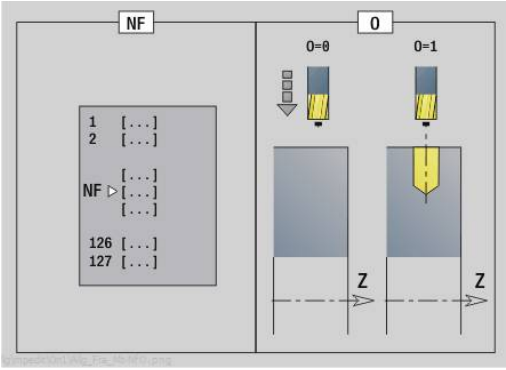
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

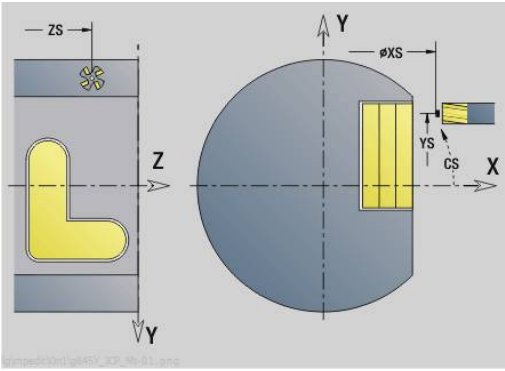


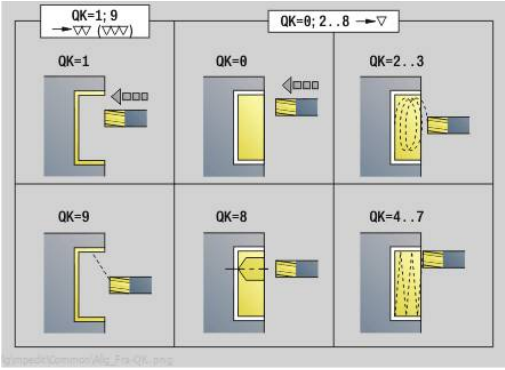


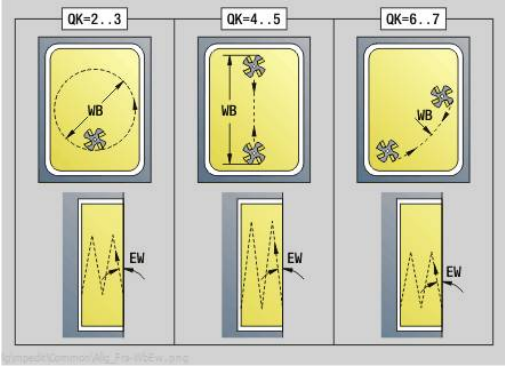


Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna Y

Unit frezuje zdefiniowane z **ICP** wybranie 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**; **G846**

Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 482

Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 486

Formularz **kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 8)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **FP**: **Posuw wcięcia na płaszczyźnie**

Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki** i strategia wcięcia
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
  - **2: obr.zgrubna linia śrubowa manualnie**
  - **3: obróbka zgr. linia śrub.auto**
  - **4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie**
  - **5: obróbka zgrub.wahadł.lin.auto**
  - **6: obróbka zgrub.wahadł.koł.man.**
  - **7: obróbka zgrub.wahadł.koł.auto**
  - **8:obrób.zgr.wcięcie poz.nawierc.**
  - **9: obróbka na gotowo 3D łuk wejściowy**
- **JT**: **Kierunek przebiegu**
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **WB**: **Długość wcięcia**
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

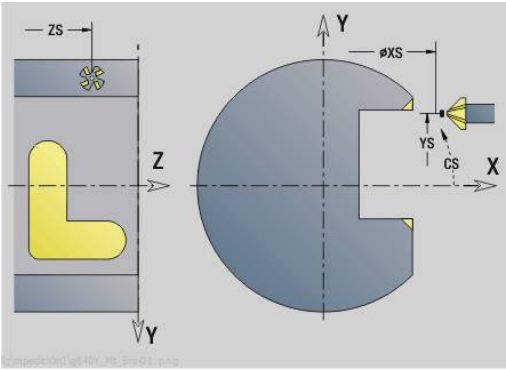
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

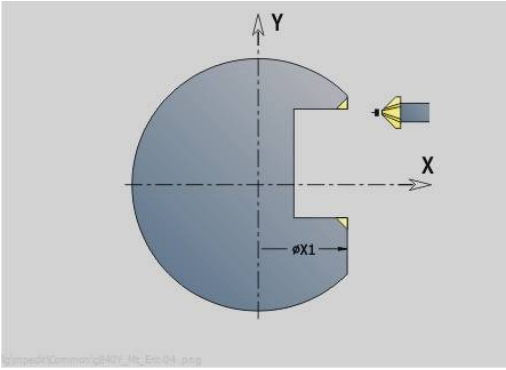
Unit G840 ICP okrawanie pow.boczna Y

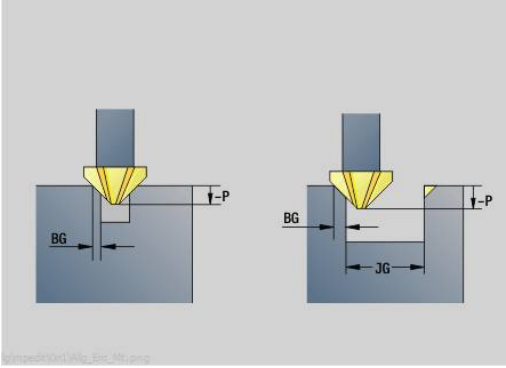
Unit dokonuje gratowania zdefiniowanego z **ICP** konturu na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G840_ENT_Y_MANT** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – gratowanie", Strona 478







Formularz **kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
  - **3: zależnie od H i MD**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **BG**: **Szer.fazki** dla gratowania
- **JG**: **Srednica obr.wstępnej**
- **P**: **Głębokość wcięcia** (podawana jako wartość ujemna)
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Okrawanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**

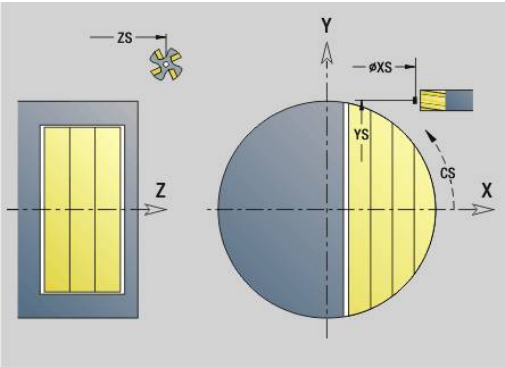
Unit G841 Pojed.powierz. oś Y pow. boczna

Unit frezuje zdefiniowaną z **ICP** pojedynczą powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G841_Y_MANT** / cykle: **G841**, **G842**

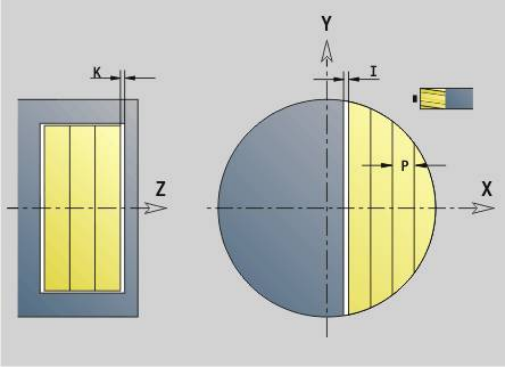
Dalsze informacje: "Frez.pow. - obróbka zgrubna G841", Strona 665

Dalsze informacje: "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 667



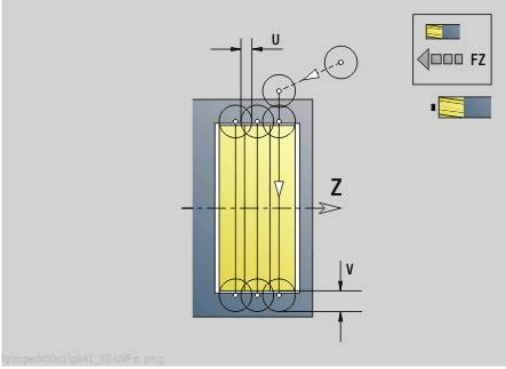
Formularz **kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

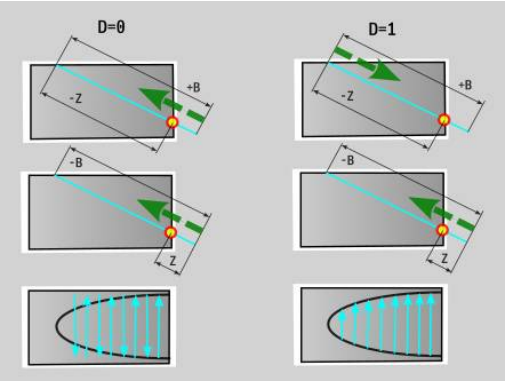


Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **H**: **Kieunek**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **D**: **Kierunek frez.**
  - 0: dwukierunkowo
  - 1: jednokierunkowo



> - Tylko jeżeli parametr **Kierunek frez. D** jest zdefiniowany z wartością **1** , to sterownik uwzględnia następujące parametry:
> - **Kieunek H**
> - **Ograniczenie czołowe J**
> - **Przedłużenie O**
> - Jeżeli w sekcji **OSLONA_Y** zdefiniowana jest nachylona płaszczyzna, to sterownik unika jałowych przejść skrawania przy ustawieniu **D = 1** .
> **Dalsze informacje:** "Segment OSLONA_Y", Strona 91



- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **FP**: **Posuw 1. Tor** – specjalny posuw dla pierwszej ścieżki frezowania dla każdej głębokości wcięcia na płaszczyźnie YZ
  Jeżeli pierwsza ścieżka frezowania wykonywana jest w pełny materiał, to można zredukować posuw i tym samym chronić narzędzie przed intensywnym zużyciem.

- **J**: **Ograniczenie czołowe** – ograniczenie obrabianego obszaru na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: gotowy przedmiot
  - 1: obr. detal
  - 2: pojedyncza powierzchnia
- **O**: **Przedłużenie** – proces obróbki z większą liczbą operacji wcięcia w materiał, aby w ten sposób zmniejszyć głębokość skrawania przy pierwszym przejściu na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: bez
  - 1: na powierzchni cylindra
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

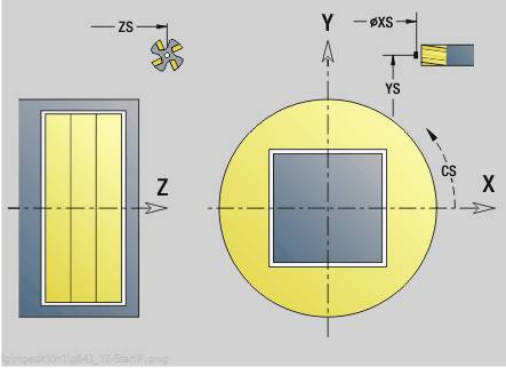
Unit G843 Wielobok oś Y pow.boczna

Unit frezuje zdefiniowane z **ICP** powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G843_Y_MANT** / cykle: **G843**; **G844**

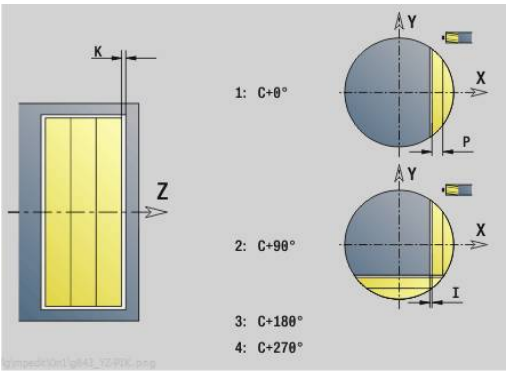
Dalsze informacje: "Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843", Strona 669

Dalsze informacje: "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 671



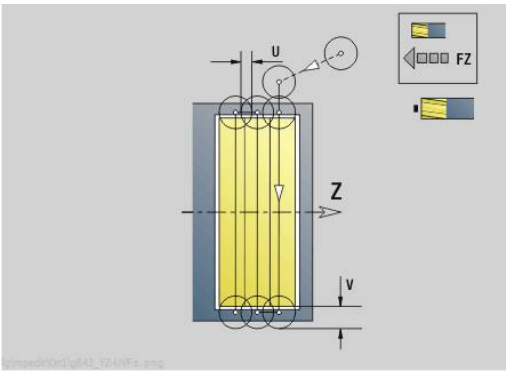
Formularz **kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu



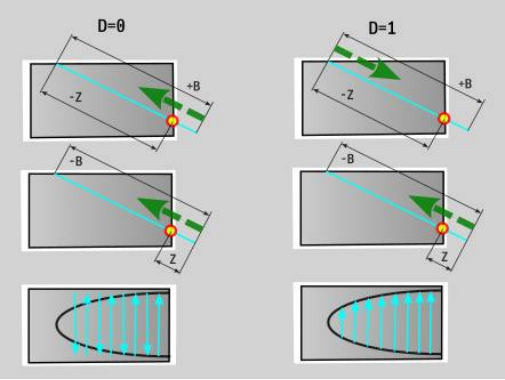
Formularz **Cykl**:

- **QK**: **Rodzaj obróbki**
  - obróbka zgrubna
  - Obr.wyk.
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **D**: **Kierunek frez.**
  - 0: dwukierunkowo
  - 1: jednokierunkowo



> - Tylko jeżeli parametr **Kierunek frez. D** jest zdefiniowany z wartością **1** , to sterownik uwzględnia następujące parametry:
> - **Kieunek H**
> - **Ograniczenie czołowe J**
> - **Przedłużenie O**
> - Jeżeli w sekcji **OSLONA_Y** zdefiniowana jest nachylona płaszczyzna, to sterownik unika jałowych przejść skrawania przy ustawieniu **D = 1** .
> **Dalsze informacje:** "Segment OSLONA_Y", Strona 91

- **U**: **Wspólcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)



- **FP**: **Posuw 1. Tor** – specjalny posuw dla pierwszej ścieżki frezowania dla każdej głębokości wcięcia na płaszczyźnie YZ Jeżeli pierwsza ścieżka frezowania wykonywana jest w pełny materiał, to można zredukować posuw i tym samym chronić narzędzie przed intensywnym zużyciem.
- **J**: **Ograniczenie czołowe** – ograniczenie obrabianego obszaru na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: gotowy przedmiot
  - 1: obr. detal
  - 2: pojedyncza powierzchnia
- **O**: **Przedłużenie** – proces obróbki z większą liczbą operacji wcięcia w materiał, aby w ten sposób zmniejszyć głębokość skrawania przy pierwszym przejściu na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: bez
  - 1: na powierzchni cylindra
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unit G804 Grawerowanie oś Y pow.boczna

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie YZ. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w trybie **smart.Turn**, definiujemy jeden za drugim w **NF**. Jeśli programujemy **Q** = 1 (**Bezpośr.kontynuować zapis**), to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazw unit: **G804_GRA_Y_MANT** / cykl: **G804**

Dalsze informacje: "Grawerowanie YZ-płaszczyzna G804", Strona 681

Formularz **Pozycja**:

- **Y**, **Z**: **Punkt poczatk.**
- **X**: **Punkt koncowy** – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

Formularz **Cykl**:

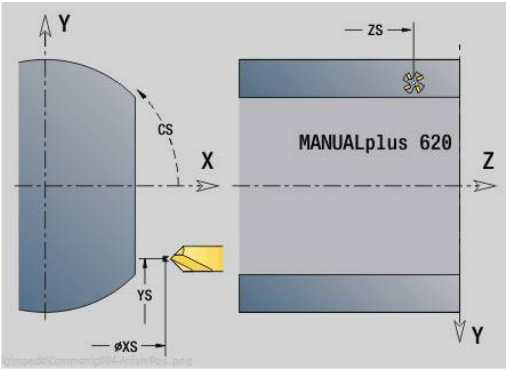
- **TXT**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **FZ**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **FZ**)
- **Q**: **Bezpośr.kontynuować zapis**
  - **0** (**Nie**): grawerowanie następuje z punktu początkowego
  - **1** (**Tak**): grawerowanie z pozycji narzędzia
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

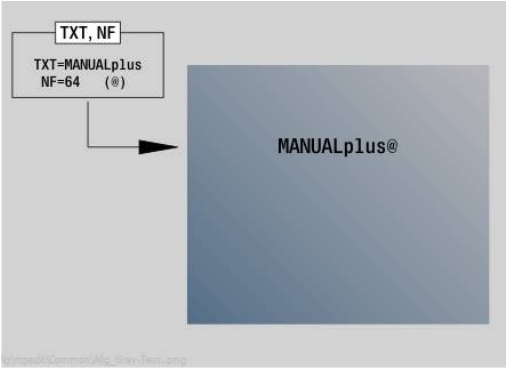
Dalsze formularze:

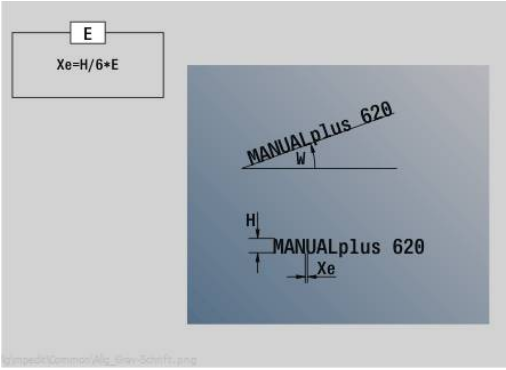
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Grawerowanie**
- przynależne parametry: **F**, **S**







Unit G806 Frezowanie gwintu pow.boczna Y

Unit frezuje gwint w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie YZ.

Nazwa unit: **G806_GEW_Y_MANT** / cykl: **G806**

Dalsze informacje: "Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806", Strona 683

Formularz **Pozycja**:

- **APP**: **Wariant najazdu**
- **CS**: **Pozycja najazdu C** – pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z **G110**
- **X1**: **Pkt startu odwiert** (wymiar średnicy)
- **P2**: **Gl.gwintu**
- **I**: **Srednica gwintu**
- **F1**: **Skok gwintu**

Formularz **Cykl**:

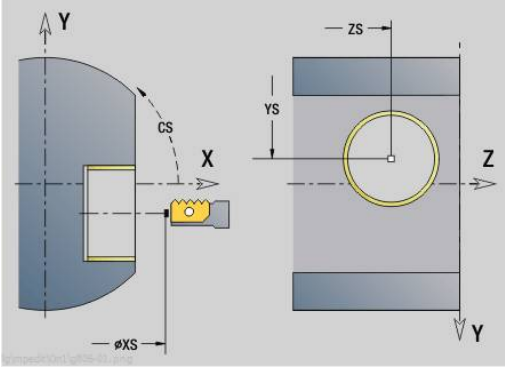
- **J**: **Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V**: **Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **FK**: **Kontur gotowej części** – nazwa obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu

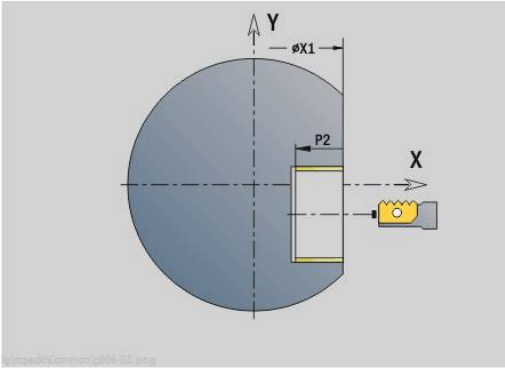
Dalsze formularze:

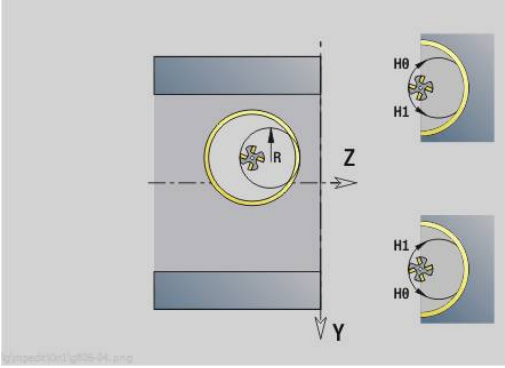
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F**, **S**





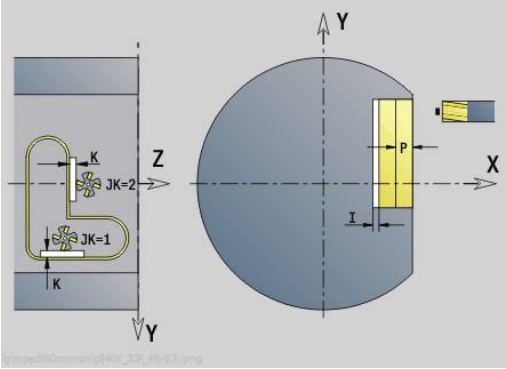


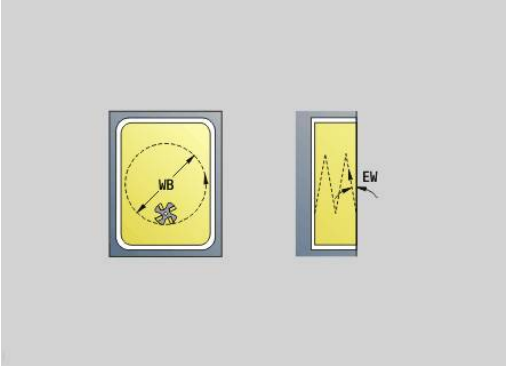
Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. Y

Unit frezuje zdefiniowany z **ICP** otwarty lub zamknięty kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G847_KON_Y_BOK** / cykl: **G847**

Dalsze informacje: "Frezowanie konturu - wirowanie G847 ", Strona 488





Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **X1**: **Gór.kraw.frez.** (wymiar średnicy; default: **Pkt startu X**)
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **I**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)

Formularz **Cykl**:

- **JK**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
- **H**: **Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**

- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)
- **HCC**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

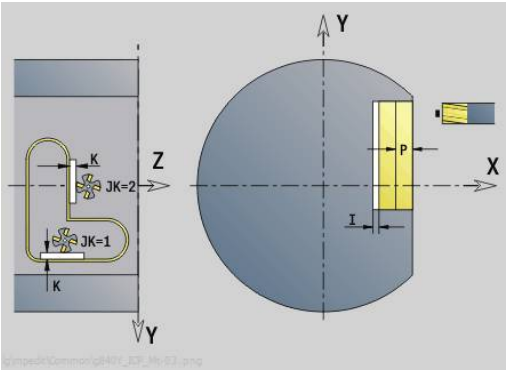
- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

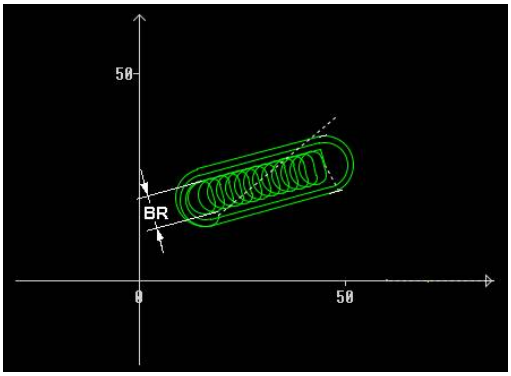
Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.Y

Unit frezuje zdefiniowaną z **ICP** figurę na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego.

Nazwa unit: **G848_TAS_Y_BOK** / cykl: **G848**

Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 490





Formularz **Kontur**:

- **FK**: **ICP nr konturu**
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **X1**: **Gór.kraw.frez.**
- **P2**: **Głębokość konturu**
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)

Formularz **Cykl**:

- **H**: **Kierunek frezow.** (default: 1)
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **P**: **maks.dosuw**
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **FZ**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **EW**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)

- **J**: **Zakres obróbki**
  - **0: kompletnie**
  - **1: bez obróbki naroży**
  - **2: tylko obróbka naroży**

> Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 104

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Frezow.**
- przynależne parametry: **F**, **S**, **FZ**, **P**

6

DIN-programowanie

6.1 Programowanie w DIN/ISO tryb

Polecenia geometrii i obróbki

Sterowanie wspomaga także w **DIN/ISO tryb** strukturyzowane programowanie.

G-polecenia są podzielone na:

- **Polecenia geometrii** dla opisu konturu detalu i konturu wykonanego przedmiotu
- **Polecenia obróbkowe** dla segmentu **OBROBKA**.

> Niektóre numery **G** używane są dla opisu detalu i opisu części gotowej oraz w rozdziale **OBROBKA** . Proszę zwrócić uwagę przy kopiowaniu lub przesuwaniu wierszy NC: **polecenia geometrii** są wykorzystywane wyłącznie do opisu konturu; **polecenia obróbki** wyłącznie w rozdziale **OBROBKA** .

Przykład: strukturyzowany program DIN PLUS

NAGL.PROGRAMU		
#MATERIAL	Steel	
#MASZYNA	Automatic lathe	
#RYSUNEK	356_787.9	
#NAC.ZAMOC.	20	
#SANIE	$1	
#FIRMA	Turn & Co	
#JEDNOSTKA	METRIC	
REWOLWER 1		
T1 ID"342-300.1"		
T2 ID"111-80-080.1"		
. . .		
POLOTOVAR		
N1 G20 X120 Z120 K2		
CZ.GOTOWA		
N2 G0 X60 Z-115		
N3 G1 Z-105		
. . .		
OBROBKA		
N22 G59 Z282		
N25 G14 Q0		
		[Drilling]
N26 T1		
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4		
. . .		
KONIEC		

Programowanie konturu

Opis konturu detalu 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.

> Używać **ICP** (Interaktive Kontur-Programmierung) dla opisu konturów półwyrobu i części gotowej.

Kontury dla obróbki toczeniem:

- Proszę opisać kontur **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 sztangi należy zdefiniować tylko konieczny dla produkcji przedmiotu fragment jako nieobrobiony detal
- 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:

- z makro półwyrobu **G20**, jeśli chodzi o części standardowe (cylinder, pusty cylinder)
- z makro odlewu **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**, **G21**

Gotowe detale 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.). Części gotowe zostają zamykane przez sterowanie zawsze 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 **CZ.GOTOWA**
- Oznaczamy kontur przy pomocy **FRONT** lub **OSLONA**. Można używać wielokrotnie oznaczenia segmentów lub programować kilka konturów w obrębie jednego oznaczenia segmentu

Referencje wierszy: przy edycji związanych z konturem poleceń **G**(rozdział **OBROBKA**) przejmujemy referencje wierszy z wyświetlanego konturu.

Przejęcie referencji wiersza:

↓	▶ Pozycjonować kursor na pole wprowadzenia (**NS**)
Referencja konturu	▶ Przełączyć na wyświetlanie konturu
→	▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu
NE	▶ Na **NE** przełączyć
→	▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu
Prze-jac	▶ Z softkey **Przejac** powracamy do dialogu

Wiersze NC programu DIN

Wiersz NC zawiera polecenia NC jak na przykład polecenia przemieszczenia, przełączenia i organizacji. Polecenia przemieszczenia i przełączenia rozpoczynają się z **G** lub **M** a po nich następuje kombinacja cyfr (**G1**, **G2**, **G81**, **M3**, **M30**, ...) i parametry adresowe. Polecenia organizacji składają się ze **słów kluczowych** (**WHILE** , **RETURN**, etc.) lub 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 **sprzecznej** funkcjonalności.

Przykłady:

- Dozwolona kombinacja: **N10 G1 X100 Z2 M8**
- Nie dozwolona kombinacja: **N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30** – wielokrotnie te same litery adresowe lub **N10 M3 M4** – sprzeczna funkcjonalność

Półwyroby i **półwyroby pomocnicze** opisujemy:

- z makro półwyrobu **G20**, jeśli chodzi o części standardowe (cylinder, pusty cylinder)
- z makro odlewu **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**, **G21**.

Parametry adresowe NC –parametry adresowe składają się z 1 lub 2 liter, a po nich następują:

- wartości
- wyrażenia matematycznego
- znak **?** (uproszczone programowanie geometrii VGP)
- z **i** jako oznaczenie dla przyrostowych parametrów adresowych (przykłady: **Xi**..., **Ci**..., **XKi**..., **YKi**..., etc.)
- **#**-zmiennej
- stałej (_constname)

Przykłady:

- **X20** [wymiar absolutny]
- **Zi-35.675** [wymiar inkrementalny]
- **X?** [VGP]
- **X#l1** [programowanie zmiennych]
- **X(#g12+1)** [programowanie zmiennych]
- **X(37+2)*SIN (30)** [wyrażenie matematyczne]
- **X(20*_pi)** [konstanta w wyrażeniu]

Utworzenie bloków NC , zmiana i usuwanie

Utworzenie bloku NC:

INS

- ▶ Klawisz **INS** nacisnąć
- > Sterowanie generuje poniżej pozycji kursora nowy blok NC.
- ▶ Alternatywnie polecenie NC zaprogramować bezpośrednio
- > Sterowanie generuje nowy blok NC lub wstawia rozkaz NC do istniejącego bloku NC.

Usuwanie wiersza NC:

↓

- ▶ Kursor pozycjonować na usuwany wiersz NC

DEL □

- ▶ Klawisz **DEL** nacisnąć
- > Sterowanie usuwa blok NC.

Włączyć element NC:

→

- ▶ Pozycjonować kursor na element bloku NC (numer bloku NC, **G**-instrukcja, **M**-instrukcja etc.)
- ▶ Element NC (**G**-, **M**-, **T**-funkcja.) wstawić

Zmiana elementu NC:

→

- ▶ Pozycjonować kursor na element bloku NC (numer bloku NC, **G**-instrukcja, **M**-instrukcja, parametr adresowy, etc.) lub na oznaczenie segmentu

ENT

- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć
- ▶ Alternatywnie podwójne kliknięcie lewego klawisza myszy
- > Sterowanie aktywuje okno dialogowe, w którym przedstawiony jest numer wiersza, numer **G**, **M**-numer lub parametr adresowy dla edycji

Usuwanie elementów NC:

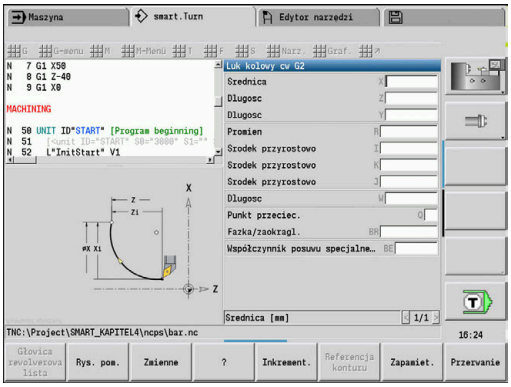
→

- ▶ Pozycjonować kursor na element bloku NC (numer bloku NC, **G**-instrukcja, **M**-instrukcja, parametr adresowy, etc.) lub na oznaczenie segmentu

DEL □

- ▶ Klawisz **DEL** nacisnąć
- > Usuwany zostaje zaznaczony kursorem element NC i wszystkie przynależne elementy. Przykład: jeśli kursor znajduje się na poleceniu **G**, to zostają skasowane także parametry adresowe.

Parametry adresowe



Współrzędne programowane są w wartościach absolutnych lub przyrostowych. Jeśli nie zostaną podane współrzędne **X**, **Y**, **Z**, **XK**, **YK**, **C**, to zostają one przejęte z uprzednio wykonanego wiersza (samozachowawcze).

Nieznane współrzędne osi głównych X, Y lub Z oblicza sterowanie, jeśli zaprogramujemy **?** (uproszczone programowanie geometrii - w j.niem. Vereinfachte Geometrieprogrammierung – VGP).

Funkcje obróbki **G0**, **G1**, **G2**, **G3**, **G12** i **G13** są samozachowawcze. To znaczy, że sterowanie przejmuje poprzednią instrukcję **G**, jeżeli w następnym wierszu parametry adresowe **X**, **Y**, **Z**, **I** lub **K** są zaprogramowane bez funkcji **G**. Przy tym wartości bezwzględne są przyjmowane jako parametry adresowe.

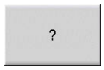
Sterowanie obsługuje wyrażenia zmienne i matematyczne jako parametry adresowe.

Edycja parametrów adresowych:

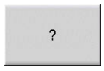
- Aktywowanie okna dialogowego

- Pozycjonować kursor na pole wprowadzenia
- Podać wartości lub je zmienić
- Alternatywnie przy pomocy softkeys wykorzystywać rozszerzone możliwości wprowadzenia:
  - **?** programować (VGP)
  - Przejście przyrostowo – absolutnie
  - Aktywować zapis zmiennych
  - Przejęcie referencji konturu

Uproszczone programowanie geometrii:



- Softkey **?** nacisnąć



- Softkey **?** ponownie nacisnąć aby otrzymać dalsze możliwości

VGP daje następujące możliwości:

- **?**: sterowanie oblicza wartość
- **?>**: sterowanie oblicza wartość. W przypadku dwóch rozwiązań sterowanie używa większej wartości
- **?<**: sterowanie oblicza wartość. W przypadku dwóch rozwiązań sterowanie używa mniejszej wartości

Softkeys w dialogu G	
Rys. pom.	Wyświetla lub skrywa na przemian rysunki pomocnicze
Zmienne	Otwiera klawiaturę alfanumeryczną dla zapisu zmiennych (klawisz **GOTO**)
?	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:

- Zamontowanie narzędzia
- Dane skrawania
- Pozycjonowanie narzędzia przed strefą obróbki
- Definiowanie odstępu bezpieczeństwa
- Wywołanie cyklu
- Wyjście narzędzia z materiału
- Najazd punktu zmiany narzędzia

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Niektóre parametry działają remanentnie, np. posuwy specjalne lub warianty najazdu lub odjazdu!
Dla brakujących etapów obróbki (brak nowej definicji parametrów) sterowanie wykorzystuje ostatnio zaprogramowane parametry dla wszystkich następnych zabiegów obróbkowych. Przy tym może dochodzić do niepożądanych konstelacji, np. posuw obróbki wykańczającej w cyklach toczenia poprzecznego.

- Wykorzystywać zawsze zalecaną strukturę programu
- Definiować wszystkie ważne dla każdej obróbki parametry

Typowa struktura cyklu obróbki

. . .	
OBROBKA	
N.. G59 Z..	Przesunięcie 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.

Dalsze informacje: "Podprogramy", Strona 552

W obrębie podprogramu znajdują się do dyspozycji lokalne zmienne **#l1** do **#l99** dla wewnętrznych obliczeń.

> Dodatkowo do lokalnych zmiennych dostępne są zależne od kanału, inicjalizowane zmienne, działające od poziomu inicjalizacji także w wywoływanych z niego podprogramach.
>
> **Dalsze informacje:** "Ogólne zmienne", Strona 525

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** wskaźnik 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.

Konwertowanie programu NC

Proszę uwzględnić przy programowaniu zmiennych i komunikacji z obsługującym, iż sterowanie dokonuje pełnej translacji programu NC do słowa Obróbka przed wyborem programu.

Segment Obróbka jest interpretowany dopiero z **NC-start**.

Programy DIN starszych modeli sterowania

Formaty programów starszych modeli sterowań MANUALplus 4110 oraz CNC PILOT 4290 różnią się formatem od aktualnego sterowania. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów.

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 podrzędnego pracy **Transfer**.

W przypadku programów DIN należy uwzględniać poza różnymi koncepcjami zarządzania narzędziami, danymi technologicznymi, itd. także opis konturu i programowanie zmiennych.

Proszę uwzględniać następujące punkty przy konwersowaniu **programów DIN sterowania MANUALplus 4110**:

- **Wywołanie narzędzia**: przejęcie numeru narzędzia zależne jest od tego, czy dostępny jest program multifix (2-miejscowy numer narzędzia) czy też program rewolweru (4-miejscowy numer narzędzia):
  - 2-miejscowy numer narzędzia: numer narzędzia zostaje przejęty jako **ID** i jako numer narzędzia zostaje zapisane **T1**
  - 4-miejscowy numer narzędzia (**Tddpp**): pierwsze obydwa miejsca numeru narzędzia (**dd**) zostają przejęte jako **ID** a ostatnie obydwa miejsca (**PP**) jako **T**
- **Opis detalu**: opis detalu **G20**/**G21** sterowania 4110 zostaje przemianowany na **PRZEDM.POM.**
- **Opisy konturu**: w programach 4110 po cyklach obróbki następuje opis konturu. Przy konwersowaniu opis konturu zostaje przekształcony na **PRZEDM.POM.**. Przynależny cykl w segmencie **OBROBKA** odsyła wówczas do tego konturu pomocniczego
- **Programowanie zmiennych**: dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, **D**-korekcji, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą być dopasowywane
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian
- **Cale lub metrycznie**: konwerter nie może określić systemu miar programu 4110. Dlatego też nie zostaje zapisany system miar do programu docelowego. Należy podać go odręcznie.

Proszę uwzględniać następujące punkty przy konwersowaniu **programów DIN sterowania CNC PILOT 4290**:

- **Wywołanie narzędzia** (**T**-polecenia segmentu **REWOLWER**):
  - **T**-instrukcje, zawierające referencję do bazy danych narzędzi, zostają przejęte bez zmian (przykład: **T1 ID“342-300.1“**)
  - **T**-instrukcje, zawierające dane narzędzi, nie mogą być konwersowane
- **Programowanie zmiennych**: dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, **D**-korekcji, 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.

WSKAZÓWKA

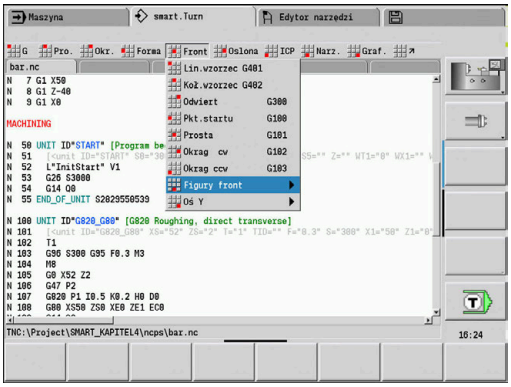
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Konwersowane programy NC mogą zawierać błędnie skonwersowane treści (zależne od obrabiarki) lub nie skonwersowane treści. Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Skonwersowane programy NC dopasować do aktualnego sterowania
- Program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić przy pomocy grafiki

Punkt menu Geometria

Punkt menu **Geo»** (geometria) zawiera funkcje do opisu konturu. Można przejść do tego punktu menu w **DIN/ISO tryb** naciśnięciem punktu menu **Geo»**.

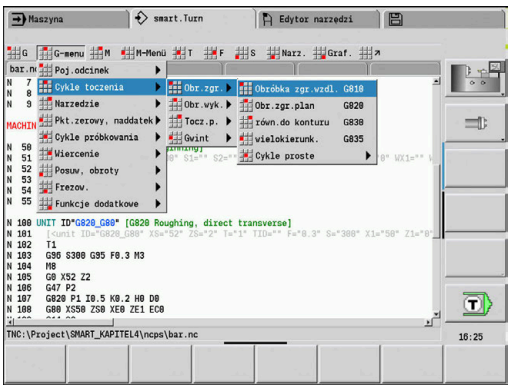


- **G**: bezpośredni zapis **G**-funkcji
- **Pro.**: zapis odcinka (**G1**)
- **Okr.**: opis łuku kołowego (**G2**, **G3**, **G12**, **G13**)
- **Forma**: opis elementów formy
- **Front**: funkcje opisu konturu na powierzchni czołowej
- **Oslona**: funkcje opisu konturu na powierzchni bocznej
- **ICP**, **Narz.**, **Graf.**:
  Dalsze informacje: "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 76

▶ Powrót do menu głównego DIN/ISO

Punkt menu Obróbka

Punkt menu **Obr»** (obróbka) zawiera funkcje dla programowania obróbki. Można przejść do tego punktu menu w **DIN/ISO tryb** naciśnięciem punktu menu **Obr»**.



- **G**: bezpośredni zapis **G**-funkcji
- **G-menu**: punkty menu dla różnych zadań obróbkowych
- **M**: bezpośredni zapis funkcji **M**
- **M-Menü**: punkty menu dla zadań przełączania
- **T**: bezpośrednie wywołanie narzędzia
- **F**: posuw obrotowy **G95**
- **S**: prędkość skrawania **G96**
- **Narz.**, **Graf.**:
  Dalsze informacje: "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 76

> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
> Producent obrabiarek może udostępnić własne funkcje **G**. Te funkcje znajdują się w **G-menu** pod **Funkcje dodatkowe**.

▶ Powrót do menu głównego DIN/ISO

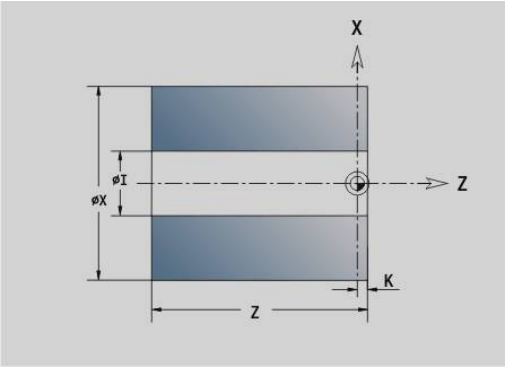
6.2 Opis detalu

Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo

G20 definiuje kontur cylindra lub cylindra pustego.

Parametry:

- **X**: **Srednica**
  - Średnica cylindra/cylindra pustego
  - Średnica obwodu przy wielobocznym półwyrobie
- **Z**: **Dlugosc** półwyrobu
- **K**: **Pr.krawedz** – odstęp między punktem zerowym detalu i prawą krawędzią
- **I**: **Wewn.srednica**



Przykład: G20-Geo

```
. . .
POLOTOVAR
N1 G20 X80 Z100 K2 I30
. . .
```

czesc zeliwna G21-Geo

G21 generuje kontur części nieobrobionej z konturu części gotowej, łącznie z równoodległym **Naddatek P**.

Parametry:

- **P**: równoodległy **Naddatek** (baza: kontur gotowej części)
- **Q**: **Odwiert T/N** (default: 0)
  - **0: nie**
  - **1: tak**

> **G21nie** może być wykorzystana dla opisu półwyrobu.

Przykład: G21-Geo

```
. . .
POLOTOVAR
N1 G21 P5 Q1
. . .
CZ.GOTOWA
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

6.3 Podstawowe elementy konturu toczenia

Punkt startu konturu toczenia G0–Geo

G0 definiuje **Punkt poczatk.** konturu toczenia.

Parametry:

- **X**: **Punkt poczatk.** konturu (wymiar średnicy)
- **Z**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** Kontur
- **PZ**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (promień biegunowy)
- **W**: **Punkt poczatk.** (kąt biegunowy)

Przykład: G21-Geo

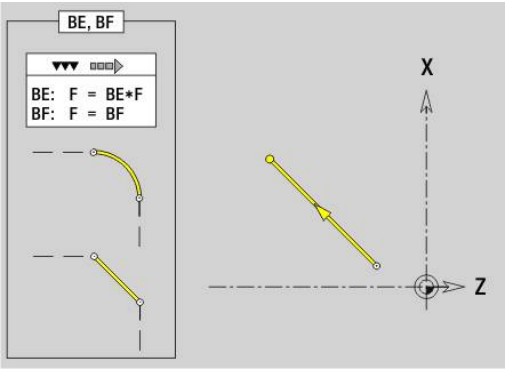
```
. . .
CZ.GOTOWA
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

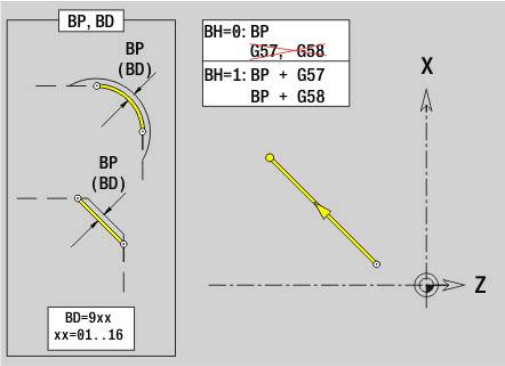
Atrybuty obróbki dla elementów formy

Wszystkie elementy podstawowe konturu toczenia zawierają element formy **Fazka/zaokragl. BR**. Dla tego elementu formy jak i dla wszystkich innych elementów formy (nacięcia, podcięcia) można definiować atrybuty obróbki.

Parametry:

- **BE**: **Współczynnik posuwu specjalnego** dla **Fazka/zaokragl.** (default: 1)
  posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: 0 < **BE** <= 1)
- **BF**: **Posuw na obrót** – posuw specjalny dla **Fazka/zaokragl.** w cyklu obróbki wykańczającej (default: bez posuwu specjalnego)
- **BD**: **Dodat.korek.** dla **Fazka/zaokragl.** (zakres: 901 -916)
- **BP**: równoodległy **Naddatek** (w stałej odległości) dla **Fazka/zaokragl.**
- **BH**: **Bezwz.=0,dod.=1** – rodzaj naddatku dla **Fazka/zaokragl.**
  - 0: absolutny naddatek
  - 1: addytywny naddatek





Odcinek kontur toczenia G1–Geo

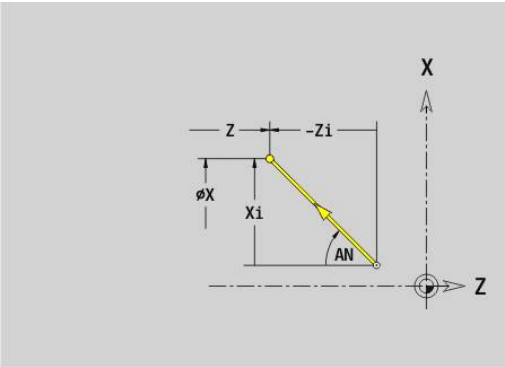
G1 definiuje odcinek na konturze toczenia.

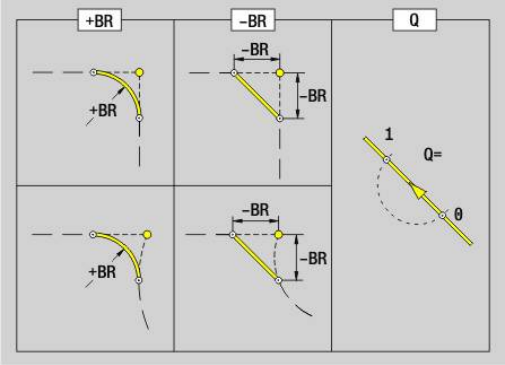
Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **AN**: **Kat** do osi obrotu
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR**: **inkrem. kąt do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R**: **Dlugosc linii**
- **FP**: **Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: element podstawowy** (prosta) nie obrabiać
  - **2: element nałożenia** (fazka lub zaokrąglenie) nie obrabiać
  - **3: element podst./nałożenia** nie obrabiać
- **IC**: **Przejście pomiaru naddatku**
- **KC**: **Przejście pomiaru długości**
- **HC**: **Przejście pomiaru licznik** – liczba przedmiotów po których następuje pomiar

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294





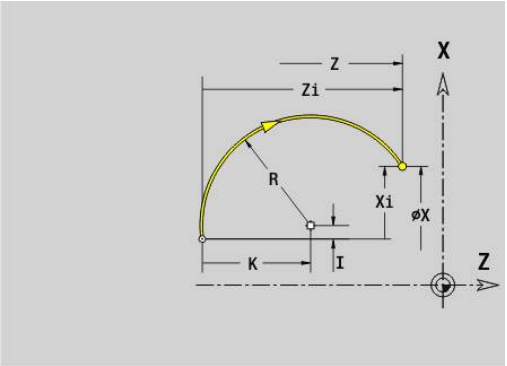
> Programowanie:
> - **X**, **Z**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**
> - **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
> - **AN:**: kąt do następnego elementu

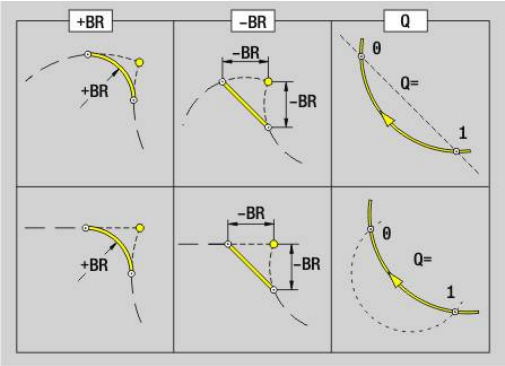
Przykład: G1-Geo

. . .	
CZ.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 i **G3** definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z przyrostowym wymiarowaniem punktu środkowego.





Kierunek obrotu:

- **G2**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **R**: **Promien**
- **I**: **Srodek przyrostowo** – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem środkowym (wymiar promienia)
- **K**: **Srodek przyrostowo** – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem środkowym
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **FP**: **Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: element podstawowy** (prosta) nie obrabiać
  - **2: element nałożenia** (fazka lub zaokrąglenie) nie obrabiać
  - **3: element podst./nałożenia** nie obrabiać

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294

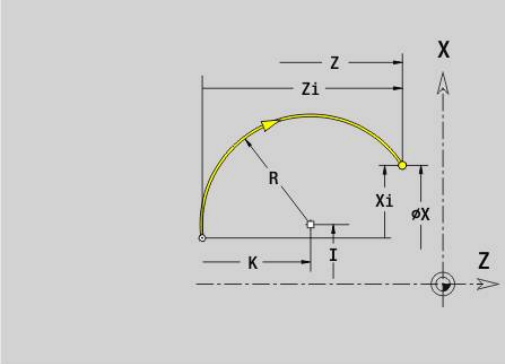
Programowanie:
- **X** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**

Przykład: G2-, G3-Geo

. . .	
CZ.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	
. . .	

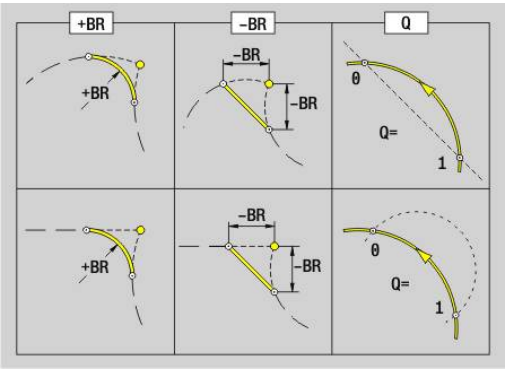
Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo

G12 i **G13** definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z przyrostowym wymiarowaniem punktu środkowego.



Kierunek obrotu:
- **G12**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G13**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:
- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **I**: **Punkt srodk.** absolutnie (wymiar promienia)
- **K**: **Punkt srodk.** absolutnie
- **R**: **Promien**
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **PM**: **Punkt srodk.** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **WM**: **Punkt srodk.** (kąt biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **AR**: **Kat startu** kąt stycznej do osi obrotu



- **AN**: **Kat koncowy** kąt stycznej do osi obrotu
- **FP**: **Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: element podstawowy** (prosta) nie obrabiać
  - **2: element nałożenia** (fazka lub zaokrąglenie) nie obrabiać
  - **3: element podst./nałożenia** nie obrabiać

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294

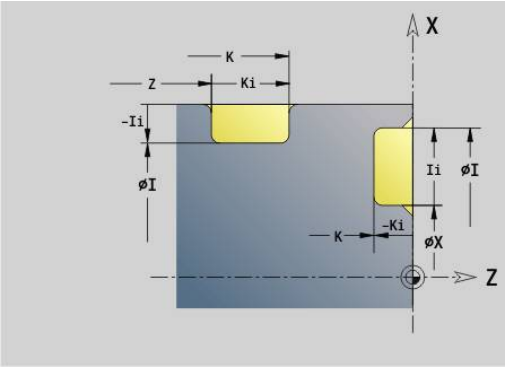
Programowanie:
- **X**, **Z**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**
- **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
- **AN:**: kąt do następnego elementu

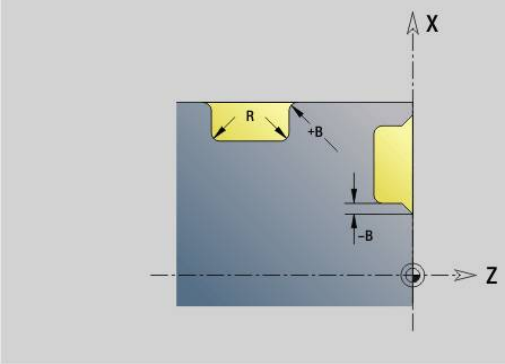
Przykład: G12-, G13-Geo

. . .	
CZ.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
. . .	

6.4 Elementy formy konturu toczenia

Przeciecie (standard) G22–Geo





G22 definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio elemencie bazowym, równoległym do osi.

Parametry:

- **X**: **Punkt poczatk.** nacięcia na powierzchni płaskiej (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt poczatk.** nacięcia na powierzchni bocznej
- **I**: **Wewn.naroze** (wymiar średnicy)
  - Nacięcie powierzchnia planowa: punkt końcowy nacięcia
  - Nacięcie powierzchnia boczna: dno nacięcia
- **Ii**: **Wewn.naroze** inkrementalnie (znak liczby uwzględnić!)
  - Nacięcie powierzchnia planowa: szerokość nacięcia
  - Nacięcie powierzchnia boczna: głębokość nacięcia
- **K**: **Wewn.naroze**
  - Nacięcie powierzchnia planowa: dno nacięcia
  - Nacięcie powierzchnia boczna: punkt końcowy nacięcia
- **Ki**: **Wewn.naroze** inkrementalnie (znak liczby uwzględnić!)
  - Nacięcie powierzchnia planowa: głębokość nacięcia
  - Nacięcie powierzchnia boczna: szerokość nacięcia
- **B**: **Zewn.kol./fazka** po obydwu stronach nacięcia (default: 0)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **R**: **Wewn.promien** w obydwu narożach nacięcia (default: 0)
- **FP**: **Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: tak**

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294

> Zaprogramować dla **Punkt poczatk.** tylko **X** lub **Z**.

Przykład: G22-Geo

. . .	
CZ.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 wzdłuż, szerokość przyrostowa
N7 G1 X40	
N8 G1 Z0	
N9 G22 Z-38 Ii6 K-30 B0.5 R0.2	Nacięcie wzdłuż, wewnątrz
. . .	

Przeciecie (ogólne) G23–Geo

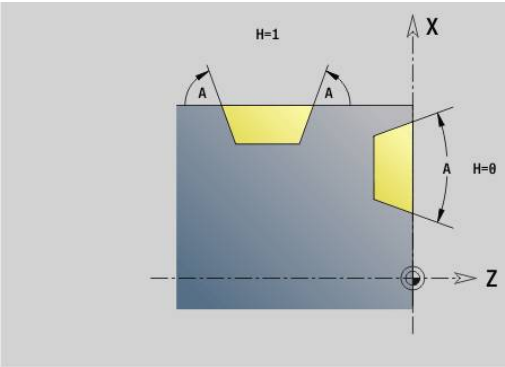
G23 definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio liniowym elemencie bazowym. Element bazowy może przebiegać ukośnie.

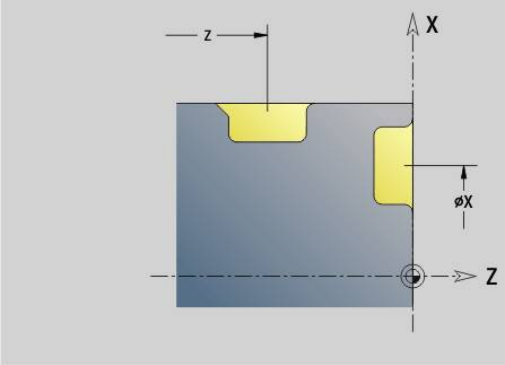
Parametry:

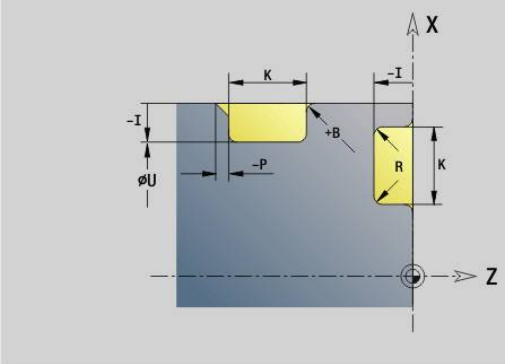
- **H**: **Rodz.przeciec.** (default: 0)
  - **0: symetr. nacięcie**
  - **1: toczenie dowolne**
- **X**: **Punkt srodk.** nacięcia na powierzchni płaskiej (brak zapisu: pozycja zostaje obliczona; wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt srodk.** nacięcia na powierzchni płaskiej (brak zapisu: pozycja zostaje obliczona)
- **I**: **Glebokosc**
  - **I** > 0: nacięcie na prawo od elementu bazowego
  - **I** < 0: nacięcie na lewo od elementu bazowego
- **K**: **Szerokosc** (bez **Fazka/zaokragl.**)
- **U**: **Sred.przeciecia** – średnica dna nacięcia
  Stosować **U** tylko, jeśli element bazowy przebiega równolegle do osi Z.
- **A**: **Kat** (default: 0°)
  - **H** = 0: kąt pomiędzy bokami zarysu nacięcia (zakres: 0° <= **A** < 180°)
  - **H** = 1: kąt prosta bazowa – bok zarysu nacięcia (zakres: 0° < **A** <= 90°)
- **B**: **Zewn.kol./fazka** na narożu blisko punktu startu (default: 0)
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Zewn.kol./fazka** na narożu oddalonym od punktu startu (default: 0)
  - **P** > 0: promień zaokrąglenia
  - **P** < 0: szerokość fazki
- **R**: **Wewn.promien** w obydwu narożach nacięcia (default: 0)
- **FP**: **Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: tak**

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294







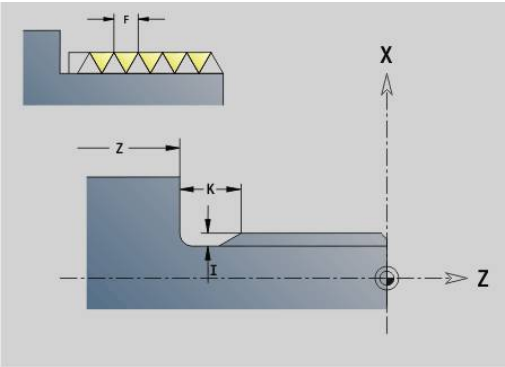
> Sterowanie odnosi **Glebokosc** do elementu bazowego. Dno nacięcia przebiega równolegle do elementu bazowego.

Przykład: G23-Geo

. . .	
CZ.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 wzdłuż, 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 podstawowy 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**: **Gl.podciecia**
- **K**: **Szer.podciecia**
- **Z**: **Punkt koncowy** podcięcia
- **FP**: **Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: tak**

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294

- Programować **G24** tylko w zamkniętych konturach
- Gwint zostaje obrabiany z **G31**

Przykład: G24-Geo

. . .	
CZ.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 płaski
N5 G1 Z-40	
. . .	

Podciecie G25–Geo

G25 generuje przedstawione poniżej kontury podcinania. Podcięcia są tylko możliwe na narożach wewnętrznych konturu, na których element planowy przebiega równolegle do osi X. Zaprogramować **G25** po pierwszym elemencie. **Rodzaj podc.** określamy w parametrze **H** .

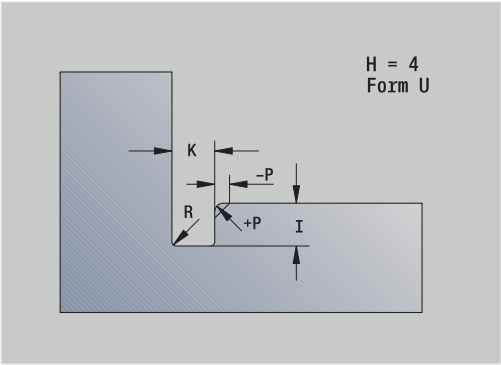
Podcięcie forma U (H=4)

Parametry:

- **H**: **Rodzaj podc.** forma U (**H** = 4)
- **I**: **Gl.podciecia**
- **K**: **Szer.podciecia**
- **R**: **Promien** – **Wewn.promien** w obydwu narożach nacięcia (default: 0)
- **P**: **Gleb.plan.** – **promień zewnętrzny** lub **Fazka** (default: 0)
  - **P** > 0: promień zaokrąglenia
  - **P** < 0: szerokość fazki
- **FP**: **Elementu nie obrabiać** (konieczne tylko dla **TURN PLUS**)
  - **1: tak**

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294



Przykład: wywołanie G25-Geo forma U

. . .	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5	Forma U
N.. G1 X20	Element płaski
. . .	

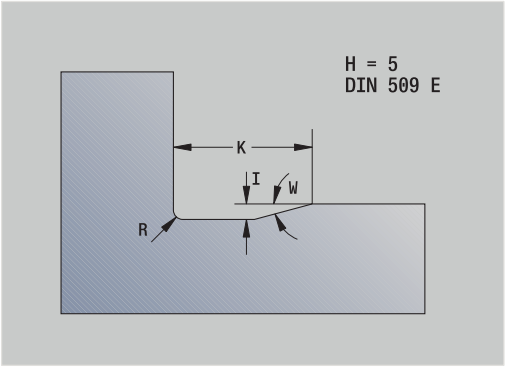
Podciecie DIN 509 E (H=0,5)

Parametry:

- **H**: **Rodzaj podc.** DIN 509 E (**H** = 0 lub **H** = 5)
- **I**: **Gl.podciecia**
- **K**: **Szer.podciecia**
- **R**: **Promien** w narożu podcięcia
- **W**: **Kat** – **Kat podciecia**

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294



> Parametry, nie podane przez technologa sterowanie określa w zależności od średnicy.

Przykład: wywołanie G25-Geo DIN 509 E

. . .	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H5	DIN 509 E
N.. G1 X20	Element płaski
. . .	

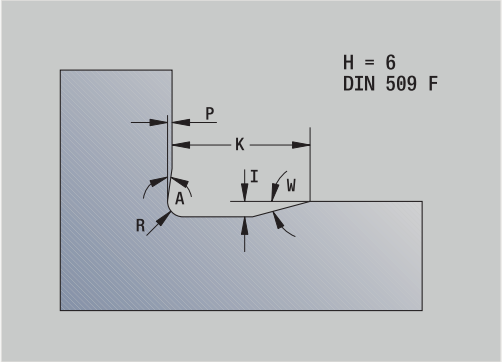
Podciecie DIN 509 F (H=6)

Parametry:

- **H**: **Rodzaj podc.** DIN 509 F (**H** = 6)
- **I**: **Gl.podciecia**
- **K**: **Szer.podciecia**
- **R**: **Promien** w narożu podcięcia
- **P**: **Gleb.plan.**
- **W**: **Kat** – **Kat podciecia**
- **A**: **Kat** – **Kat plan.**

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294



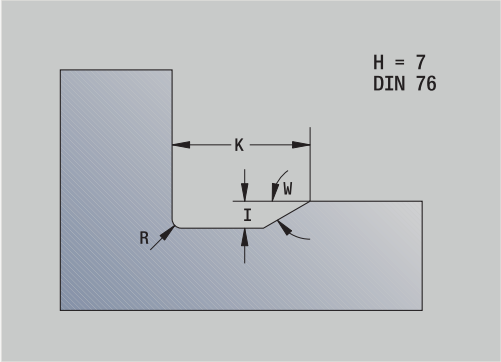
> Parametry, nie podane przez technologa sterowanie określa w zależności od średnicy.

Przykład: wywołanie G25-Geo DIN 509 F

. . .	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H6	DIN 509 F
N.. G1 X20	Element płaski
. . .	

Podciecie DIN 76 (H=7)

Programować tylko **FP**, wszystkie inne wartości zostają przejęte z tabeli norm, w zależności od **Skok gwintu** z tabeli norm.



Parametry:

- **H**: **Rodzaj podc.** DIN 76 (**H** = 7)
- **I**: **Gl.podciecia**
- **K**: **Szer.podciecia**
- **R**: **Promien** w narożu podcięcia (default: **R** = 0,6 * **I**)
- **W**: **Kat** – **Kat podciecia** (default: 30°)
- **FP**: **Skok gwintu**

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

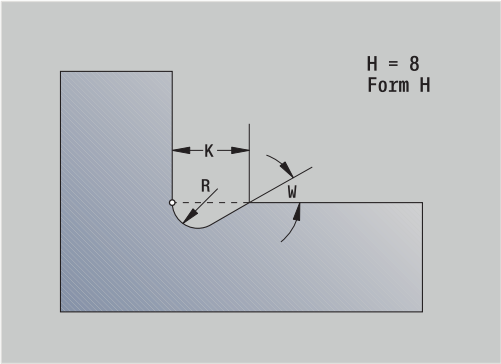
Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294

Przykład: wywołanie G25-Geo DIN 76

. . .	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H7 FP2	DIN 76
N.. G1 X20	Element płaski
. . .	

Podciecie forma H (H=8)

Jeśli nie podaje się **W** , to **Kat** zostaje obliczony na podstawie **K** i **R** . Punkt końcowy podcięcia leży wówczas na **Punkt nar.konturu**.



Parametry:

- **H**: **Rodzaj podc.** forma U (**H** = 8)
- **K**: **Szer.podciecia**
- **R**: **Promien** – **Pr.podciecia** (brak wpisu: element okrągły nie zostanie wykonany)
- **W**: **Kat** – **Kat podciecia**

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

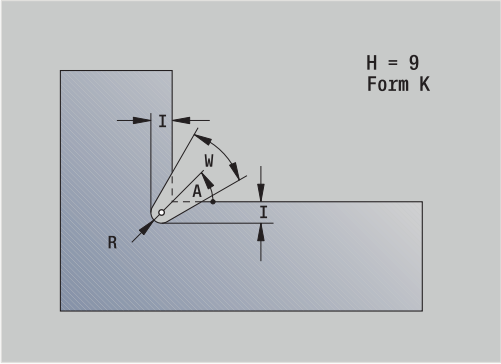
Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294

Przykład: wywołanie G25-Geo forma H

. . .	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H8 K4 R1 W30	Forma H
N.. G1 X20	Element płaski
. . .	

Podciecie forma K (H=9)

Parametry:



- **H**: **Rodzaj podc.** forma K (**H** = 9)
- **I**: **Gl.podciecia**
- **R**: **Promien** – **Pr.podciecia** (brak wpisu: element okrągły nie zostanie wykonany)
- **W**: **Kat** – **Kat podciecia**
- **A**: **Kat** do osi podłużnej (default: 45°)

BE, **BF**, **BD**, **BP** i **BH**.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294

Przykład: wywołanie G25-Geo forma K

. . .	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40	Forma K
N.. G1 X20	Element płaski
. . .	

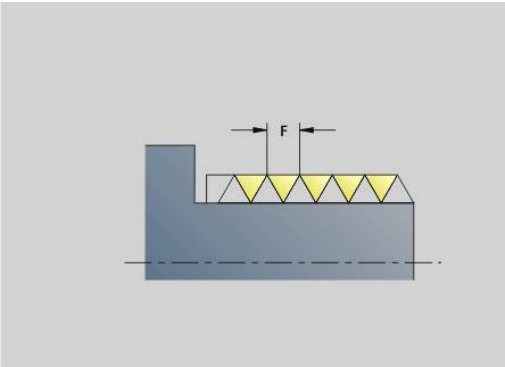
Gwint (standard) G34–Geo

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**

Łączymy gwinty łańcuchowo poprzez programowanie kilku wierszy **G1**/**G34** jeden po drugim.



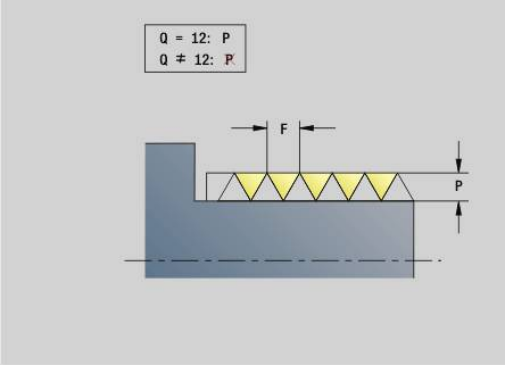
- Przed **G34** lub w wierszu NC z **G34** programujemy liniowy element konturu jako element bazowy
- Obrabianie gwintu z **G31**

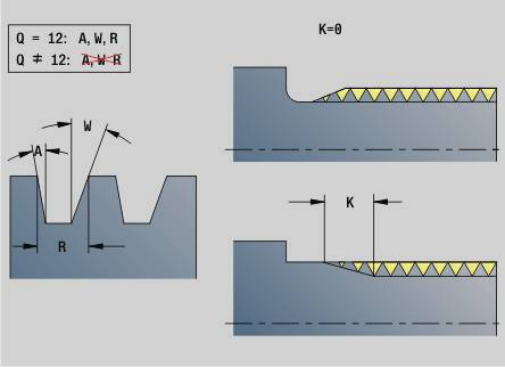
Przykład: G34

. . .	
CZ.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 drobnozwojowy
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. Łączymy gwinty łańcuchowo poprzez programowanie kilku wierszy **G01**/**G37**jeden po drugim.





Parametry:

- **Q**: **Rodzaj gwintu** (default: 1)
  - **1: ISO drobny DIN 13**
  - **2: ISO DIN 13**
  - **3: stożek DIN 158**
  - **4: stożek drobny DIN 158**
  - **5: ISO trapez DIN 103**
  - **6: trapez ISO DIN 380**
  - **7: gwint trap. ISO DIN 513**
  - **8: gwint okr.ISO DIN 405**
  - **9: cylindrycznie ISO DIN 11**
  - **10: stożek DIN 2999**
  - **11: rura DIN 259**
  - **12: nienormowany**
  - **13: UNC US grubozwojny**
  - **14: UNF US drobnozwojny**
  - **15: UNEF US extra drobny**
  - **16: NPT US stożkowy rurowy**
  - **17: NPTF US Dryseal rurowy**
  - **18: NPSC US rurowy** (ze smarowaniem)
  - **19: NPFS US rurowy** (bez smarowania)
  - **20: rowek śrubowy**
- **F**: **Skok gwintu**
  - przy **Q** = 1, 3-7, 12 konieczny
  - dla innych rodzajów gwintu **F** zostaje ustalone na podstawie średnicy, jeśli nie zostało zaprogramowane
- **P**: **Gl.gwintu** (tylko dla **Q** = 12)
- **K**: **Dl.wybiegu** przy gwintach bez podcinania gwintu (default: 0)
- **D**: **punkt referencyjny**..**Punkt refer.** (default: 0)
  - 0: wybieg gwintu na końcu elementu bazowego
  - 1: wybieg gwintu na początku elementu bazowego
- **H**: **Ilosc przejsc** (default: 1)
- **A**: **Bok zar.z lewej** – kąt flanki tylko dla **Q** = 12 podawać)
- **A**: **Bok zar.z prawej** – kąt flanki z prawej tylko dla **Q** = 12 podawać
- **R**: **Szerokosc** (tylko dla **Q** = 12 podawać)
- **E**: **Zmienny skok** (default: 0)
  zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.
- **V**: **Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**

- Przed **G37** programujemy liniowy element konturu jako element bazowy.
- Obrabianie gwintu z **G31**
- W przypadku normowanych gwintów parametry **P**, **R**, **A** i **W** są określane przez sterowanie
- Korzystać z **Q**=12, jeśli chcemy używać indywidualnych parametrów

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie wytwarza gwint na całej długości elementu bazowego. Przy tym sterowanie nie przeprowadza kontroli kolizyjności z konturem detalu (np. konturem gotowego przedmiotu). Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Bez podcinania gwintu należy zaprogramować dalszy element liniowy dla przepełnienia gwintu

Przykład: G37

. . .	
CZ.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 drobnozwojowy
N9 G25 H7 FP1.5	
N10 G1 X40	
N11 G1 Z-60	
. . .	

Przykład: G37 połączenie w łańcuch

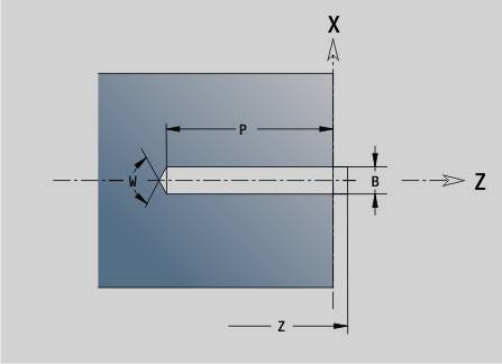
. . .	
KONTUR POM. ID"G37_Kette"	
N37 G0 X0 Z0	
N 38 G1 X20	
N 39 G1 Z-30	
N 40 G37 F2	Metrycznie ISO
N 41 G1 X30 Z-40	
N 42 G37 Q2	
N 43 G1 Z-70	
N 44 G37 F2	
. . .	

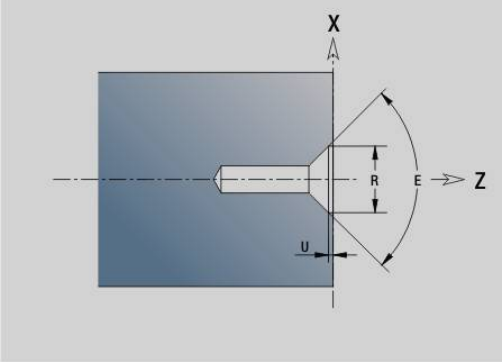
Odwiert (wycentr.) G49–Geo

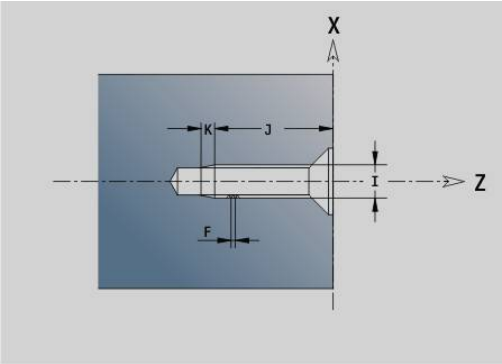
G49 definiuje pojedynczy odwiert z pogłębieniem i gwintem w centrum toczenia (strona czołowa lub tylna). **G49**-odwiert nie jest częścią konturu, lecz elementem formy.

Parametry:

- **Z**: **Pozycja** początek odwiertu (baza: punkt referencyjny)
- **B**: **Srednica**
- **P**: **Glebokosc** bez wierzchołka wiercenia
- **W**: **Kat ostrza** (default: 180°)
- **R**: **Srednica pogl.**
- **U**: **Gl.pogleb.**
- **E**: **Kat pogl.**
- **I**: **Srednica gwintu**
- **J**: **Gl.gwintu**
- **K**: **Nac.gwintu** – długość wybiegu
- **F**: **Skok gwintu**
- **V**: **Kierunek gwintu:** (default: 0)
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **A**: **Kat** – pozycja pierwszego odwiertu (default: 0°)
  - **A** = 0°: strona czołowa
  - **A** = 180°: strona tylna
- **O**: **Sred.wycentr.**







- Programować **G49** w segmencie **CZ.GOTOWA**, nie w **KONTUR POM.**, **FRONT** lub **STR.TYLNA**
- Obrabiamy odwiert **G49**z **G71**..**G74**

6.5 Atrybuty do opisu konturu

Przegląd atrybutów do opisu konturu

G-funkcja	Opis funkcji	Strona
G10	Chropowatość dla elementów podstawowych – samozachowawczo	Strona 311
G38	**Współczynnik posuwu specjalnego** dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 312
G52	Równoodległy **Naddatek** dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 313
G95	Posuw obróbki na gotowo dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 314
G149	**Dodatkowa korekcja** dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 315

- **G10**-, **G38**-, **G52**-, **G95**- i **G149**-Geo obowiązują dla **wszystkich elementów konturu**, aż funkcja zostanie ponownie zaprogramowana bez parametrów
- Dla elementów formy można podawać inne atrybuty bezpośredni przy definiowaniu elementów formy
  Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy", Strona 294
- **Atrybuty do opisu konturu** wpływają na posuw obróbki wykańczającej cykli **G869** i **G890**, nie na posuw obróbki na gotowo cykli toczenia poprzecznego

Chropowatość G10-Geo

G10 wpływa na posuw obróbki wykańczającej **G890**. Chropowatość obowiązuje tylko dla podstawowych elementów.

Parametry:

- **H**: **Rodz.wys.nierow.** - chropowatość (DIN 4768)
  - H = **1**: ogólna chropowatość (głębokość profilu) **Rt1**
  - H = **2**: średnia chropowatość **Ra**
  - H = **3**: uśredniona chropowatość **Rz**
- **RH**: **Wys.nierown.**

- **G10** działa samozachowaczo
- **G10** lub **G95** bez parametrów wyłączają chropowatość
- **G10 RH...** nadpisuje chropowatość blokami
- **G38** nadpisuje chropowatość blokami

Redukowanie posuwu G38-Geo

G38 aktywuje **Specj.posuw wspl.** dla cyklu obróbki wykańczającej **G890**. **Specj.posuw wspl.** obowiązuje tylko dla podstawowych elementów konturu i elementów formy.

Parametry:

- **E**: **Współczynnik posuwu specjalnego** (default: 1)
  Posuw specjalny = aktywny posuw * **E**

- **G38** działa samozachowawczo
- Programować **G38** przed zmienianym elementem konturu
- **G38** zastępuje **Specj.posuw wspl.**
- Z **G38** bez parametru anulujemy współczynnik posuwu

Atrybuty dla elementów nałożenia G39-Geo

G39 wpływa na posuw obróbki wykańczającej **G890** dla elementów formy:

- Fazki/zaokrąglenia (po elementach podstawowych)
- Podcięcia
- Nacięcia

Manipulowane w ten sposób komponenty obróbki:

- **Specj.posuw wspl.**
- **Wys.nierown.**
- Addytywne korekcje D
- Równoodległe **Naddatek**

Parametry:

- **F**: **Posuw na obrót**
- **V**: **Rodz.wys.nierow.** – chropowatość (DIN 4768)
  - **1**: ogólna chropowatość (głębokość profilu) **Rt1**
  - **2**: średnia chropowatość **Ra**
  - **3**: uśredniona chropowatość **Rz**
- **RH**: **Wys.nierown.** (w µm lub w trybie inch w µinch)
- **D**: **Dodat.korek.** (zakres: 901 < **= D** < = 916)
- **P**: **Naddatek** (wymiar promienia)
- **H**: **Bezwz.=0,dod.=1** – **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** (default: 1)
  Posuw specjalny = aktywny posuw * **E**

- Stosować **Rodz.wys.nierow. V**, **Wys.nierown. RH**, **Posuw na obrót F** i posuw specjalny **E** alternatywnie
- **G39** działa wierszami
- Programować **G39** przed zmienianym elementem konturu
- **G50** przed cyklem (segment **OBROBKA**) wyłącza **G39**-naddatki 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 rozdziel.**
  - **0: start element podst.**
  - **1: cel element podst.**

Jeśli nie zdefiniowano **Punkt rozdzielający** , to **TURN PLUS** używa przy obróbce zewnętrznej największej średnicy a przy obróbce wewnętrznej najmniejszej średnicy jako **Punkt rozdzielający**.

Naddatek G52-Geo

G52 definiuje równoległy do konturu **Naddatek** dla elementów podstawowych i elementów formy, co uwzględniane jest w **G810**, **G820**, **G830**, **G860** i **G890**.

Parametry:

- **P**: **Naddatek** (wymiar promienia)
- **H**: **Bezwz.=0,dod.=1** – **P** działa absolutnie lub addytywnie (default: 0)
  - **0**: **P** zastępuje **G57**-/**G58**-naddatki
  - **1**: **P** zostaje dodawane do **G57**-/**G58**-naddatków

- **G52** działa samozachowawczo
- Programować **G52** w wierszu NC zmienianego elementu konturu
- **G50** przed cyklem (segment **OBROBKA**) wyłącza **G52**-naddatki dla tego cyklu

Posuw na obrót G95-Geo

G95 wpływa na posuw obróbki wykańczającej **G890** dla elementów podstawowych i elementów formy.

Parametry:

- **F**: **Posuw na obrót**

- **G95**-obróbki na gotowo zastępuje w zdefiniowany w części obróbkowej posuw obróbki na gotowo
- **G95** jest samozachowawczy
- **G95** bez wartości wyłącza posuw obróbki wykańczającej
- **G10** wyłącza posuw obróbki wykańczającej **G95**

Przykład: atrybuty w opisie konturu G95

```
. . .
CZ.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
. . .
```

Dodatkowa korekcja G149-Geo

G149 a po nim **numer D** aktywuje lub dezaktywuje **Dodatkowa korekcja**. Sterowanie zarządza 16 niezależnymi od narzędzia wartościami korekcji w wewnętrznej tabeli. Wartości korekcji są organizowane w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Parametry:

- **D**: **Dodat.korek.** (default: 900)
  - **D** = 900: wyłącza addytywną korekcję
  - **D** = 901-916: włącza addytywną korekcję **D**

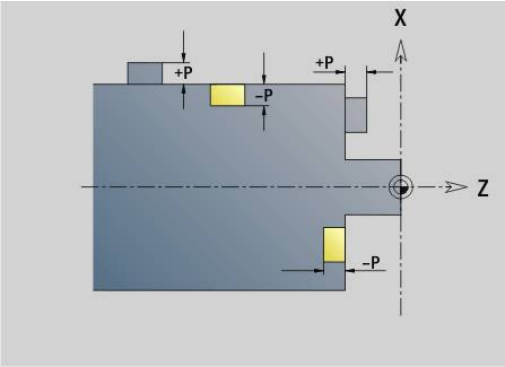
- Proszę zwrócić uwagę na kierunek opisu konturu
- **Dodatkowa korekcja** działa od wiersza, w którym zaprogramowano **G149**
- **Dodatkowa korekcja** działa do:
  - następnego **G149 D900**
  - do końca opisu części gotowej

Przykład: atrybuty w opisie konturu G149

```
. . .
CZ.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
N11 G1 Z-60
. . .
```

6.6 Kontury osi C – podstawy

Położenie konturów frezowania



Płaszczyznę referencyjną lub **Srednica referen.** definiujemy w oznaczeniu segmentu.

Glebokosc i **Polozenie** konturu frezowania (wybranie, wysepka) określa się w następujący sposób w definicji konturu:

- Z **Gleb./wysok. P** w uprzednio zaprogramowanym **G308**
- Alternatywnie dla figur: parametr cyklu **Glebokosc P**

Znak liczby **P** określa **Polozenie** konturu frezowania:

- **P** < 0: wybranie
- **P** > 0: wysepka

Położenie konturów frezowania

Sekcja	P	Powierzchnia	Dno frezowania
FRONT	**P** < 0 **P** > 0	**Z** **Z + P**	**Z + P** **Z**
STR.TYLNA	**P** < 0 **P** > 0	**Z** **Z - P**	**Z - P** **Z**
OSLONA	**P** < 0 **P** > 0	**X** **X + (P * 2)**	**X + (P * 2)** **X**

- **X**: **Srednica referen.** z oznaczenia segmentu
- **Z**: **płaszczyzna referencyjna** z oznaczenia segmentu
- **P**: **Gleb./wysok.** z **G308** lub parametrów 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** definiuje nową **płaszczyznę referencyjną**/**Srednica referen.**. Pierwsze **G308** przejmuje zdefiniowaną w oznaczeniu fragmentu **płaszczyznę referencyjną**. Każde następne **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** lub **Srednica referen.** przy hierarchicznie pakietowanych konturach.

Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **P**: **Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
- **HC**: **Wierc/frez- atrybut**
  - **1: frezowanie konturu G840/G847**
  - **2: frezowanie kieszeni G845/G848**
  - **3: frezowanie powierzchni G841-G844**
  - **4: usuwanie zadziorów G840**
  - **5: grawerowanie G801-G804**
  - **6: kontur + usuw.zadziorów G840/G847**
  - **7: kieszeń + usuw.zadziorów G845/G848**
  - **8: frezowanie czołowe G797**
  - **9: frez.czołowe + gratowanie G797**
  - **10: frezow.po linii śrubowej G75**
  - **11: frezowanie gwintu G799/G800/G806**
  - **12: frez.linia śrub.i gwintu G75/G799..**
  - **14: nie obrabiać**
- **D**: **Srednica freza**
- **Q**: **Miejsce frezowania**
  - **0: na konturze**
  - **1: wewnątrz / z lewej**
  - **2: zewnątrz / z prawej**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - 0 / brak wpisu – **wcięcie prostopadle**
  - **1: wcinanie helikalnie**
    - Cykl obróbki zgrubnej przy frezowaniu wybrania wcina ruchem wahadłowym podczas frezowania rowków a poza tym helikalnie.
    - Cykl obróbki wykańczającej przy frezowaniu wybrania wcina się po łuku najazdowym 3D.
  - **2: wcinanie ruchem wahadł.**
    - Cykl obróbki zgrubnej przy frezowaniu wybrania wcina ruchem wahadłowym.
    - Cykl obróbki wykańczającej przy frezowaniu wybrania wcina się po łuku najazdowym 3D.
- **I**: **Srednica ograniczenia**
- **RC**: **Szerokość frez.przec.**
- **RB**: **Plasz.odsuwu**

- **W**: **Kat**
  - Kąt fazki
  - Przy **HC=5**: kąt narzędzia
- **BR**: **Szerok.fazki**

Koniec kieszenie/wysepki G309-Geo

G309 definiuje koniec **płaszczyzny referencyjnej**. Każda zdefiniowana z **G308 płaszczyzna referencyjna** musi zostać zakończona z **G309** .

Dalsze informacje: "Położenie konturów frezowania", Strona 316

Przykład: G308/G309

. . .	
CZ.GOTOWA	
. . .	
FRONT Z0	Określenie płaszczyzny referencyjnej
N7 G308 ID“Rechteck“ P-5 O1	Początek prostokąta o głębokości –5 i wcięcie po linii śrubowej
N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0	Prostokąt
N9 G308 ID“Kreis“ P-10 O1	Początek koła pełnego w prostokącie o głębokości -10 i wcięcie po linii śrubowej
N10 G304 XK-3 YK-5 R8	Koło pełne
N11 G309	Koniec koła pełnego
N12 G309	Koniec prostokąta
OSLONA X100	Określenie średnicy referencyjnej
N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5	Linowy rowek o głębokości -5
. . .	

Okrągły wzór z kolistymi rowkami

W przypadku okrągłych rowków w okrągłych 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 z odstępem **Promień wzoru i promień krzywizny** wokół **punktu środkowego wzoru**, jeśli
  - Punkt środkowy wzoru <> punkt środkowy krzywizny **lub**
  - Promień wzoru <> promień krzywizny

Dodatkowo **położenie** wpływa na rozmieszczenie rowków:

- **Położenie normalne**:
  - Kąt początkowy rowka obowiązuje **względnie** do pozycji wzoru
  - Kąt początkowy zostaje dodawany do pozycji wzoru
- **Położenie oryginalne**:
  - Kąt początkowy rowka obowiązuje **absolutnie**

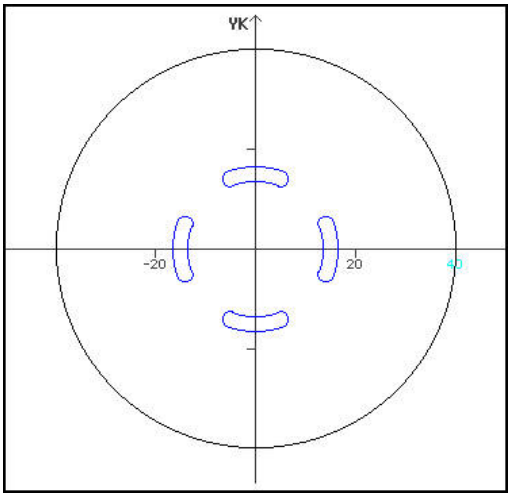
Następujące przykłady objaśniają programowanie okrągłego wzoru z okrągłymi rowkami:

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

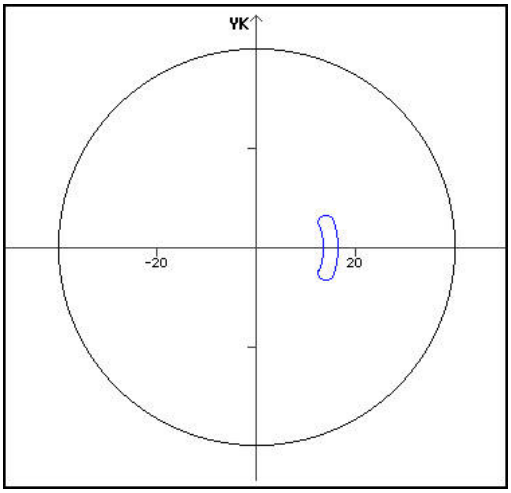
N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

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

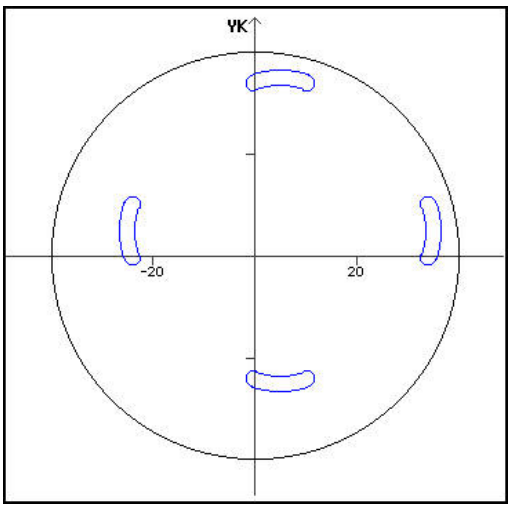
N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1	Kołowy wzór, położenie oryginalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

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 **promień wzoru i promień krzywizny** wokół punktu środkowego wzoru.



Przykład: punkt środkowy krzywizny jako referencja, położenie normalne

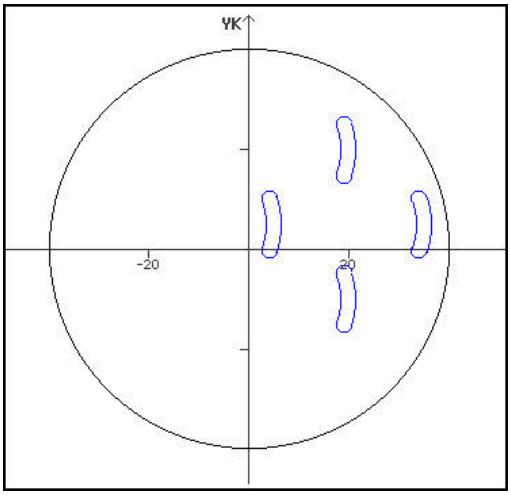
N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

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 **promień wzoru i promień 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

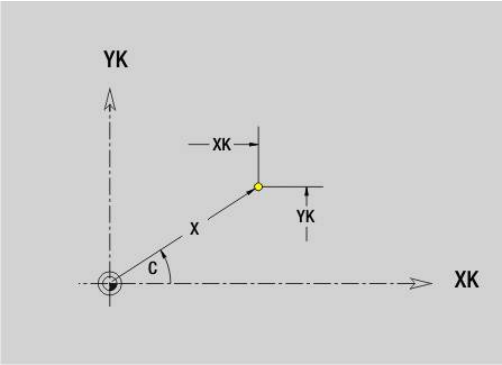
6.7 Kontury strony czołowej/tylnej

Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo

G100 definiuje **Punkt startu** konturu strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **X**: **Punkt poczatk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat poczatk.** (kąt biegunowo)
- **XK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **YK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)

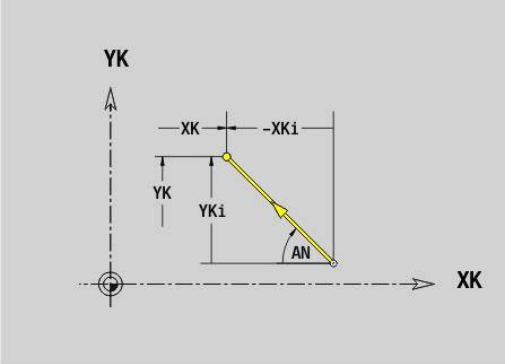


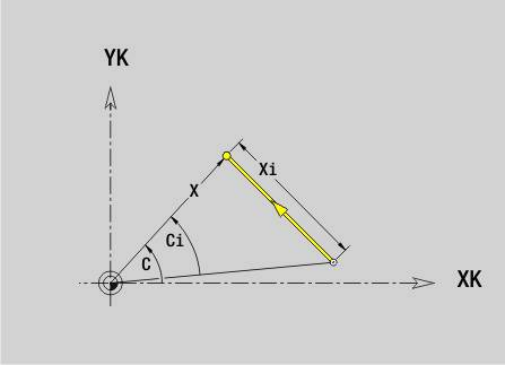
Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo

G101 definiuje odcinek na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (biegunowo, wymiar średnicy)
- **C**: **Kat koncowy** (biegunowy)
- **XK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **AN**: **Kat** do dodatniej osi XK
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **AR**: **inkrem. kąt do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R**: **Dlugosc linii**





Programowanie:

- **XK**, **YK**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub **?**
- **X**, **C**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**
- **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
- **AN:**: kąt do następnego elementu

Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo

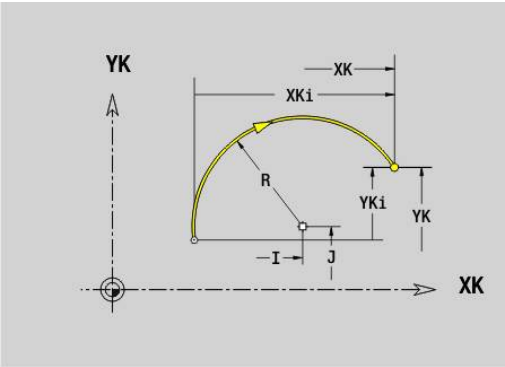
G102 i **G103** definiuje łuk kołowy w konturze strony czołowej/tylnej.

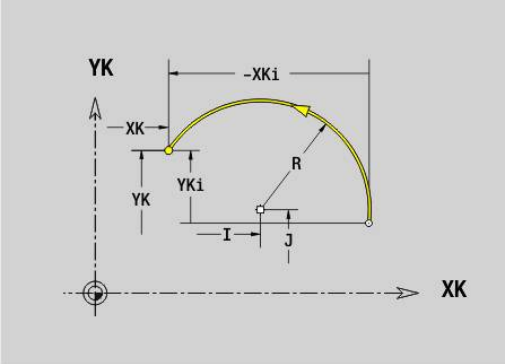
Kierunek obrotu:

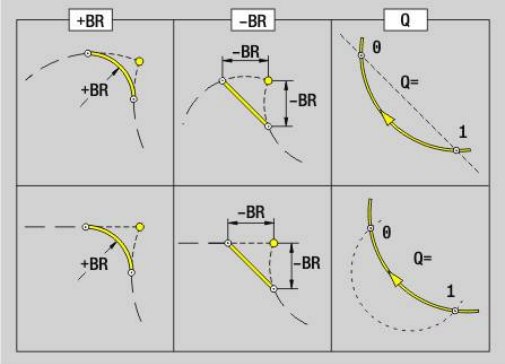
- **G102**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G103**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (biegunowo, wymiar średnicy)
- **C**: **Kat koncowy** (biegunowy)
- **XK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **R**: **Promien**
- **I**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **J**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **XM**: **Punkt srodk.** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **CM**: **Punkt srodk.** kąt biegunowy (baza: punkt zerowy detalu)
- **AR**: **Kat startu** kąt stycznej do osi obrotu
- **AN**: **Kat koncowy** kąt stycznej do osi obrotu







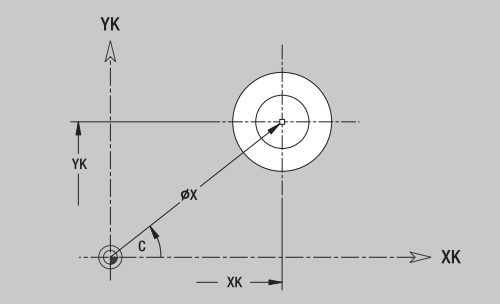
> Programowanie:
> - **XK**, **YK**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub **?**
> - **X**, **C**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**
> - **I**, **J**: absolutnie, przyrostowo lub **?**
> - **XM**, **CM**: absolutnie lub przyrostowo
> - **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
> - **AN:**: kąt do następnego elementu
>
> Punkt końcowy nie może być punktem startu (nie koło pełne).

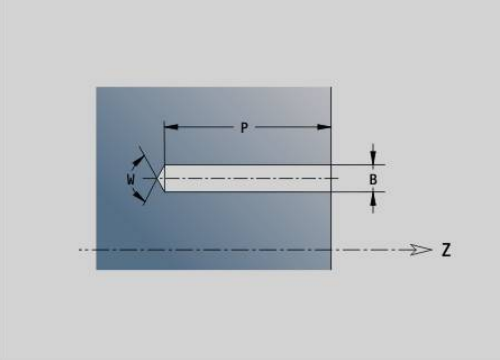
Odwiert strona czołowa/tylna G300-Geo

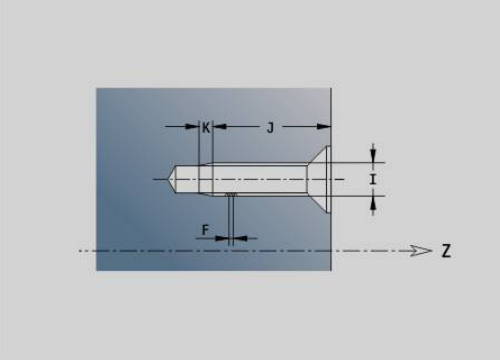
G300 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **B**: **Srednica**
- **P**: **Glebokosc** bez wierzchołka wiercenia
- **W**: **Kat ostrza** (default: 180°)
- **R**: **Srednica pogl.**
- **U**: **Gl.pogleb.**
- **E**: **Kat pogl.**
- **I**: **Srednica gwintu**
- **J**: **Gl.gwintu**
- **K**: **Nac.gwintu** – długość wybiegu
- **F**: **Skok gwintu**
- **V**: **Kierunek gwintu:** (default: 0)
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **A**: **Kat** do osi Z – nachylenie odwiertu
  - Strona czołowa (zakres: –90°< **A** < 90°; default: 0°)
  - Strona tylna (zakres: 90° < **A** < 270°; default: 180°)
- **O**: **Sred.wycentr.**







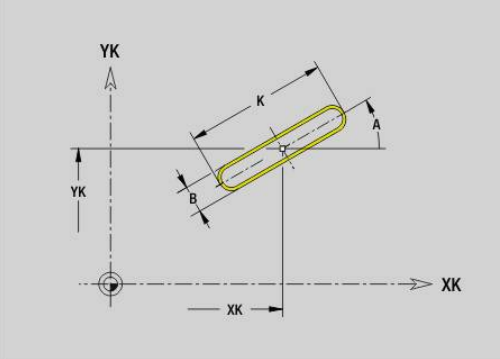
> Obrabiamy odwierty **G300**z **G71**..**G74**.

Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo

G301 definiuje liniowy rowek na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A**: **Kat** do osi XK (default: 0°)
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka



Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo

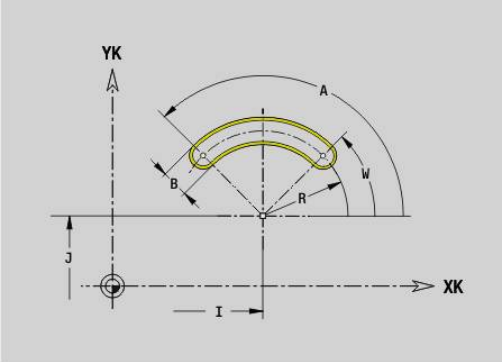
G302 i **G303** definiują okrągły rowek w konturze strony czołowej lub tylnej.

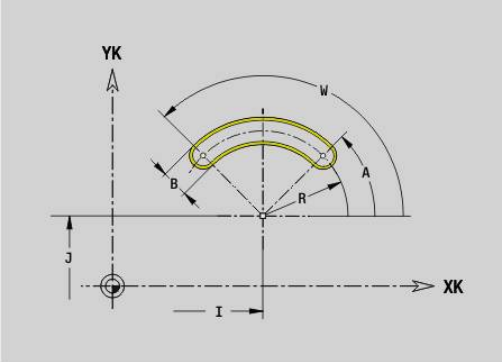
Kierunek obrotu:

- **G302**: okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G303**: okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **I**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **J**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **R**: **Promien** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **A**: **Kat poczatk.** do osi XK (default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** do osi XK (default: 0°)
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka



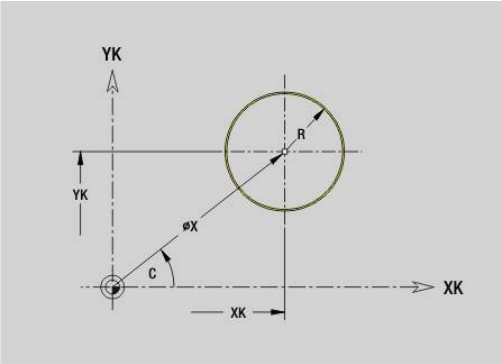


Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo

G304 definiuje **Kolo pelne** na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **R**: **Promien**
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka

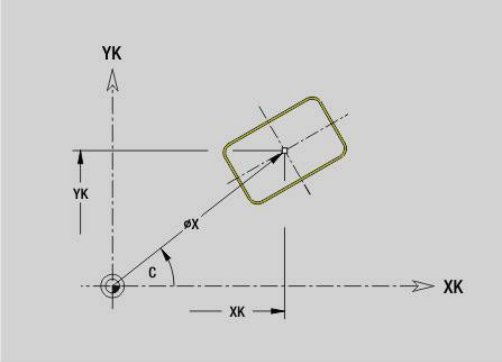


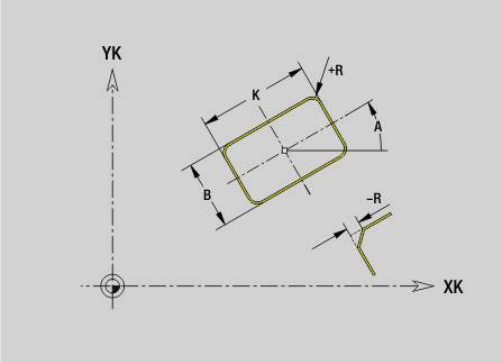
Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo

G305 definiuje prostokąt na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A**: **Kat** do osi XK (default: 0°)
- **K**: **Dlugosc** prostokąta
- **B**: **Wysokosc** prostokąta
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka



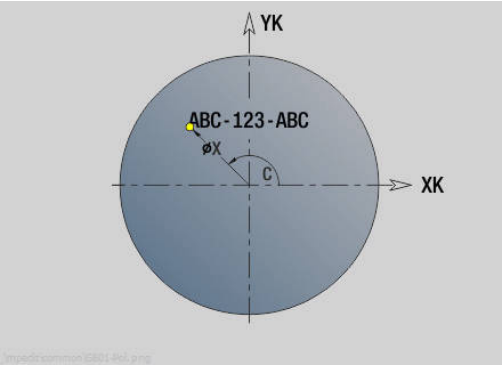


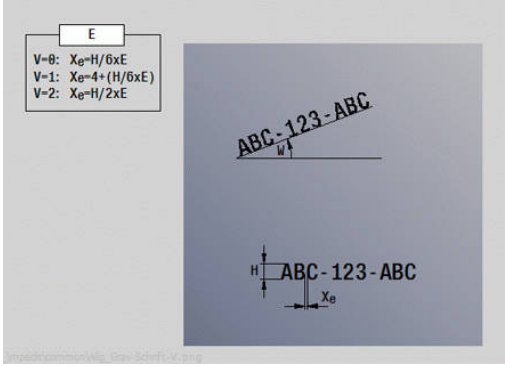
Tekst pow.czołowa C G306-Geo

G306 definiuje tekst na powierzchni czołowej.

Parametry:

- **X**: **Punkt poczatk.** X
- **C**: **Kat poczatkowy**
- **XK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **YK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **ID**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **P**: **Glebokosc**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **V**: **Wykonanie(lin/pol)**
  - **0: liniowo**
  - **1: u góry zagięty**
  - **2: u dołu zagięty**
- **D**: **Srednica bazowa**
- **F**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **F**)
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie



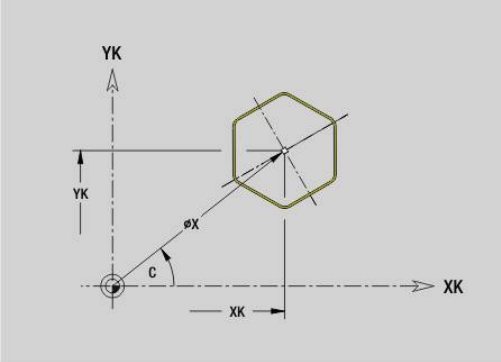


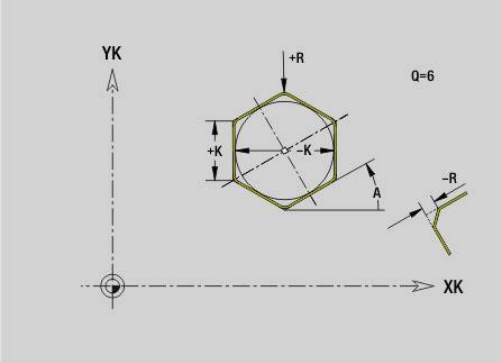
Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo

G307 definiuje wielokąt na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A**: **Kat** do osi XK (default: 0°)
- **Q**: **Liczba kraw.**
- **K**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K** > 0: Dl.krawedzi
  - **K** < 0: Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka





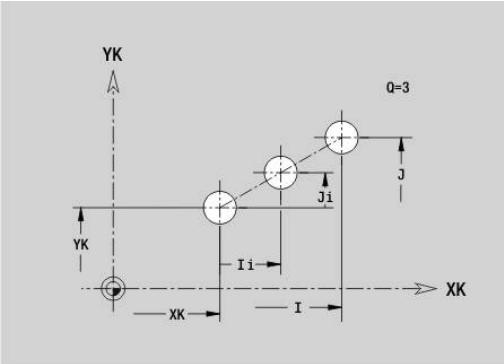
Wzór liniowy strona czołowa/tylna G401-Geo

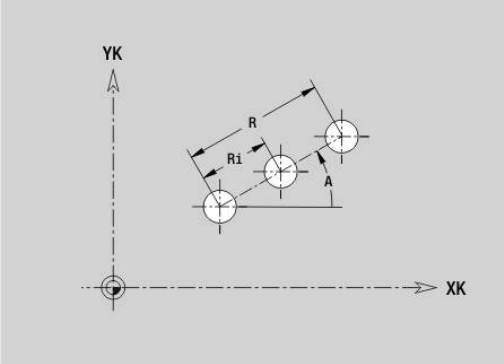
G401 definiuje liniowy wzór odwiertów lub figur na stronie czołowej lub tylnej. **G401** oddziaływuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G300**..**G305**, **G307**).

Parametry:

- **Q**: **Liczba** figur
- **XK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **YK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **X**: **Punkt poczatk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat poczatk.** (biegunowo)
- **I**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **Ii**: **Punkt koncowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w X)
- **J**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **Ji**: **Punkt koncowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Y)
- **A**: **Kat** do osi XK (default: 0°)
- **R**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri**: **Dlugosc** – **Odstęp inkrem.**

> Wskazówki dotyczące programowania:
> - Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
> - Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru



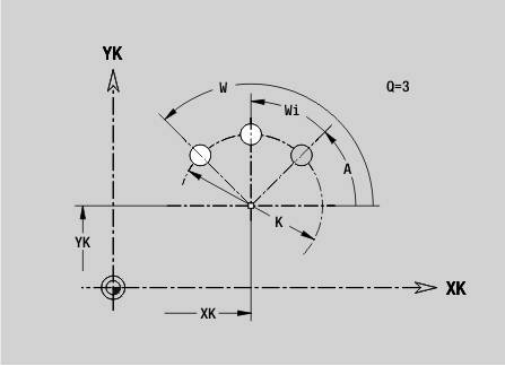


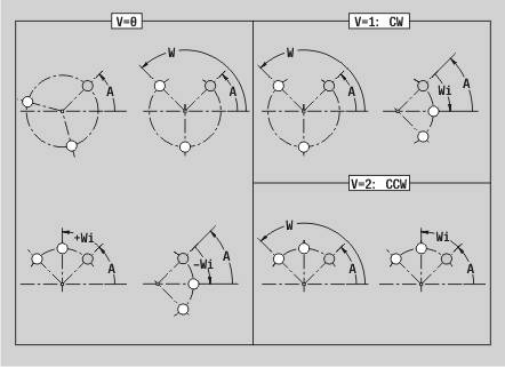
Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo

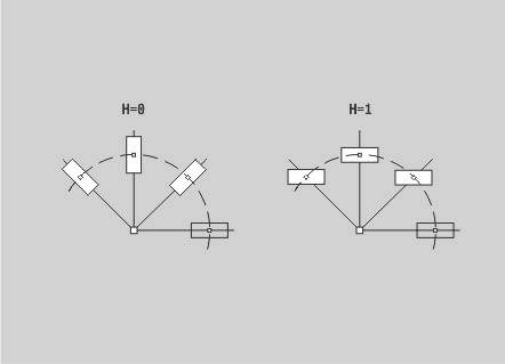
G402 definiuje kołowy wzór odwiertów lub figur na stronie czołowej lub tylnej. **G402** oddziaływuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G300**..**G305**, **G307**).

Parametry:

- **Q**: **Liczba** figur
- **K**: **Srednica wzorca**
- **A**: **Kat poczatk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś XK; standard: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś XK; standard: 360°)
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Kat** pomiędzy dwoma figurami
- **V**: **Kieunek** – orientacja (default: 0)
  - **V** = 0, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V** = 0, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V** = 0, z **W**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**W** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V** = 1, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V** = 1, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
  - **V** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Punkt poczatk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat poczatk.** (biegunowo)
- **H**: **0=poł.normalne** – położenie figur (default: 0)
  - **0**: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1**: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)







Wskazówki dotyczące programowania:

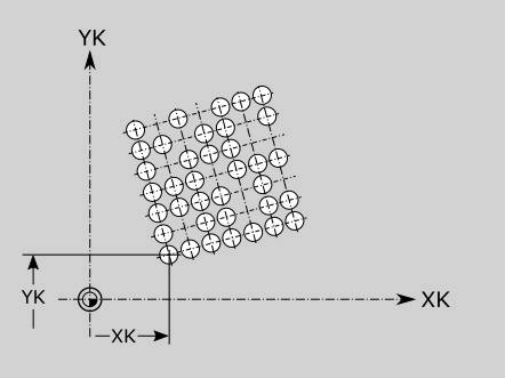
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek okrągły rowek **Dalsze informacje:** "Okrągły wzór z kolistymi rowkami", Strona 319
- Cykl wiercenia lub frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie wywołuje definicji wzoru

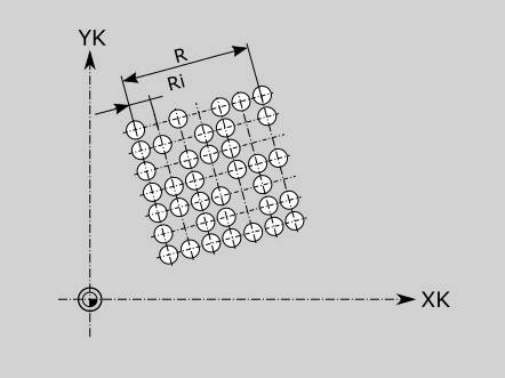
Wzór DataMatrix czołowo C G405-Geo

G405 definiuje wzór kodem DataMatrix na powierzchni czołowej. **G405** działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert bądź figurę (**G300**, **G304**, **G305** lub **G307**).

Parametry:

- **ID**: **Tekst**, przekształcany na kod DataMatrix
- **XK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **YK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **X**: **Punkt poczatk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat poczatk.** (biegunowo)
- **A**: **Kat** do osi XK (default: 0°)
- **R**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri**: **Dlugosc** – odstęp do następnego odwiertu lub figury





Wskazówki dla programowania

- Jeżeli nie zostanie podana długość, to sterowanie oblicza wzór tak, iż odwierty lub figury stykają się ze sobą
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru
- Dozwolonych jest maks. 80 znaków ASCII na jeden DataMatrix-Code
- Funkcje G prostokąt i wielokąt są ograniczone do formy kwadratowej

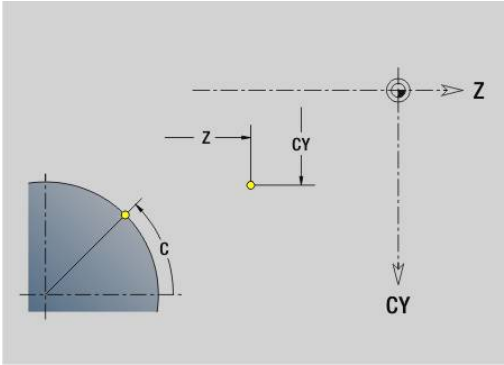
6.8 Kontury powierzchni bocznej

Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo

G110 definiuje **Punkt startu** konturu powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z**: **Punkt poczatk.**.
- **C**: **Kat poczatk.** (kąt biegunowo)
- **CY**: **Punkt poczatk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **PZ**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (promień biegunowy)



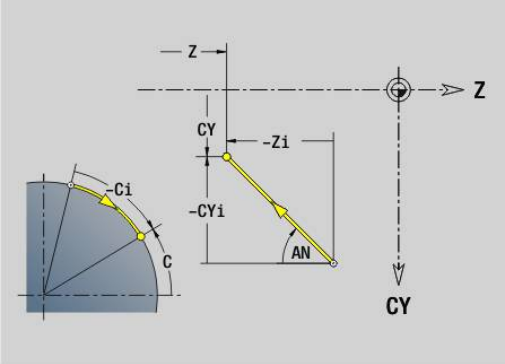
> Programować albo **Z**, **C** albo **Z**, **CY**.

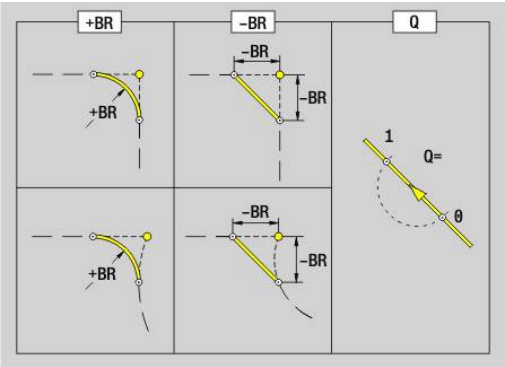
Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo

G111 definiuje odcinek na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **C**: **Kat koncowy**.
- **CY**: **Punkt koncowy** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **AN**: **Kat** do dodatniej osi Z
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR**: **inkrem. kąt do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R**: **Dlugosc linii**





> Programowanie:
> - **Z**, **CY**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub **?**
> - **C**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
> - **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
> - **AN:**: kąt do następnego elementu

Łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112-/G113-Geo

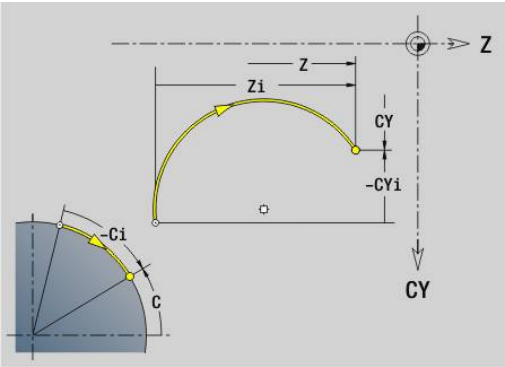
G112 i **G113** definiuje łuk kołowy na konturze powierzchni bocznej.

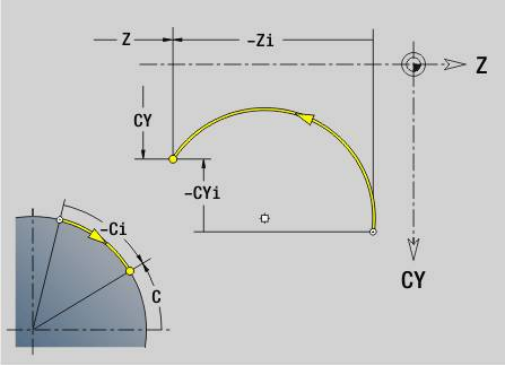
Kierunek obrotu:

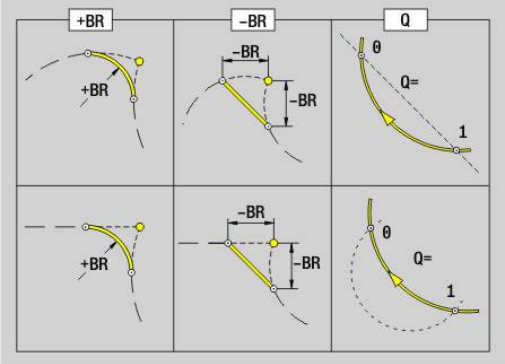
- **G112**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G113**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **C**: **Kat koncowy** (biegunowy)
- **CY**: **Punkt koncowy** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **R**: **Promien**
- **K**: **Punkt srodk.** (w Z)
- **J**: **Punkt srodk.** – kąt punktu środkowego jako wymiar odcinka
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: **Punkt srodk.** (kąt biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **PM**: **Punkt srodk.** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **AR**: **Kat startu** kąt stycznej do osi obrotu
- **AN**: **Kat koncowy** kąt stycznej do osi obrotu







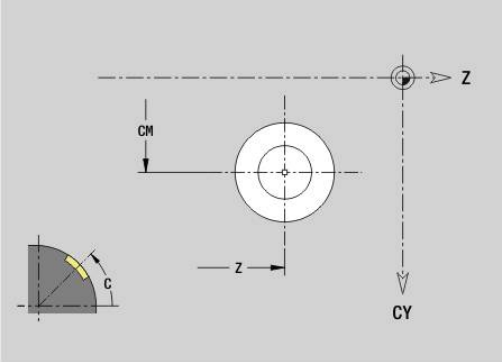
> Programowanie:
> - **Z**, **CY**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub **?**
> - **C**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
> - **K**, **J**: absolutnie albo przyrostowo
> - **PZ**, **W**, **PM**: absolutnie lub przyrostowo
> - **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
> - **AN:**: kąt do następnego elementu

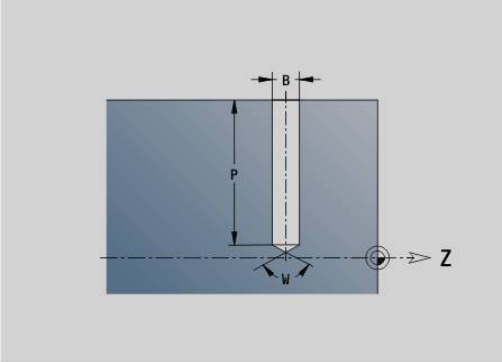
Odwiert powierzchnia boczna G310-Geo

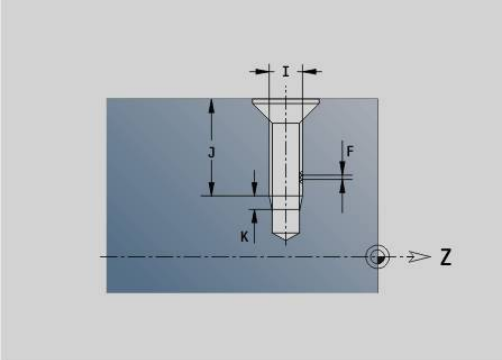
G310 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.** Wiercenie
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **B**: **Srednica**
- **P**: **Glebokosc** bez wierzchołka wiercenia
- **W**: **Kat ostrza** (default: 180°)
- **R**: **Srednica pogl.**
- **U**: **Gl.pogleb.**
- **E**: **Kat pogl.**
- **I**: **Srednica gwintu**
- **J**: **Gl.gwintu**
- **K**: **Nac.gwintu** – długość wybiegu
- **F**: **Skok gwintu**
- **V**: **Kierunek gwintu:** (default: 0)
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **A**: **Kat** do osi Z (zakres: 0° < **A** < 180°; (default: 90° = prostopadły odwiert)
- **O**: **Sred.wycentr.**







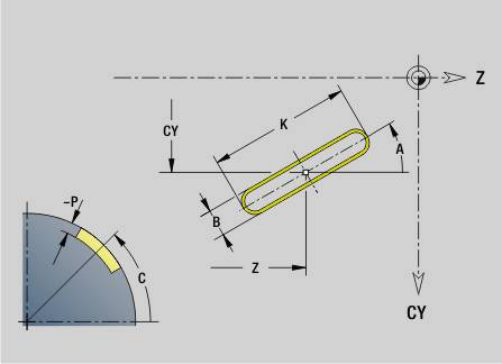
> Obrabiamy odwierty **G310**z **G71**..**G74**.

Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo

G311 definiuje liniowy rowek na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.** rowka
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Glebokosc** (default: **P** z **G308**)



Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo

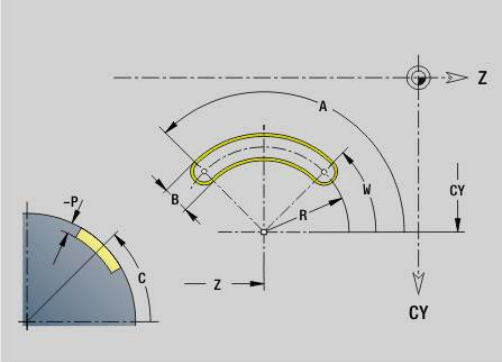
G312 i **G313** definiuje okrągły rowek na konturze powierzchni bocznej.

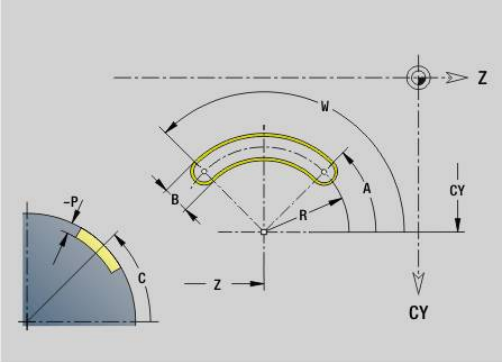
Kierunek obrotu:

- **G312**: okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G313**: okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.** rowka
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **R**: **Promien** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **A**: **Kat poczatk.** do osi Z (default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** do osi Z (default: 0°)
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Glebokosc** (default: **P** z **G308**)



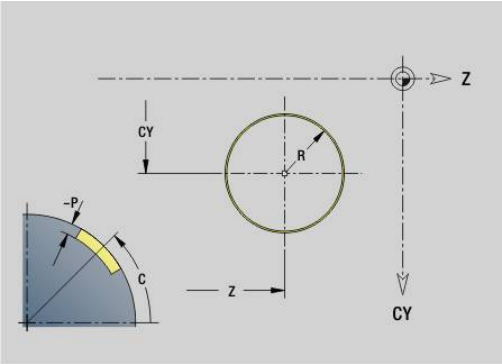


Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo

G314 definiuje koło pełne na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.**
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **R**: **Promien**
- **P**: **Glebokosc** (default: **P** z **G308**)

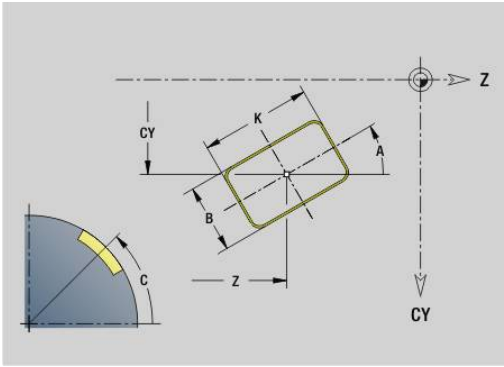


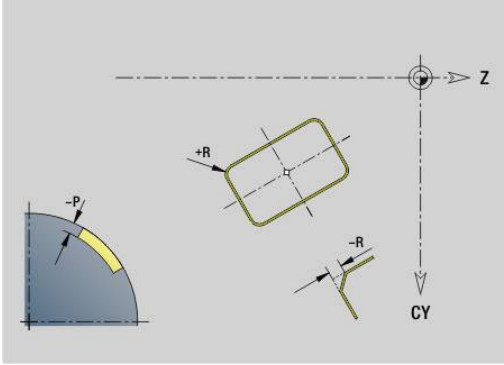
Prostokąt pow.boczna G315-Geo

G315 definiuje prostokąt na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.**
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K**: **Dlugosc** prostokąta
- **B**: **Szerokosc** prostokąta
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Glebokosc** (default: **P** z **G308**)



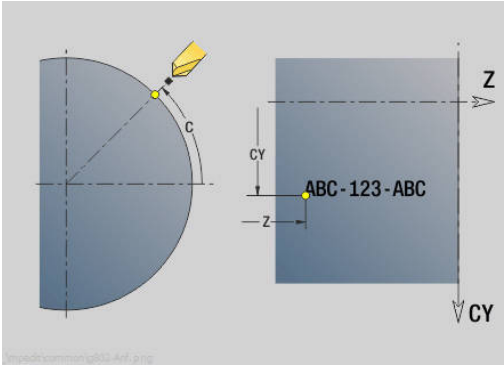


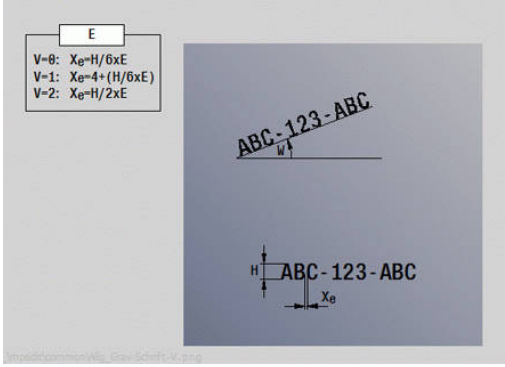
Tekst pow. boczna C G316-Geo

G316 definiuje tekst na powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z**: **Punkt poczatk.**.
- **C**: **Kat poczatkowy**
- **CY**: **Punkt poczatk.** pierwszego znaku
- **ID**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **P**: **Glebokosc**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **F**)
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie



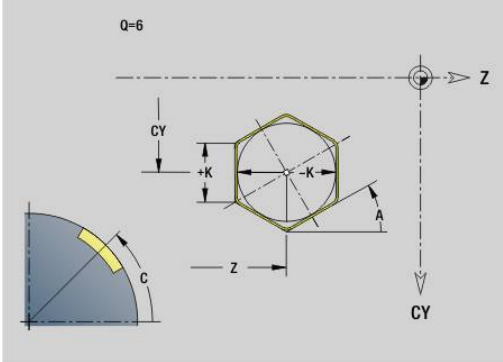


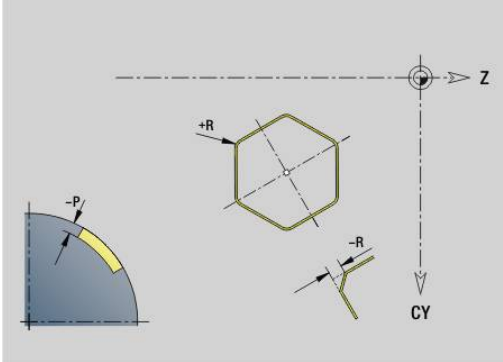
Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo

G317 definiuje wielokąt na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.**
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **Q**: **Liczba kraw.**
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K** > 0: Dl.krawedzi
  - **K** < 0: Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Glebokosc** (default: **P** z **G308**)



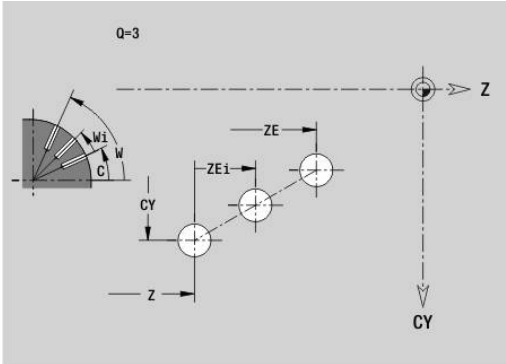


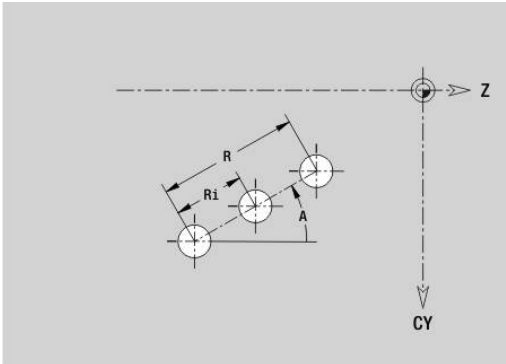
Wzór liniowy powierzchnia boczna G411-Geo

G411 definiuje liniowy wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. **G411** oddziaływuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G310**..**G315**, **G317**).

Parametry:

- **Q**: **Liczba** figur
- **Z**: **Punkt poczatk.**.
- **C**: **Kat poczatkowy**
- **CY**: **Punkt poczatk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **ZE**: **punkt końcowy**.**Punkt koncowy**
- **ZEi**: **Punkt koncowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami
- **W**: **Kat koncowy**
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Kat** pomiędzy dwoma figurami
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **R**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri**: **Dlugosc** – **Odstęp inkrem.**





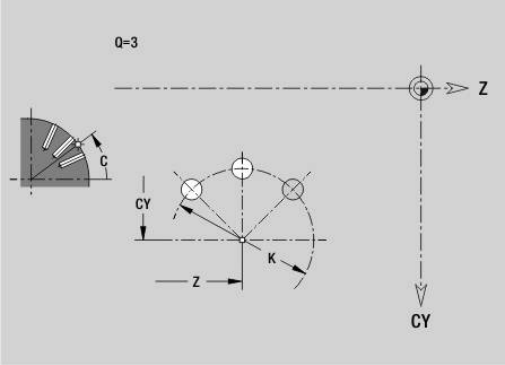
> - Przy programowaniu **Q**, **Z** i **C** odwierty lub figury zostają równomiernie rozmieszczone na obwodzie
> - Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
> - Cykl frezowania wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca

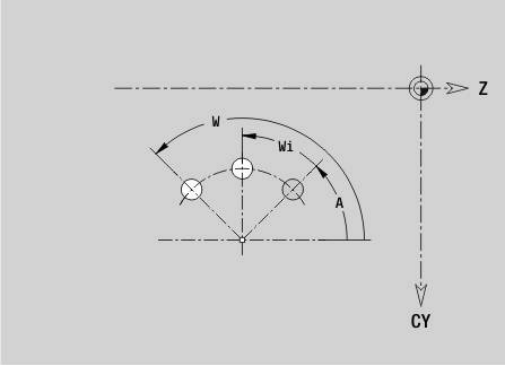
Wzór okrągły powierzchnia boczna G412-Geo

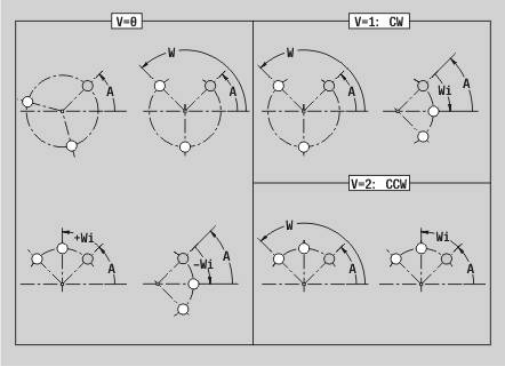
G412 definiuje okrągły wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. **G412** oddziaływuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G310**..**G315**, **G317**).

Parametry:

- **Q**: **Liczba** figur
- **K**: **Srednica wzorca**
- **A**: **Kat poczatk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś Z; standard: 360°)
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Kat** pomiędzy dwoma figurami
- **V**: **Kieunek** – orientacja (default: 0)
  - **V** = 0, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V** = 0, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V** = 0, z **W**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**W** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V** = 1, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V** = 1, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
  - **V** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
- **Z**: **Punkt srodk.** wzoru
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **H**: **0=poł.normalne** – położenie figur (default: 0)
  - **0**: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1**: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)







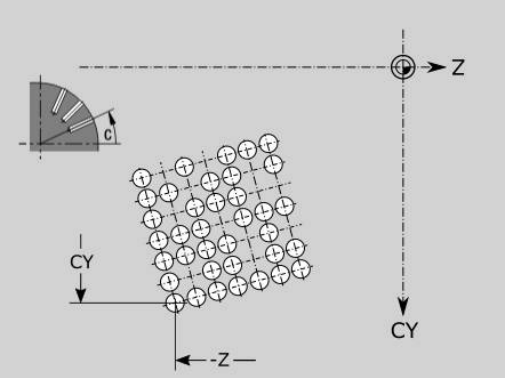
> Wskazówki dotyczące programowania:
> - Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek okrągły rowek **Dalsze informacje:** "Okrągły wzór z kolistymi rowkami", Strona 319
> - Cykl wiercenia lub frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie wywołuje definicji wzoru

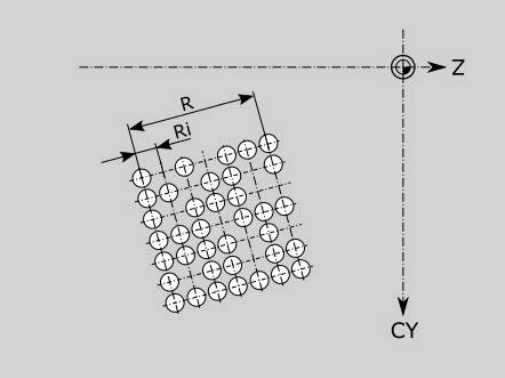
Wzór DataMatrix pow. boczna G415-Geo

G415 definiuje wzór kodem DataMatrix na powierzchni bocznej. **G415** działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert bądź figurę (**G310**, **G314**, **G315** lub **G317**).

Parametry:

- **ID**: **Tekst**, przekształcany na kod DataMatrix
- **Z**: **Punkt poczatk.**.
- **C**: **Kat poczatkowy**
- **CY**: **Punkt poczatk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **R**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri**: **Dlugosc** – odstęp do następnego odwiertu lub figury





Wskazówki dla programowania

- Jeżeli nie zostanie podana długość, to sterowanie oblicza wzór tak, iż odwierty lub figury stykają się ze sobą
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru
- Dozwolonych jest maks. 80 znaków ASCII na jeden DataMatrix-Code
- Funkcje G prostokąt i wielokąt są ograniczone do formy kwadratowej

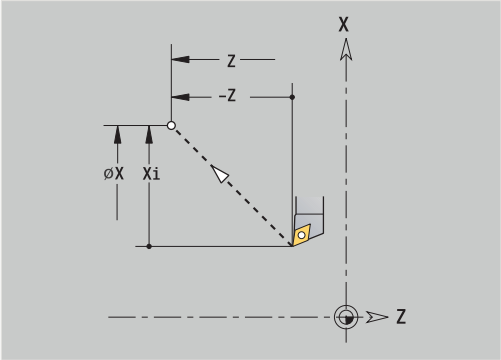
6.9 Pozycjonowanie narzędzia

Posuw szybki G0

G0 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do punktu docelowego.

Parametry:

- **X**: **Srednica**
- **Z**: **Pkt docelowy**



> Programowanie:
> - **X** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo
>
> Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701

G701 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do punktu docelowego.

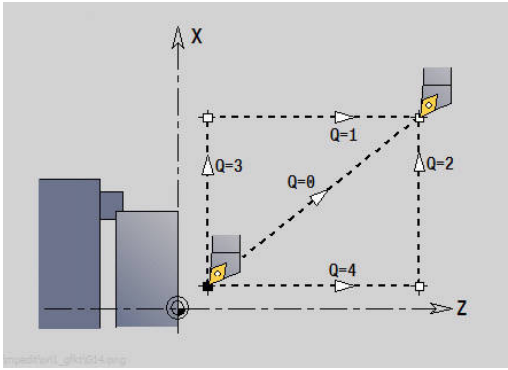
Parametry:

- **X**: **Srednica**
- **Z**: **Pkt docelowy**

> **X** i **Z** odnoszą się do punktu zerowego maszyny i do punktu odniesienia sań.
>
> Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Punkt zmiany narzedzia G14

G14 przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt zmiany narzedzia**. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie konfigurowania.



Parametry:

- **Q**: **Kolejnosc** (default: 0)
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Y, potem Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **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	
. . .	

Punkt zmiany narzedzia definiować G140

G140 definiuje pozycję podanego pod **DPunkt zmiany narzedzia**. Pozycja ta może zostać najechana z **G14**.

Parametry:

- **D**: **Numer:** punktu zmiany narzędzia 1-2
- **X**: **Srednica** – pozycja punktu zmiany narzędzia
- **Z**: **Pkt docelowy** – pozycja punktu zmiany narzędzia

> Brakujące parametry dla **X**, **Z** zostają uzupełnione wartościami z parametrów punktu zmiany narzędzia.

Przykład: G140

. . .	
N1 G14 Q0	Punkt zmiany narzędzia z parametrów
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X40 Z10	
N5 G140 D1 X100 Z100	WWP-Nr.1 określić
N6 G14 Q0 D1	WWP-Nr.1 najechać
N7 G140 D2 X150	WWP-Nr.2 określić, Z z parametrów
N8 G14 Q0 D2	WWP-Nr.2 najechać
. . .	

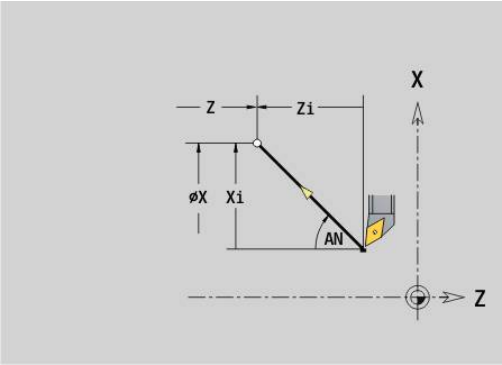
6.10 Przemieszczenia liniowe i kołowe

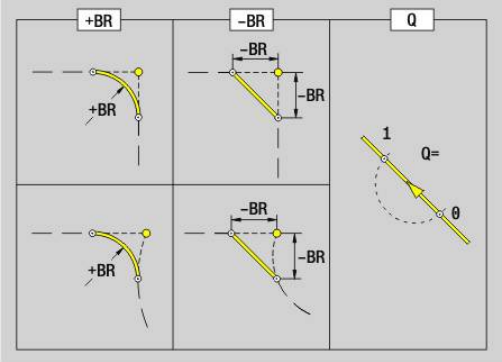
Ruch linearny G1

G1 przemieszcza liniowo z posuwem do punktu końcowego.

Parametry:

- **X**: **Srednica**
- **Z**: **Pkt docelowy**
- **AN**: **Kat**
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **Współczynnik posuwu specjalnego** dla **Fazka/zaokragl.** (default: 1)
  posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: 0 < **BE** <= 1)





> Programowanie:
> - **X** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo
>
> Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Luk kolowy ccw G2/G3

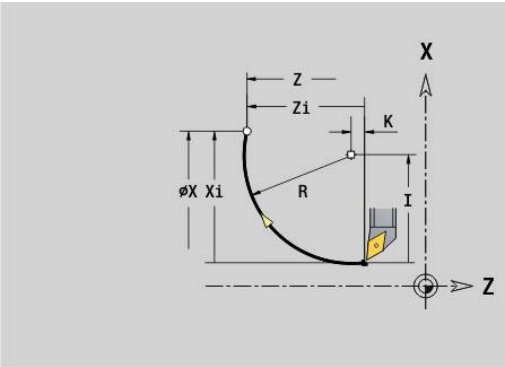
G2 i **G3** przemieszcza kołowo z posuwem do punktu końcowego. Wymiarowanie punktu środkowego następuje przyrostowo.

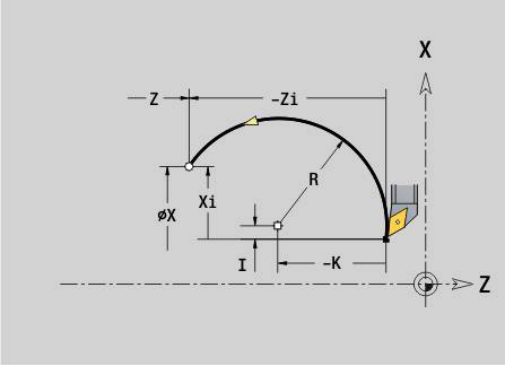
Kierunek obrotu:

- **G2**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: **Srednica**
- **Z**: **Pkt docelowy**
- **R**: **Promien** (0 < **R** <= 200000)
- **I**: **Srodek przyrostowo** (wymiar promienia)
- **K**: **Srodek przyrostowo**
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **Współczynnik posuwu specjalnego** dla **Fazka/zaokragl.** (default: 1)
  posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: 0 < **BE** <= 1)





> Programowanie:
> - **X** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, 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
. . .
```

Luk kolowy ccw G12/G13

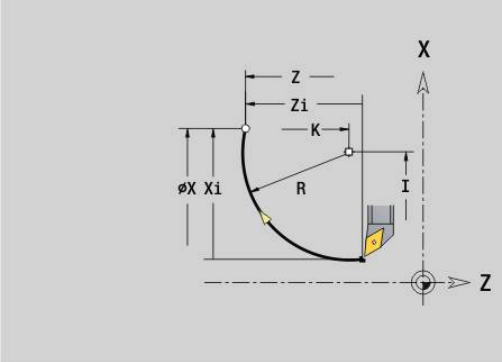
G12 i **G13** przemieszcza kołowo z posuwem do punktu końcowego. Wymiarowanie punktu środkowego następuje absolutnie.

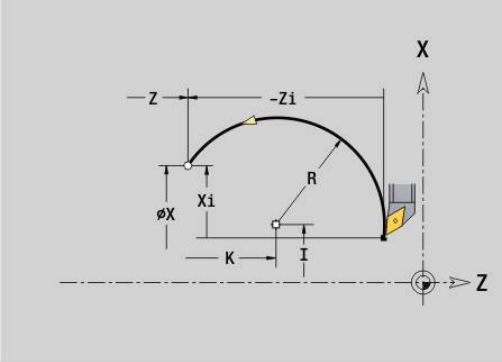
Kierunek obrotu:

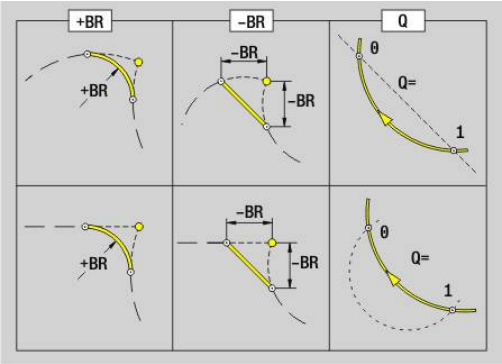
- **G12**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G13**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: **Srednica**
- **Z**: **Pkt docelowy**
- **R**: **Promien** (0 < **R** <= 200000)
- **I**: **Punkt srodk.** absolutnie (wymiar promienia)
- **K**: **Punkt srodk.** absolutnie
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **Współczynnik posuwu specjalnego** dla **Fazka/zaokragl.** (default: 1)
  posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: 0 < **BE** <= 1)







> Programowanie:
> - **X** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**

6.11 Posuw, obroty

Ograniczenie licz.obr. G26

Ograniczenie licz.obr. obowiązuje do końca programu lub aż zostanie ono zastąpione ponownym **G26** lub **Gx26**.

- **G26**: wrzeciono główne
- **Gx26**: wrzeciono x (x: 1...3)

Parametry:

- **S**: maksymalne **L.obrot.**

> 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	
. . .	

Redukować bieg szybki G48

Redukowanie biegu szybkiego obowiązuje do końca programu lub aż zostanie ono zamienione przez ponowną **G48** bez danych wejściowych.

Parametry:

- **F**: **Maks.posuw** w mm/min dla osi liniowych lub w °/min dla osi obrotowych
- **D**: **Numer osi**
  - **1: X**
  - **2: Y**
  - **3: Z**
  - **4: U**
  - **5: V**
  - **6: W**
  - **7: A**
  - **8: B**
  - **9: C**
- **A**: **Max. przyśpieszenie (w %)** (zakres: 0% < **A** < 100%)

  Przy pomocy parametru **A** może być redukowana rampa przyśpieszenia wybranej osi na podawaną wartość procentową.

Przerwany posuw G64

G64 przerywa zaprogramowany posuw na krótko. **G64** jest samozachowawcza.

Parametry:

- **E**: **Okres tr.przerw** w sekundach (zakres: 0,01 < E < 99,99)
- **F**: **Okres trw.posuw.** w sekundach (zakres: 0,01 < E < 99,99)

Przykład: G64

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G64 E0.1 F1	Przerw. 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	Przerw. Posuw off
. . .	

Posuw na zab Gx93

Gx93 (x: wrzeciono 1...3) definiuje zależny od napędu posuw w odniesieniu do ilości zębów narzędzia frezarskiego.

Parametry:

- **F**: **Posuw na zab** 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 staly G94 (posuw minutowy)

G94 definiuje posuw niezależnie od napędu.

Parametry:

- **F**: **Posuw na min.** 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 obrót Gx95

Gx95 definiuje posuw zależnie od napędu.

- **G95**: wrzeciono główne
- **Gx95**: wrzeciono x (x: 1...3)

Parametry:

- **F**: **Posuw na obrót** w mm/obr lub cale/obr

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

Prędkość obrotowa wrzeciona jest zależna od pozycji X ostrza narzędzia lub od średnicy narzędzia przy napędzanych narzędziach wiertarskich i frezarskich.

- **G96**: wrzeciono główne
- **Gx96**: wrzeciono x (x: 1...3)

Parametry:

- **S**: **Pr.skrawania** w m/min lub ft/min (stopy/min)

> Jeśli narzędzie wiertarskie zostaje wywoływane przy aktywnej prędkości skrawania, to sterowanie oblicza odpowiednią do niej prędkość obrotową i naznacza 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 obr. Gx97

Stała prędkość obrotowa wrzeciona.

- **G97**: wrzeciono główne
- **Gx97**: wrzeciono x (x: 1...3)

Parametry:

- **S**: **L.obrot.** 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
. . .
```

6.12 Kompensacja promienia ostrza i promienia freza

Podstawy

Kompensacja promienia ostrza (SRK)

Bez **SRK** teoretyczny wierzchołek ostrza jest punktem odniesienia na odcinkach przemieszczenia. Prowadzi to do niedokładności przy nie równoległych do osi odcinkach przemieszczenia. **SRK** koryguje zaprogramowane odcinki przemieszczenia. **SRK** (**Q**=0) redukuje posuw na łukach kołowych, jeśli przesunięty promień < pierwotny promień. W przypadku zaokrąglenia jako przejścia do następnego elementu konturu **SRK** koryguje posuw specjalny. Zredukowany posuw = posuw * (przesunięty promień / pierwotny promień)

Kompensacja promienia freza (FRK)

Bez **FRK** punkt środkowy freza jest punktem odniesienia na odcinkach przemieszczenia. Z **FRK** sterowanie przemieszcza się na zaprogramowanych ze średnicą zewnętrzną odcinkach przesuwu. Cykle przecinania, usuwania wióra i frezowania zawierają wywołania **SRK**-i **FRK**. Dlatego też **SRK** i **FRK** musi być wyłączona przy wywoływaniu tych cykli.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli promienie narzędzia > promieni konturu, to mogą pojawić się pętle obydwu **SRK**/**FRK**.
  Zaleca się: korzystać z cyklu obróbki wykańczającej **G890** lub cyklu frezowania **G840**
- Nie programować **FRK** przy wcięciu na płaszczyźnie obróbki

SRK, FRK wyłączyć G40

G40 wyłącza **SRK** i **FRK** .

Proszę zwrócić uwagę:

- **SRK** i **FRK** działa do wiersza przed **G40**
- W wierszu z **G40** lub w wierszu po **G40** dopuszczalny jest tylko prostoliniowy odcinek przemieszczenia (**G14** nie jest dozwolona)

Przykład: G40

. . .	
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
. . .	

SRK , FRK włączyć G41/G42

G41 i **G42** włączają **SRK** i **FRK**.

- **G41**: korekcja promienia ostrza i promienia freza w kierunku przemieszczenia **z lewej** od konturu
- **G42**: korekcja promienia ostrza i promienia freza w kierunku przemieszczenia **z prawej** od konturu

Parametry:

- **Q**: **Plaszczyzna** (default: 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**: **out** (tylko dla FRK - default: 0)
  - 0: następujące po sobie obszary, przecinające się, nie zostają obrabiane
  - 1: cały kontur zostaje obrabiany, nawet jeżeli poszczególne obszary się przecinają
- **O**: **Zred.posuwu off** (default: 0)
  - **0: nie** (redukowanie posuwu jest aktywne)
  - **1: tak** (redukowanie posuwu nie jest aktywne)

Proszę zwrócić uwagę:

- Programować **G41**/**G42** w oddzielnym wierszu NC
- Proszę programować po wierszu z **G41**/**G42** prostoliniowy odcinek przemieszczenia (**G0**/**G1**)
- **SRK** i **FRK** zostaje wliczane od następnego odcinka przemieszczenia

Przykład: G40, G41, G42

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X0 Z2	
N3 G42	SRK on, z prawej 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
. . .	

6.13 Przesunięcia punktu zerowego

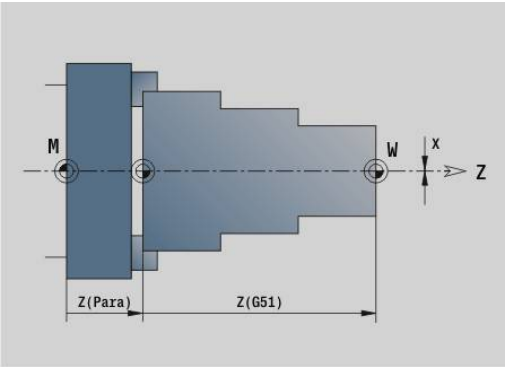
Można programować w programie NC kilka przesunięć punktu zerowego. Relacje współrzędnych względem siebie (opis części nieobrobionej, części gotowej, opis konturu pomocniczego) nie mają wpływu na przesunięcia punktu zerowego.

G920 wyłącza przejściowo przesunięcia punktu zerowego, **G980** ponownie włącza.

Przegląd przesunięć punktu zerowego		
G51	■ Przesunięcie względne ■ Programowane przesunięcie ■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu	Strona 352
G53/**G54**/ **G55**	■ Przesunięcie względne ■ W trybie ustawienia zdefiniowane przesunięcie (offset) ■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu	Strona 353
G56	■ Addytywne przesunięcie ■ Programowane przesunięcie ■ Baza: aktualny punkt zerowy przedmiotu	Strona 353
G59	■ Absolutne przesunięcie ■ Programowane przesunięcie ■ Baza: punkt zerowy maszyny	Strona 354

Przesunięcie punktu zerowego G51

G51 przesuwa punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowaną wartość na wybranej osi. **Przesuniec.** odnosi się do zdefiniowanego w trybie nastawienia punktu zerowego obrabianego przedmiotu.



Parametry:

- **X**: **Przesuniecie** (wymiar promienia)
- **Y**: **Przesuniecie** (zależy od obrabiarki)
- **Z**: **Przesuniecie**
- **U**: **Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **V**: **Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **W**: **Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)

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
. . .	

Offsety punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55

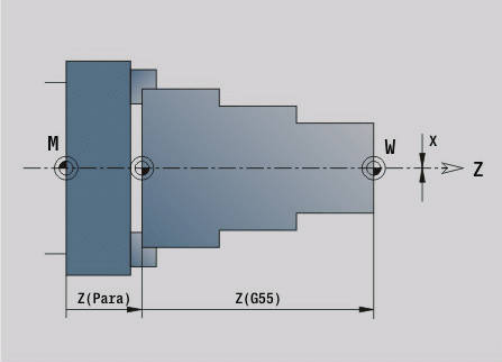
G53, **G54** i **G55** przesuwają punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowane w trybie ustawienia wartości.

Przesuniec. odnosi się do zdefiniowanego w trybie nastawienia punktu zerowego obrabianego przedmiotu, jeśli **G53**, **G54** i **G55** programujemy wielokrotnie.

Przesuniec. obowiązuje do końca programu albo aż zostanie ono anulowane przez inne przesunięcia punktu zerowego.

Zanim wykorzystamy **Przesuniec. G53**, **G54** i **G55**, należy zdefiniować wartości offsetu w trybie konfigurowania ustawień.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi



> Przesunięcie w X zostaje podane jako wymiar promienia.

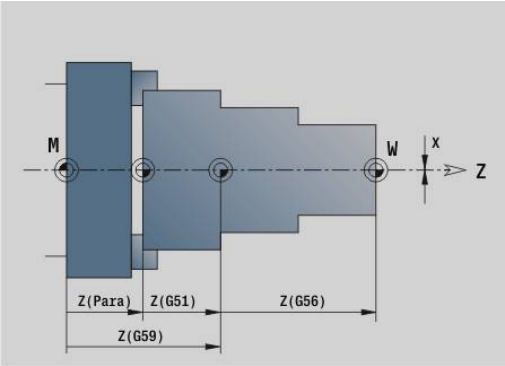
Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56

G56 przesuwa punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowaną wartość na wybranej osi. **Przesuniec.** odnosi się do aktualnie obowiązującego punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

Parametry:

- **X**: **Przesuniecie** (wymiar promienia)
- **Y**: **Przesuniecie** (zależy od obrabiarki)
- **Z**: **Przesuniecie**
- **U**: **Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **V**: **Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **W**: **Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)

Jeśli programujemy kilkakrotnie **G56**, to **Przesuniec.** zostaje zawsze dodawane do aktualnie obowiązującego punktu zerowego przedmiotu.



Przykład: G56

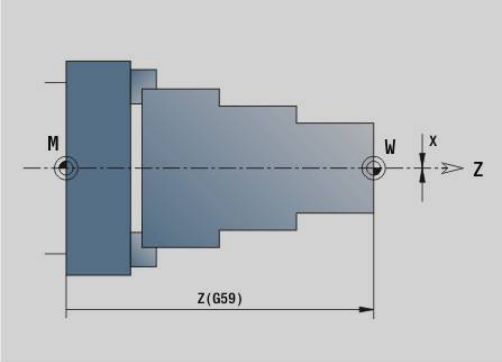
. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G56 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
N5 G0 X62 Z5	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N7 G56 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
. . .	

Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59

G59 wyznacza punkt zerowy obrabianego przedmiotu na zdefiniowaną wartość na wybranej osi. Nowy punkt zerowy obrabianego przedmiotu obowiązuje do końca programu.

Parametry:

- **X**: **Przesuniecie** (wymiar promienia)
- **Y**: **Przesuniecie** (zależy od obrabiarki)
- **Z**: **Przesuniecie**
- **U**: **Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **V**: **Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **W**: **Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)



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	
. . .	

6.14 Naddatki

Naddatek wyłączyć G50

G50 wyłącza zdefiniowany z **G52**-Geo **Naddatek** dla następnego cyklu. Programować **G50** przed cyklem.

Z przyczyn kompatybilności zostaje wspomagany dla wyłączenia naddatków dodatkowo **G52**. HEIDENHAIN zaleca stosowanie **G50** dla nowych programów NC.

Naddatek równolegle do osi G57

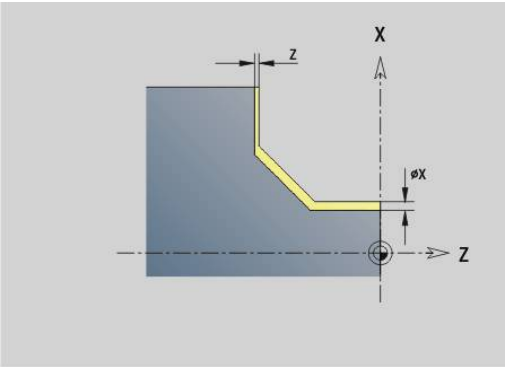
G57 definiuje rozmaite naddatki w X i Z. Programować **G57** przed wywołaniem cyklu.

Parametry:

- **X**: **Naddatek X** (tylko dodatnie wartości, wymiar średnicy)
- **Z**: **Naddatek Z** (tylko dodatnie wartości)

G57 działa różnie w następujących cyklach:

- Naddatki są kasowane po wykonaniu cyklu przy **G810**, **G820**, **G830**, **G835**, **G860**, **G869**, **G890**, **G891**, **G895**
- Naddatki po wykonaniu cyklu **nie są usuwane** przy **G81**, **G82**, **G83**



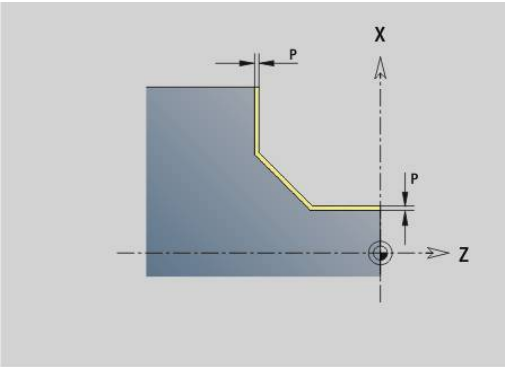
Jeśli naddatki są zaprogramowane z **G57** i w cyklu, to obowiązują naddatki cyklu.

Przykład: G57

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G57 X0.2 Z0.5	Naddatek równolegle do osi
N4 G810 NS7 NE12 P5	
. . .	

Naddatek równolegle do konturu (równoodlegle) G58

G58 definiuje równoległy do konturu **Naddatek**. Proszę zaprogramować **G58** przed wywołaniem cyklu. Ujemny **Naddatek** jest dozwolony w cyklu obróbki wykańczającej **G890**.



Parametry:

- **P**: **Naddatek**

G58 działa różnie w następujących cyklach:

- Naddatki zostają po wykonaniu cyklu **skasowane** przy **G810**, **G820**, **G830**, **G835**, **G860**, **G869**, **G890**
- Naddatki po wykonaniu cyklu **nie są usuwane** przy **G83**

> Jeśli zaprogramowano naddatek z **G58** i w cyklu, to obowiązuje naddatek cyklu.

Przykład: G58

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G58 P2	Naddatek równolegle do konturu
N4 G810 NS7 NE12 P5	
. . .	

6.15 Odstęp bezpieczeństwa

Odstęp bezpieczen. G47

G47 definiuje **Odstep bezp.** dla następujących cykli:

- Cykle toczenia **G810**, **G820**, **G830**, **G835**, **G860**, **G869** i **G890**
- Cykle wiercenia **G71**, **G72** i **G74**
- Cykle frezowania **G840** do **G846**

Parametry:

- **P**: **Odstep bezp.**

G47 bez parametru aktywuje wartości parametru maszynowego **DefGlobG47P** (nr 602012).

> **G47** zastępuje określony w parametrach lub z **G147** bezpieczny odstęp.

Odstep bezp. G147

G147 definiuje **Odstep bezp.** dla następujących cykli:

- Cykle wiercenia **G71**, **G72** i **G74**
- Cykle frezowania **G840** do **G846**

Parametry:

- **I**: **Odstep bezp.** Płaszczyzna frezowania (tylko dla obróbki frezowaniem)
- **K**: **Odstep bezp.** w kierunku wcięcia (wcięcie na głębokość)

G147 bez parametrów aktywuje wartości z parametrów maszynowych **DefGlobG147SCI** (nr 602014) i **DefGlobG147SCK** (nr 602014).

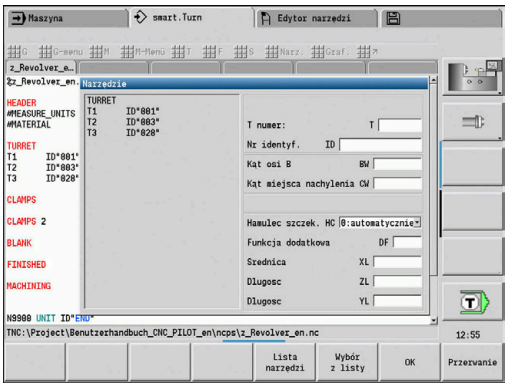
> **G147** zastępuje określony w parametrach lub z **G47** bezpieczny odstęp.

6.16 Narzędzia, korekcje

Zamontować narzędzie – T

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

Sterowanie pokazuje w segmencie **REWOLWER** zdefiniowaną konfigurację narzędzi. Można wpisać numer narzędzia bezpośrednio lub wybrać z listy narzędzi (przełączyć przy pomocy softkey **Lista narzędzi**).

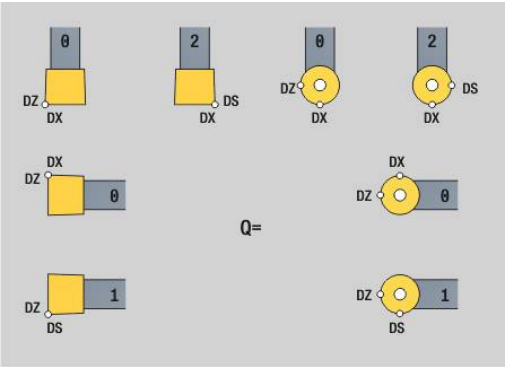


(Zmiana) Korekcja ostrzy G148

G148 definiuje przewidziane do obliczenia korekcje zużycia. Przy starcie programu i po poleceniu **T** są aktywne **DX**, **DZ**.

Parametry:

- **O**: **Wybór** (default: 0)
  - **O** = 0: **DX**, **DZ** aktywna – **DS** nieaktywna
  - **O** = 1: **DS**, **DZ** aktywna – **DX** nieaktywna
  - **O** = 2: **DX**, **DS** aktywne – **DZ** nieaktywna



> Cykle **G860**, **G869**, **G879**, **G870** i **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	Nacięcie 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	
. . .	

Dodatkowa korekcja G149

Sterowanie zarządza 16 niezależnymi od narzędzia wartościami korekcji. **G149** a po nim **D**-numer aktywuje korekcję, **G149 D900** wyłącza korekcję. Wartości korekcji są organizowane w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Parametry:

- **D**: **Dodat.korek.** (default: 900)
  - **D** = 900: wyłącza addytywną korekcję
  - **D** = 901-916: włącza addytywną korekcję **D**

Programowanie:

- Należy **G149** zaprogramować jeden wiersz przed odcinkiem przemieszczenia, w którym korekcja ma zadziałać.
- Addytywna korekcja działa do:
  - Do następnego **G149 D900**
  - Do następnej zmiany narzędzia
  - Koniec programu

> Addytywna korekcja zostaje dodawana do korekcji narzędzia.

Przykład: G149

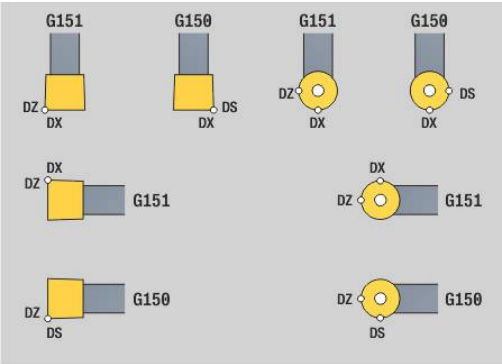
. . .	
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G89	
N4 G42	
N5 G0 X27 Z0	
N6 G1 X30 Z-1.5	
N7 G1 Z-25	
N8 G149 D901	Aktywować korekcję
N9 G1 X40 BR-1	
N10 G1 Z-50	
N11 G149 D902	
N12 G1 X50 BR-1	
N13 G1 Z-75	
N14 G149 D900	Dezaktywować korekcję
N15 G1 X60 B-1	
N16 G1 Z-80	
N17 G1 X62	
N18 G80	
. . .	

Obliczenie wierzchołka narzędzia G150/G151

G150/**G151** określa w przypadku przecinaków i narzędzi grzybkowych punkt odniesienia narzędzia.

- **G150**: punkt odniesienia prawe ostrze narzędzia
- **G151**: punkt odniesienia lewe ostrze narzędzia

G150 i **G151** obowiązuje od tego wiersza, w którym zostaje zaprogramowane i działa do następnej zmiany narzędzia lub do 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: 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	Nacięcie 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	
. . .	

6.17 Konturowe cykle toczenia

Praca z cyklami związanymi z konturem

Możliwości transferu przewidzianego do obróbki konturu do cyklu:

- Przekazać referencję konturu w **Numer wiersza startu konturu** i **Numer wiersza końca konturu** . Obszar konturu zostaje obrabiany w kierunku od **NS** do **NE**
- Przekazać referencję konturu poprzez nazwę **Kontur pomocniczy** (**ID**) . Cały **Kontur pomocniczy** jest obrabiany w kierunku definicji
- Opis konturu z **G80** w wierszu bezpośrednio po cyklu **Dalsze informacje:** "Koniec cyklu/prosty kontur G80", Strona 398
- 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 **POLOTOVAR**. Powielanie półwyrobu jest automatycznie aktywne. Cykl pracuje ze znanym **Półwyrób**
- Jeśli nie zdefiniowano globalnego **Półwyrób**, to cykl oblicza w zależności od parametru **RH** wewnętrzny Półwyrób

Przykład: cykle związane z konturem

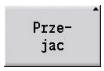
. . .	
N1 G810 NS7 NE12 P3	Referencja wiersza
N2 ...	
N3 G810 ID“007“ P3	Nazwa konturu pomocniczego
N4 ...	
N5 G810 ID“007“ NS9 NE7 P3	Kombinacja
N6 ...	
N7 G810 P3	Zadany opis konturu
N8 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 AC10 WC10BS3 BE-2 RC5 EC0	
N9...	
N10 G810 P3	Bezpośredni opis konturu
N11 G0 X50 Z0	
N12 G1 Z-62 BR4	
N13 G1 X85 AN80 BR-2	
N14 G1 Zi-5	
N15 G80	
N16 ...	
. . .	

Ustalenie referencji wiersza:

- Ustawić kursor na pole wprowadzenia **NS** lub **NE**

- Softkey **Referencja konturu** nacisnąć
- Wybrać element konturu:
  - Wybrać element konturu przy pomocy strzałka w lewo/w prawo
  - Strzałka w górę/w dół przechodzi między konturami (również kontury strony czołowej itd.)

- Przełączenie między **NS** i **NE**:
  - Softkey **NS** nacisnąć
  - Softkey **NE** nacisnąć



- Z softkey **Przejac** powracamy do dialogu

> Możesz wybrać element konturu także przy pomocy gestów dotykowych bądź myszki.

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.

Obr.zgrub.wzdluzna G810

G810 skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

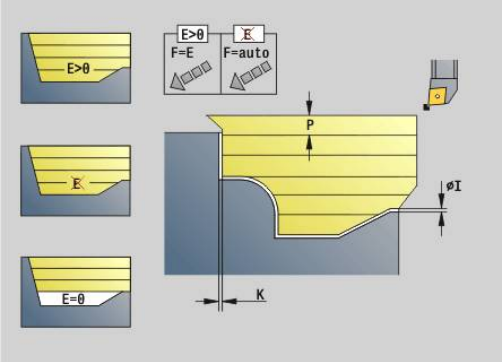
Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 362

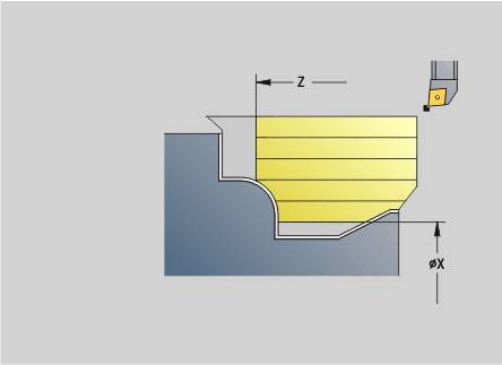
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

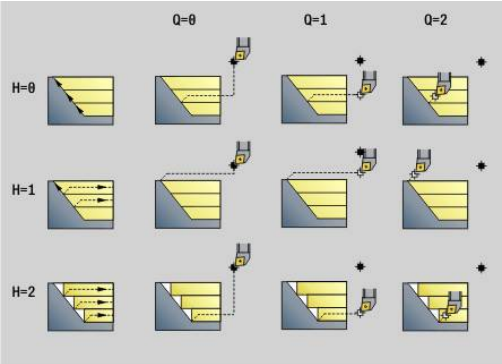
Parametry:

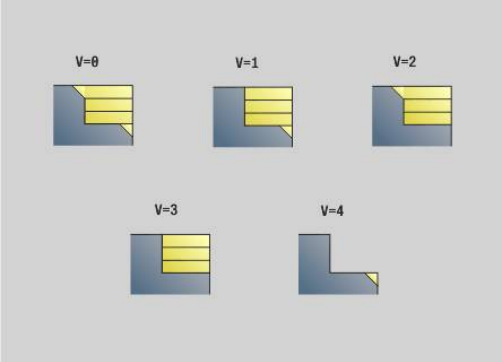
- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu
  - **E** = 0: bez wcięcia
  - **E** > 0: używany posuw przy wcięciu
- **X**: **Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z**: **Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **Q**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)









- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **U**: **Linie skrawania na poziomym el.**
  - **0: nie** (równomierne rozmieszczenie skrawania)
  - **1: tak** (oznacza nierównomierne rozmieszczenie przejść skrawania)
- **O**: **Skryć podcinania**
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **B**: **Bieg wst.san** – przebieg w przód suportu przy obróbce w 4 osiach
  - **B** =0: suporty pracują na tej samej średnicy - z podwójnym posuwem
  - **B**<0: suporty pracują na różnych średnicach z tym samym posuwem a suport o wyższym numerze przemieszcza się ze zdefiniowanym odstępem
  - **B**>0: suporty pracują na różnych średnicach z tym samym posuwem a suport o niższym numerze przemieszcza się ze zdefiniowanym odstępem
- **RH**: **Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J**: **Naddtaek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57**-/**G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa (najpierw kierunek Z, potem X)
3 Przemieszcza się z posuwem do **Limit skrawania w Z**
4 W zależności od **H**:
   - **H** = 0: skrawa wzdłuż konturu
   - **H** = 1 lub 2: podnosi pod kątem 45°
5 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
6 Powtarza 3...5, aż **Limit skrawania w X** zostanie osiągnięty
7 Powtarza w razie potrzeby 2...6, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione
8 Jeśli **H** = 1: wygładza kontur
9 Przemieszcza się jak zaprogramowano w **Q**

Wykorzystanie jako cykl 4-osiowy

- Ta sama średnica:
  - obydwa suporty startują jednocześnie
- Różna średnica:
  - Jeśli prowadzący suport osiągnie **Bieg wst.san B**, startuje prowadzony suport. Ta synchronizacja następuje przy każdym przejściu
  - Każdy suport wcina o obliczoną głębokość skrawania
  - Przy nierównej liczbie przejść prowadzący suport wykonuje ostatnie przejście skrawania
  - Przy stałej prędkości skrawania orientuje się ona według szybkości prowadzącego suportu. Prowadzące narzędzie czeka z przemieszczeniem powrotu na następne narzędzie

- W cyklach 4-osiowych zwrócić uwagę na identyczne narzędzia, jak np. typ narzędzia, promień ostrza
- W cyklach 4-osiowych ścinki nie są obrabiane. Parametr **O** zostaje skryty

Obr.zgrubna plan G820

G820 skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

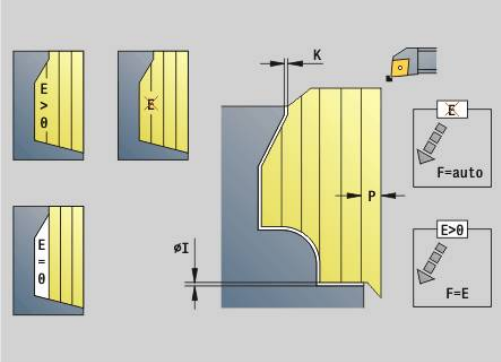
Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 362

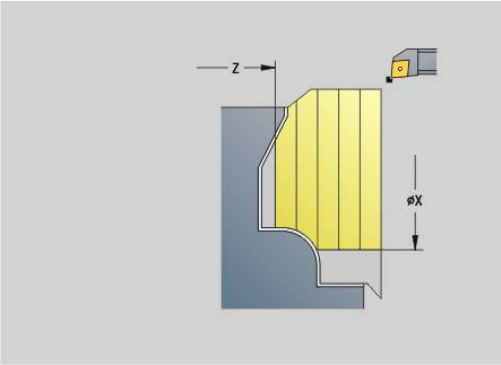
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

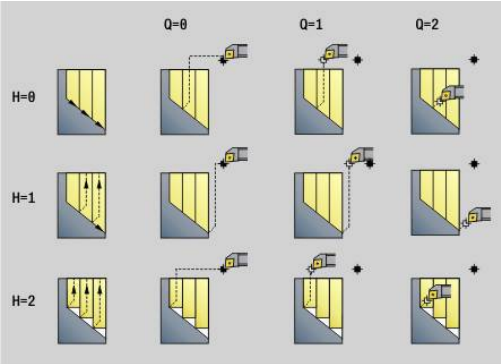
Parametry:

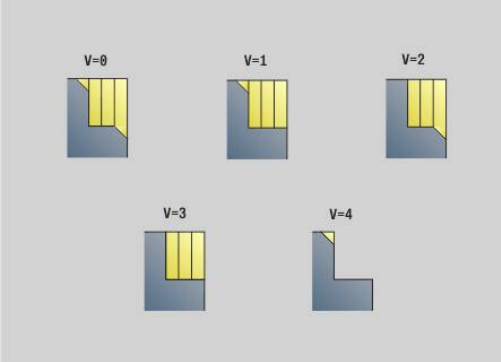
- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu
  - **E** = 0: bez wcięcia
  - **E** > 0: używany posuw przy wcięciu
- **X**: **Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z**: **Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: z każdym przejś.**
  - **1: z ostatnim przejś.**
  - **2: bez wygładzania**
- **Q**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)









- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **U**: **Linie skrawania na poziomym el.**
  - **0: nie** (równomierne rozmieszczenie skrawania)
  - **1: tak** (oznacza nierównomierne rozmieszczenie przejść skrawania)
- **O**: **Skryć podcinania**
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **B**: **Bieg wst.san** – przebieg w przód suportu przy obróbce w 4 osiach
  - **B** =0: suporty pracują na tej samej średnicy - z podwójnym posuwem
  - **B**<0: suporty pracują na różnych średnicach z tym samym posuwem a suport o wyższym numerze przemieszcza się ze zdefiniowanym odstępem
  - **B**>0: suporty pracują na różnych średnicach z tym samym posuwem a suport o niższym numerze przemieszcza się ze zdefiniowanym odstępem
- **RH**: **Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J**: **Naddtaek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57**-/**G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa (najpierw kierunek X, potem Z)
3 Przemieszcza się z posuwem do **Limit skrawania w X**
4 W zależności od **H**:
   - **H** = 0: skrawa wzdłuż konturu
   - **H** = 1 lub 2: podnosi pod kątem 45°
5 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
6 Powtarza 3...5, aż **Limit skrawania w Z** zostanie osiągnięty
7 Powtarza w razie potrzeby 2...6, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione
8 Jeśli **H** = 1: wygładza kontur
9 Przemieszcza się jak zaprogramowano w **Q**.

Wykorzystanie jako cykl 4-osiowy

- Ta sama średnica:
  - obydwa suporty startują jednocześnie
- Różna średnica:
  - Jeśli prowadzący suport osiągnie **Bieg wst.san B**, startuje prowadzony suport. Ta synchronizacja następuje przy każdym przejściu
  - Każdy suport wcina o obliczoną głębokość skrawania
  - Przy nierównej liczbie przejść prowadzący suport wykonuje ostatnie przejście skrawania
  - Przy stałej prędkości skrawania orientuje się ona według szybkości prowadzącego suportu. Prowadzące narzędzie czeka z przemieszczeniem powrotu na następne narzędzie

- W cyklach 4-osiowych zwrócić uwagę na identyczne narzędzia, jak np. typ narzędzia, promień ostrza
- W cyklach 4-osiowych ścinki nie są obrabiane. Parametr **O** zostaje skryty

Obróbka zgrubna równolegle do konturu G830

G830 skrawa opisany w **ID** lub poprzez **NS**, **NE** obszar konturu równolegle do niego.

Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 362

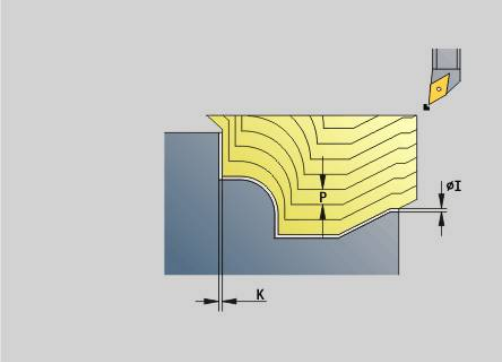
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

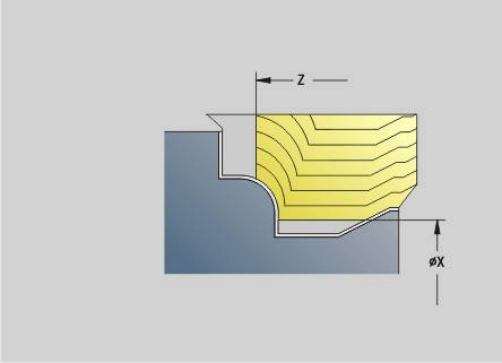
Parametry:

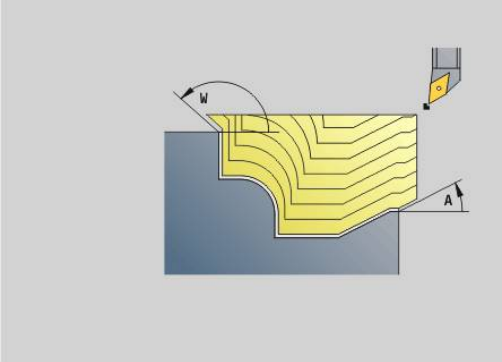
- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **X**: **Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z**: **Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej równolegle do X)
- **W**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej ortogonalnie do X)
- **Q**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
- **B**: **Obliczenie konturu**

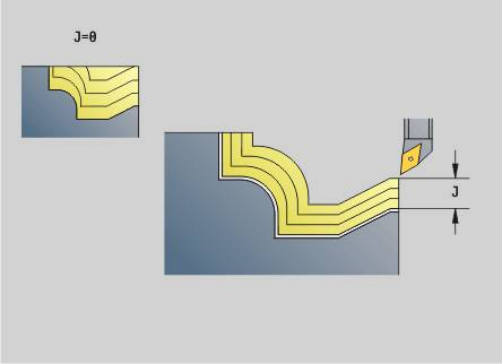
  B: **Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**

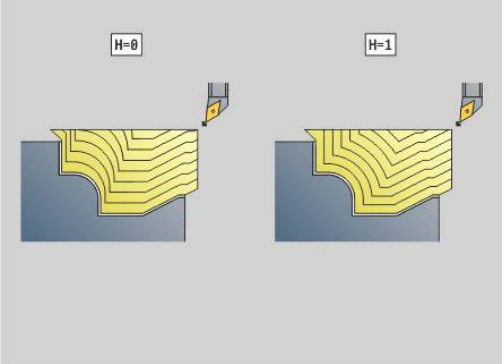






	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓





- **H**: **Typ linii skrawania**
  - **0: stała głęb.skraw.** – kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równolegle do osi)
  - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równolegle do konturu). Kontur zostaje skalowany.
- **RH**: **Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J**: **Naddtaek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57**-/**G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
3 Przeprowadza skrawanie zgrubne
4 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał 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 Przemieszcza się jak zaprogramowano w **Q**.

Równolegle do konturu z neutralnym Narz Wkz G835

G835 skrawa opisany w **ID** lub poprzez **NS**, **NE** obszaru konturu równolegle do konturu i dwukierunkowo.

Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 362

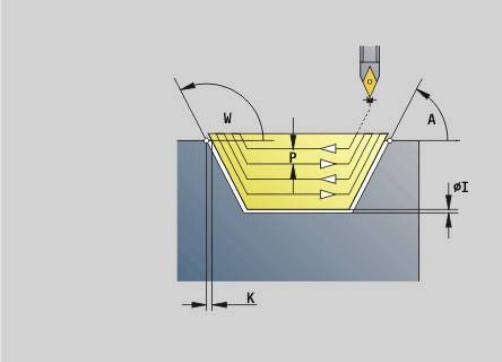
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

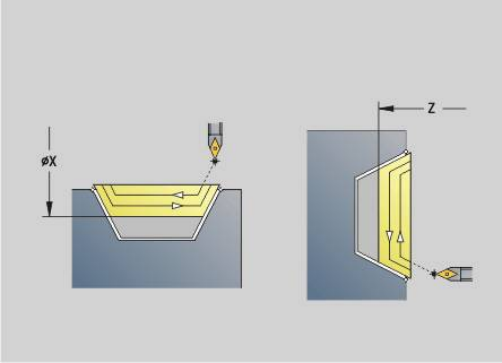
Parametry:

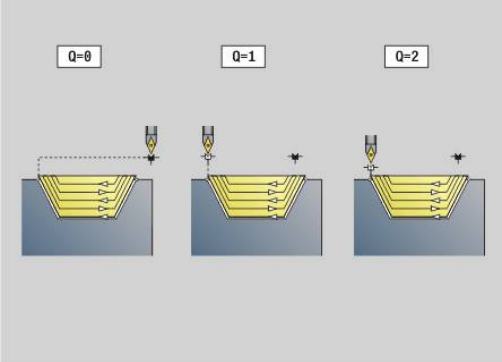
- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **X**: **Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z**: **Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej równolegle do X)
- **W**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej ortogonalnie do X)
- **Q**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: pow.do start, X przed Z**
  - **1: poz. przed got. konturem**
  - **2: cofanie na bezp.wysokość**
- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **B**: **Obliczenie konturu**

  B: **Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

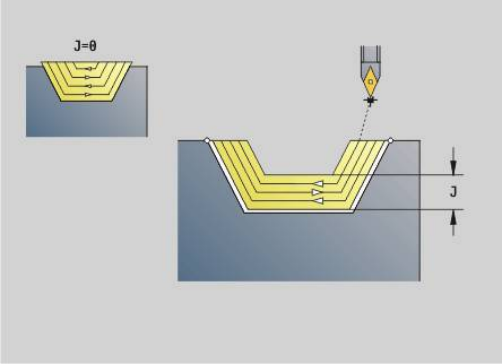


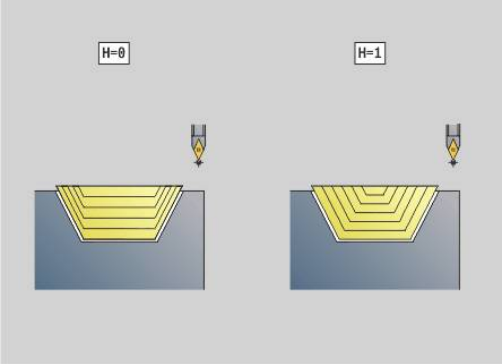




	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- **H**: **Typ linii skrawania**
  - **0: stała głęb.skraw.** – kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równolegle do osi)
  - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równolegle do konturu). Kontur zostaje skalowany.
- **RH**: **Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
  - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
    - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
    - **XA** i **ZA**: detal z konturu ICP i punkt startu detalu
    - **J**: detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
  - **1: z pozycji narzędzia** (detal z konturu ICP i pozycji narzędzia)
  - **2: z punktu startu półwyrobu** (detal z konturu ICP i punktu startu detalu **XA** i **ZA**)
  - **3: równoodległy naddatek** (detal z konturu ICP i równoodległego naddatku **J**)
  - **4: naddatek wzdłuż-plan** (detal z konturu ICP, naddatek plan **XA** i naddatek wzdłuż **ZA**)
- **J**: **Naddtaek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)





Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57**-/**G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
2 Wcina 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...5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione
7 Przemieszcza się jak zaprogramowano w **Q**.

Nacinanie G860

G860 skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu .

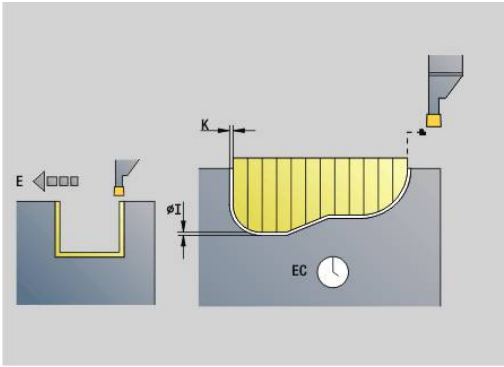
Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 362

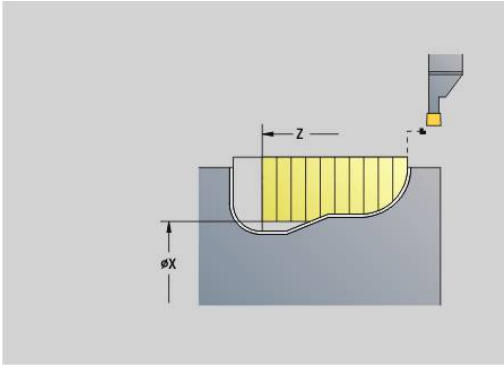
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

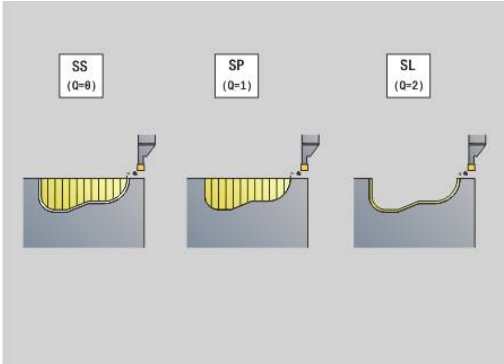
Parametry:

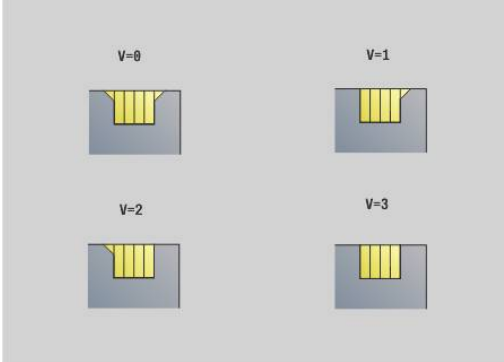
- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Początek fragmentu konturu I
  - Referencja na **G22**-/**G23**-Geo-nacięcie
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **Q**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** - przebieg (standard: 0)
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**
  - **3: przec.grzeb.+obrób.wyk.** - Przecinanie wstępne wykonywane jest przejściami pełnymi, obróbka mostków środkowo odnośnie przecinaka
  - **4: tylko przecinanie grzeb.**
- **X**: **Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z**: **Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)

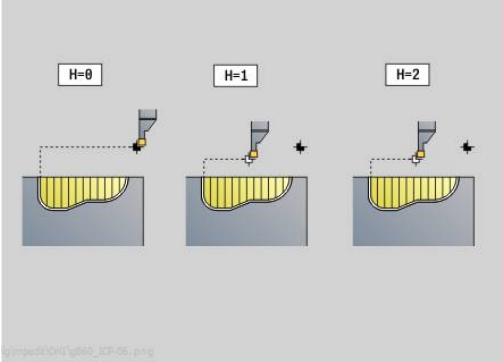
  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
- **E**: **Posuw obr.wykan.**
- **EW**: **Posuw przebij.**
- **EC**: **Przerwa czasowa**
- **D**: **Powr. na dnie wcięcia**











- **H**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: powrót do pkt startu**
    - osiowe nacięcie:najpierw kierunek Z potem X
    - radialne nacięcie:najpierw kierunek X potem Z
  - **1: przed gotowy kontur**
  - **2: zatrz. na bezp.wysokości**
- **B**: **Szerok.przebijania**
- **P**: **Gl.skrawania**, wcinana przy jednym przejściu
- **O**: **Koniec skrawania zgrubnego**
  - **0: podniesienie bieg szybki**
  - **1: połowa szerok.przecinania 45°**
- **U**: **Koniec skrawania na gotowo**
  - **0: wartość z glob. parametru**
  - **1: dzielenie poziom. elementu**
  - **2: kompletnie poziom. elementu**

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy też wewnętrzną lub czy nacięcie jest radialne czy też osiowe.

Powtórzenia przecięcia można programować z **G741** przed wywołaniem cyklu.

- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57**-/**G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu:

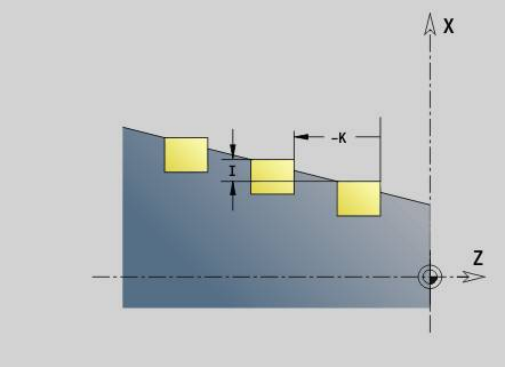
1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
  - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
  - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
3 Wcina (przejście zgrubne)
4 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał 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: obrabia na gotowo kontur

Powtórzenie nacięcia G740

G740 zaprogramowane przed **G860** , aby zdefiniowany przy pomocy cyklu **G860** kontur nacięcia powtórzyć.

Parametry:

- **X**: **Punkt startu X** – 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**: **Dlugosc** - odstęp pomiędzy punktem startu i pojedynczymi konturami nacinania (w X)
- **K**: **Dlugosc** - odstęp pomiędzy punktem startu i pojedynczymi konturami nacinania (w Z)
- **Q**: **Liczba** konturów nacinania

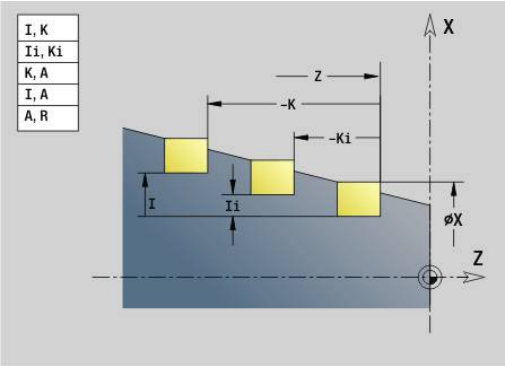


Powtórzenie nacięcia G741

G741 zaprogramowane przed **G860** , aby zdefiniowany przy pomocy cyklu **G860** kontur nacięcia powtórzyć.

Parametry:

- **X**: **Punkt startu X** – 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**: **Dlugosc** - odstęp pomiędzy pierwszym i ostatnim konturem nacinania (w X)
- **Ii**: **Dlugosc** – odstęp pomiędzy konturami nacinania (w X)
- **K**: **Dlugosc** - odstęp pomiędzy pierwszym i ostatnim konturem nacinania (w Z)
- **Ki**: **Dlugosc** – odstęp pomiędzy konturami nacinania (w Z)
- **Q**: **Liczba** konturów nacinania
- **A**: **Kat**, pod którym są uplasowane kontury podcięcia
- **R**: **Dlugosc** - odstęp pierwszego/ostatniego konturu nacinania
- **Ri**: **Dlugosc** – odstęp pomiędzy konturami nacinania
- **O**: **Przebieg**
  - 0: wszystkie nacięcia obrabiać zgrubnie, potem wszystkie nacięcia obrabiać na gotowo (default, dotychczasowy sposób pracy)
  - 1: każde nacięcie jest kompletnie do końca obrabiane, zanim zostanie obrabiane następne nacięcie



Przykład: atrybuty w opisie konturu G149

. . .	
KONTUR POM. ID"Podciecie"	
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 O0	
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	
. . .	

Następujące kombinacje parametrów są dopuszczalne:

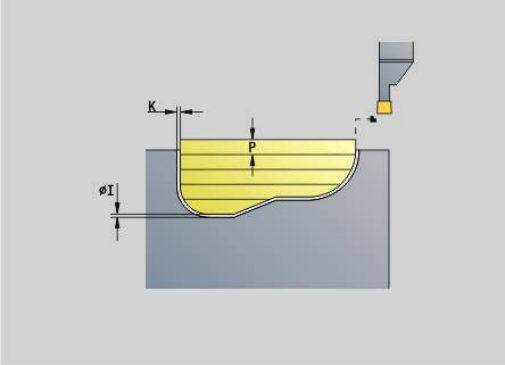
- **I**, **K**
- **Ii**, **Ki**
- **I**, **A**
- **K**, **A**
- **A**, **R**

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.

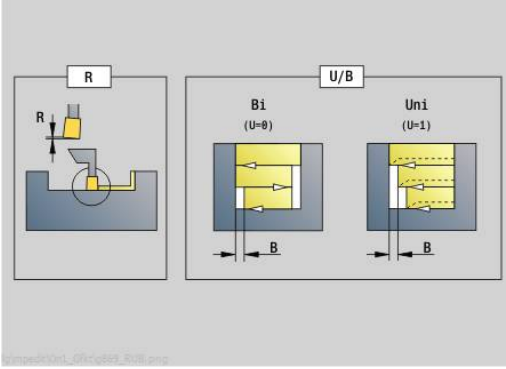
Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 362

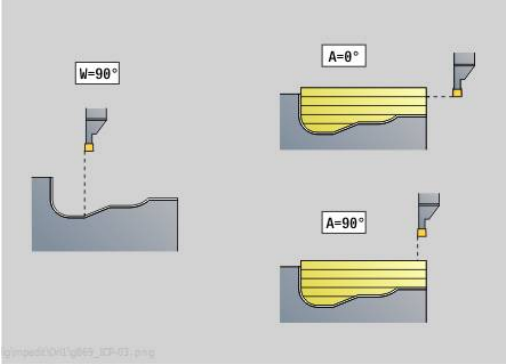
Poprzez naprzemienne ruchy podcinania i przemieszczenia obróbki zgrubnej następuje skrawanie z minimum przemieszczeń podnoszenia i dosuwu. Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

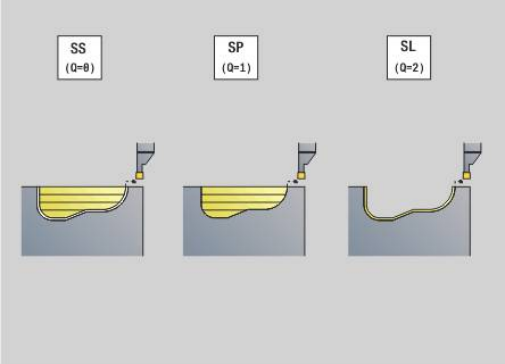


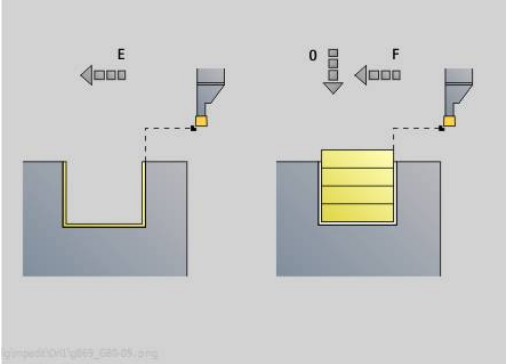
Parametry:

- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Początek fragmentu konturu I
  - Referencja na **G22**-/**G23**-Geo-nacięcie
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **P**: **maks.dosuw**
- **R**: **Kor.gl.toczenia** dla obróbki wykańczającej (default: 0)
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **X**: **Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z**: **Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A**: **Kat dosuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **A**: **Kat odsuwu** (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **Q**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** - przebieg (standard: 0)
  - **0: Obr. zgrubna i wykańczająca**
  - **1: tylko obróbka zgrubna**
  - **2: tylko obr. wykańcz.**
- **U**: **Obróbka toczeniem jednokierun** (default: 0)
  - **0: dwukierunkowo**
  - **1: jednokierunkowo**
- **H**: **Rodzaj wyj.z mat.** przy końcu cyklu
  - **0: powrót do pkt startu**
    - osiowe nacięcie:najpierw kierunek Z potem X
    - radialne nacięcie:najpierw kierunek X potem Z
  - **1: przed gotowy kontur**
  - **2: zatrz. na bezp.wysokości**









- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)
  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
- **O**: **Posuw przeciecia** (default: aktywny posuw)
- **E**: **Posuw obr.wykan.**
- **B**: **Szerok.przesun.** (default: 0)
- **XA**, **ZA**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
  - **XA**, **ZA** nie zaprogramowane: kontur półwyrobu obliczany jest z pozycji narzędzia i ICP-konturu
  - **XA**, **ZA** zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu

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

Programować przynajmniej jedną referencję konturu (np.: **NS** lub **NS**, **NE**) i **P**.

Korekcja gl.toczenia R: w zależności od materiału, szybkości posuwu, itd. ostrze przechyla się przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Wartość ta zostaje z reguły ustalona empirycznie.

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

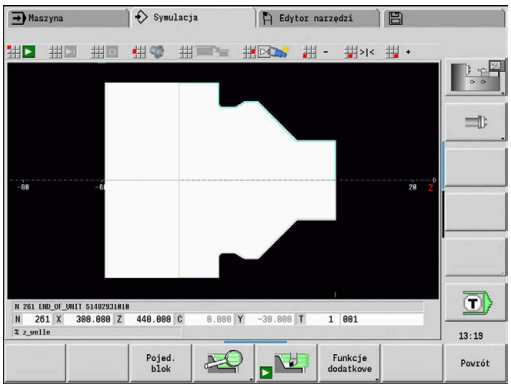
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: powiększa kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57**-/**G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Wykonanie cyklu (dla **Q**=0 lub 1):

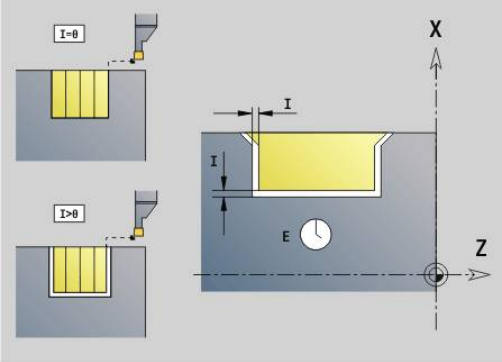
1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
   - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
   - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
3 Wcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4 Skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 Powtarza 3...4 aż obszar skrawania zostanie obrobiony
6 Powtarza w razie potrzeby 2...5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione
7 Jeśli **Q** = 0: obrabia na gotowo kontur

Wskazówki dotyczące obróbki

- Przejście od obróbki toczeniem do przecinania: przed zmianą od obróbki toczeniem do toczenia poprzecznego sterowanie odsuwa narzędzie o 0,1 mm. Tym samym osiąga się, iż przechylone ostrze prostuje się do podcinania. Następuje to niezależnie od **Szerok.przesun. 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 obróbką przecinaniem. To zapobiega wiszącym kręgom



Cykl podcinania G870



G870 wytwarza zdefiniowane z **G22**-Geo nacięcie. Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy też wewnętrzną lub czy nacięcie jest radialne czy też osiowe.

Parametry:

- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – referencja na **G22**-Geo
- **I**: **Naddatek** przy nacinaniu wstępnym (default: 0)
  - **I** = 0: nacięcie zostaje wykonane jednym przejściem roboczym
  - **I** > 0: w pierwszym przejściu obróbka wstępna, w drugim obróbka na gotowo
- **E**: **Przerwa czasowa** (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
  - Przy **I** = 0: każdym nacięciu
  - Dla **I** > 0: tylko przy obróbce zgrubnej

Obliczenie rozdzielenia skrawania: maksymalne przesunięcie = 0,8 * szerokość ostrza

- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek nie zostaje wliczony

Wykonanie cyklu:

1 Oblicza rozdzielenie skrawania
2 Wcina wychodząc z punktu startu dla pierwszego przejścia
  - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
  - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
3 Nacina (jak podano dla **I**)
4 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
5 W przypadku **I** = 0: zatrzymuje się na czas **E**
6 Powtarza 3...4 aż nacięcie zostanie obrobione
7 W przypadku **I** > 0: obrabia na gotowo kontur

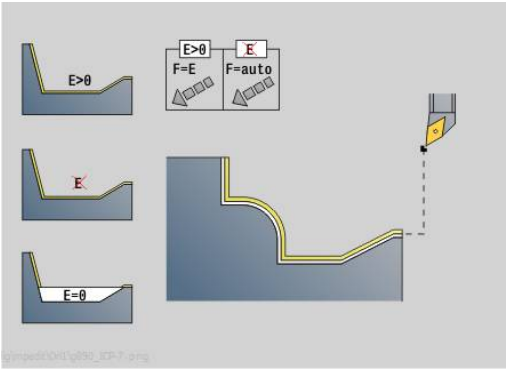
Obróbka wykańczająca konturu G890

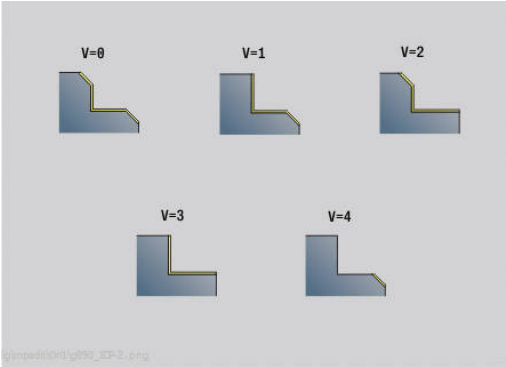
G890 obrabia na gotowo zdefiniowany obszar konturu jednym przejściem wykańczającym. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

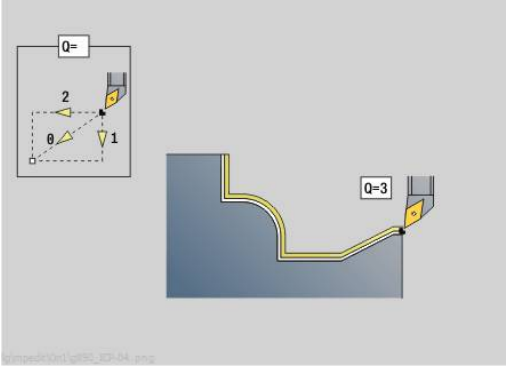
Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 362

Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

> W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.





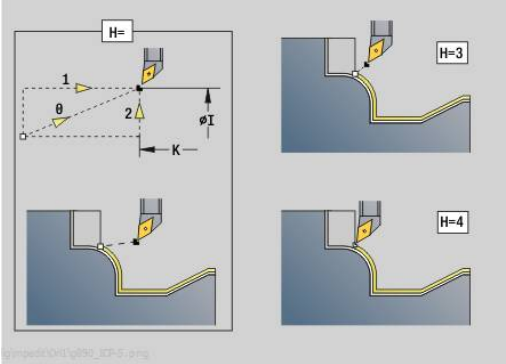


Parametry:

- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **E**: **Zachowanie wejście w mat.**
  - Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu
  - **E** = 0: bez wcięcia
  - **E** > 0: używany posuw przy wcięciu
- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)

- **Q**: **Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodlegle) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
  - **4: końc.ob.na gotowo**
- **H**: **Rodzaj wyjścia z mat.** – narzędzie podnosi się pod kątem 45° w kierunku przeciwnym do kierunku obróbki i przejeżdża na pozycję **I**, **K** (default: 3)
  - **0: jedn., na I+K**
  - **1: najp.X potem Z, na I+K**
  - **2: najp.Z potem X, na I+K**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **4: bez wyj. z materiału** (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)
  - **5: diagon.na poz.startu**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
- **X**: **Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z**: **Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)



	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

G-wywołanie	Funkcja	Kod D
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczający 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	262.144
G25 H8	Podcięcie forma H	524.288
G25 H9	Podcięcie forma K	1.048.576

Proszę dodawać te kody, aby skryć kilka elementów

- **I**: **Punkt koncowy**, najeżdżany przy końcu cyklu (wymiar średnicy)
- **K**: **Punkt koncowy**, najeżdżany przy końcu cyklu
- **O**: **Zred.posuwu off** dla elementów okrągłych (default: 0)
  - **0: nie** (redukowanie posuwu jest aktywne)
  - **1: tak** (redukowanie posuwu nie jest aktywne)
- **U**: **Rodzaj cyklu** – konieczny dla generowania konturu z parametrów **G80**(default: 0)
  - 0: kontur standardowy podłużny lub płaski, kontur nacięcia lub ICP-kontur
  - 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**: **SRK/FRK wlaczyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
  - **3: bez kor.NARZ automatycznie**
  - **4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)**
  - **5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)**
- **HR**: **Główny kierunek obróbki**
  - **0: auto**
  - **1: +Z**
  - **2: +X**
  - **3: -Z**
  - **4: -X**

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

Podcięcia zostają obrabiane, jeśli zaprogramowano i jeśli geometria narzędzia na to pozwala.

Redukowanie posuwu

Dla fazek i zaokrągleń:

- Posuw jest zaprogramowany z **G95**-Geo – bez redukowania posuwu
- Posuw nie jest zaprogramowany z **G95**-Geo: automatyczne redukowanie posuwu; fazka i zaokrąglenie zostaje obrabiana przynajmniej trzema obrotami
- Przy fazkach/zaokrągleniach, obrabianych ze względu na swoją wielkość przy pomocy przynajmniej trzech obrotów, nie następuje automatyczne redukowanie posuwu

Dla elementów okrągłych:

- W przypadku niewielkich elementów okrągłych posuw zostaje tak zredukowany, iż każdy element zostaje obrabiany z przynajmniej czterema obrotami wrzeciona – redukowanie posuwu można wyłączyć z **O**
- Korekcja promienia ostrza (**SRK**) wykonuje przy spełnieniu określonych warunków redukowanie posuwu przy elementach okrągłych. To redukowanie posuwu można z **O** wyłączyć
  Dalsze informacje: "Podstawy", Strona 349

- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: „powiększa“ kontur
  - <0: „pomniejsza“ kontur
- **G57**-/**G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Obróbka zgrubna symultaniczna G895 (opcja #54)

G895 obrabia zgrubnie 3-osiowo symultanicznie zdefiniowany zakres konturu kilkoma etapami. To umożliwia obróbkę kompleksowych konturów przy pomocy jednego tylko narzędzia.

Cykl dopasowuje nieprzerwanie podczas obróbki przystawienie narzędzia odnośnie następujących kryteriów:

- Optymalny kąt natarcia
- Unikanie kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym

> Aby cykl mógł przeprowadzać realistyczne obserwowanie kolizyjności, należy przyporządkować używane narzędzie do odpowiedniego uchwytu narzędziowego.
>
> Realny uchwyt musi leżeć w obrębie zdefiniowanych wymiarów uchwytu.
>
> Oprócz uchwytu producent obrabiarek może także opisywać dalszy element osi nachylenia jako obiekt kolizji (np. głowicę osi B). Jeśli ten opis dostępny jest jako widok 2D na płaszczyźnie toczenia, to ten obiekt pokazywany jest w symulacji 2D cyklu i automatycznie jest włączany do rozpatrywania kolizyjności.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Rozpatrywanie kolizyjności następuje tylko na dwuwymiarowej płaszczyźnie obróbki XZ . Cykl nie sprawdza, czy dany zakres na współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- Program NC uruchomić w trybie **Pojed. blok**.
- Limitowanie zakresu obróbki

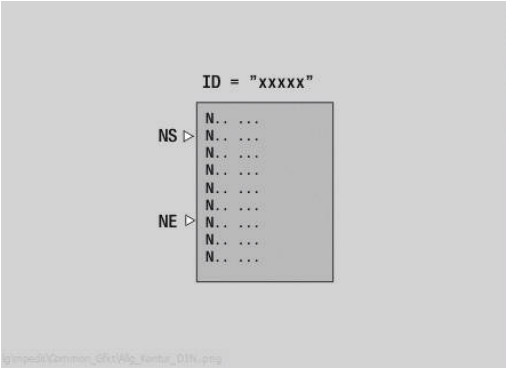
Jeśli geometria ostrzy lub monitorowanie kolizyjności wymagają przerwania przejścia skrawaniem, to narzędzie zostaje odsunięte i ponownie dosunięte. Cykl pracuje z narzędziami tokarskimi i grzybkowymi.

Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 362

Sterowanie oblicza z podawanych danych minimalnego kąta natarcia, maksymalnego kąta natarcia jaki i kątów przyłożenia (**IC**, **JC**, **KC**, **RC**) dosuwy osi nachylenia.

Parametry:

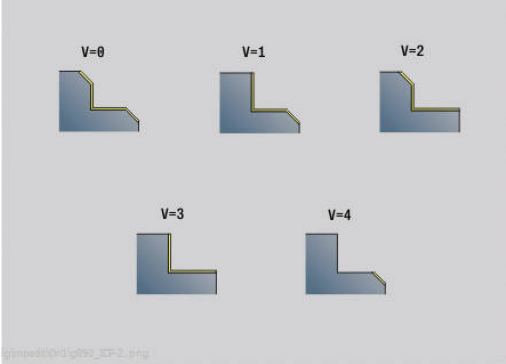
- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu

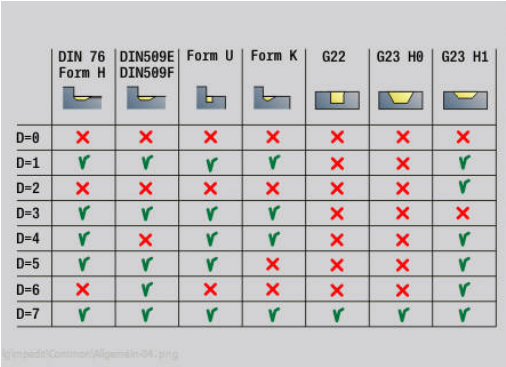


- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)
  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)
  Kody wygaszania dla nacięć i podcięć

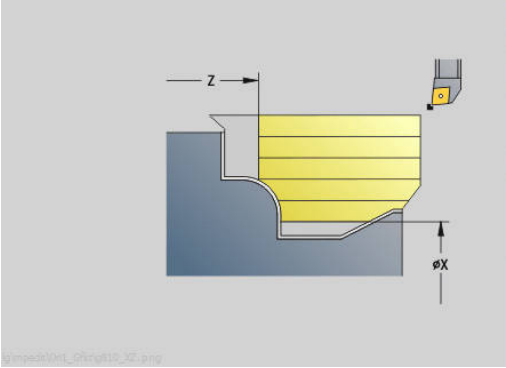
G-wywołanie	Funkcja	Kod D
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczający nacięcie	1.024
G23 H0	Ogólne nacięcie	256
G23 H1	Podtoczenie	2.048
G25 H4	Podcięcie forma U	32.768
G25 H5	Podcięcie forma E	65.536
G25 H6	Podcięcie forma F	131.072
G25 H7	Podcięcie forma G	262.144
G25 H8	Podcięcie forma H	524.288
G25 H9	Podcięcie forma K	1.048.576

  Aby skryć kilka elementów, należy dodawać kody D z tabeli lub wykorzystywać wartości D z grafiki.
  Przykład podcięcia formy **E** i **F** skryć:
  65.536 + 131.072 = 196.608
- **X**: **Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z**: **Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)
  Linia utworzona w punkcie startu przewidzianego do obróbki zakresu konturu, z **Kat dosuwu** nie może mieć punktu przecięcia z konturem części gotowej.
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
  Linia utworzona w punkcie końcowym przewidzianego do obróbki zakresu konturu, z **Kat odsuwu** nie może mieć punktu przecięcia z konturem części gotowej.





	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Usuwany materiał:

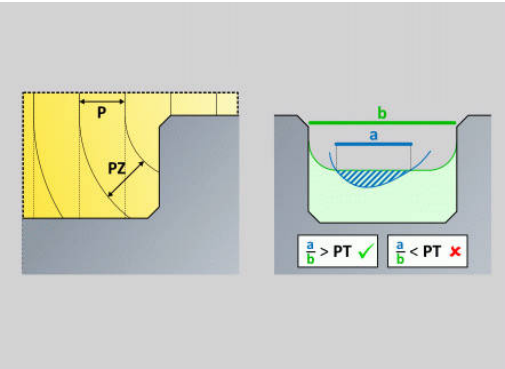
- **P**: **Pożądany dosuw wgłąb** - podstawa obliczenia dla wcięcia w materiał
- **PZ**: **Maksymalny dosuw**

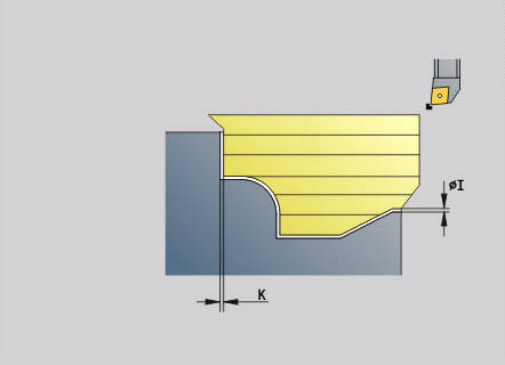
  Pożądany dosuw wgłąb P może być przekroczony na krótki czas do parametru **PZ**, np. przy wytwarzaniu naroża. Jeśli to przekroczenie jest większe niż parametr **PZ**, to sterowanie rozdziela odpowiedni zakres na kilka przejść skrawania.

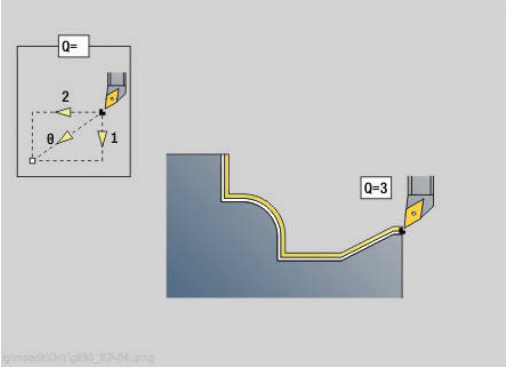
  Bez podawania danych: **PZ** odpowiada dwóm trzecim długości ostrza
- **PT**: **Minimalny ubytek usuwania** - dotrzymywanie wcięcia **P** w %

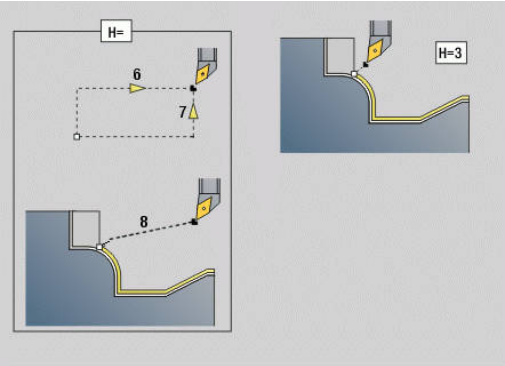
  Jeśli przy przejściu w cyklu może być skrawane mniej procent materiału pożądanego wcięcia w **P** niż to zdefiniowano w **PT**, to sterowanie pomija to przejście skrawaniem.

  W przypadku niewielkich wartości w **PT**, np. **2%** w trudno dostępnych miejscach są przeprowadzane minimalne skrawania, osiągające znaczniej mniejszy poziom zdejmowanego materiału niż zakładano przy pożądanym wcięciu w materiał **P**. Przez podanie większych wartości, np. **15%** zostaje zaoszczędzony czas obróbki, a mianowicie trudno dostępne miejsca konturu nie są wówczas kompletnie obrabiane.
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **Q**: **Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodlegle) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego
- **H** : **Rodzaj wyj.z mat.**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z przem.osi B na poz.startu**



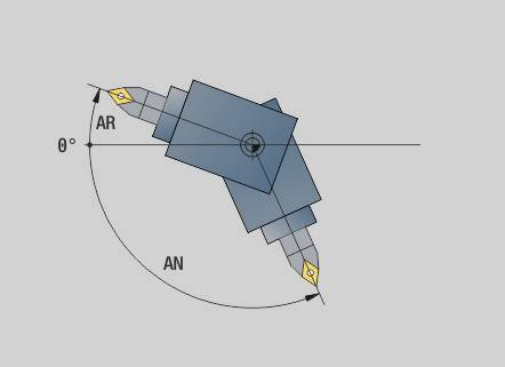






Dynamika:

- **AR** : **minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: -359 999° < **AR** < 359 999°)
- **AN** : **maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: -359 999° < **AN** < 359 999°)



Kąt przyłożenia: (baza kontur części gotowej)

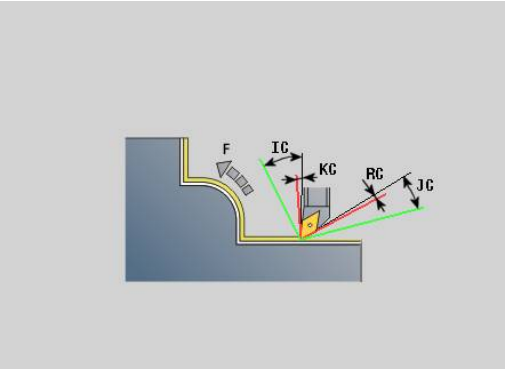
- **U** : **Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia **IC** i **JC**

  Parametr **Stosowanie kąta przyłożenia płynne** służy dopasowaniu dynamiki przemieszczenia w cyklu. W odniesieniu do zdefiniowanych kątów przyłożenia **U** wpływa na pozycjonowanie osi nachylenia odpowiednio do wybranego ustawienia.

  Parametr **U Stosowanie kąta przyłożenia płynne** udostępnia następujące opcje ustawienia:

  - **0: bardzo twardo**
  - **1: twardo**
  - **2: średnio**
  - **3: miękko**
  - **4: bardzo miękko**

  Ustawienie **0: bardzo twardo** prowadzi do znacznych przemieszczeń kompensacyjnych osi nachylenia, ponieważ tolerancja kąta przy narzędziu jest mniejsza. Natomiast ustawienie **4: bardzo miękko** przeprowadza tylko niewielkie przemieszczenia kompensacyjne, ponieważ tolerancja kąta przy narzędziu jest większa.
- **IC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres przed ostrzem
- **JC** : **Wtórny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres za ostrzem
- **KC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres przed ostrzem

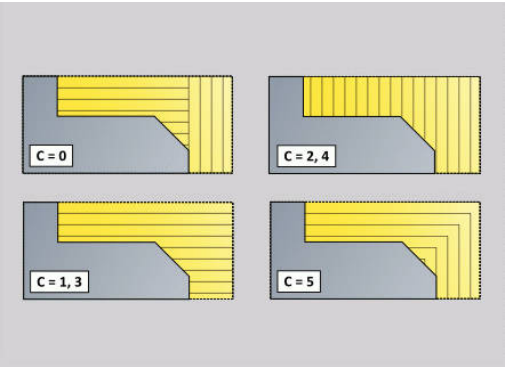


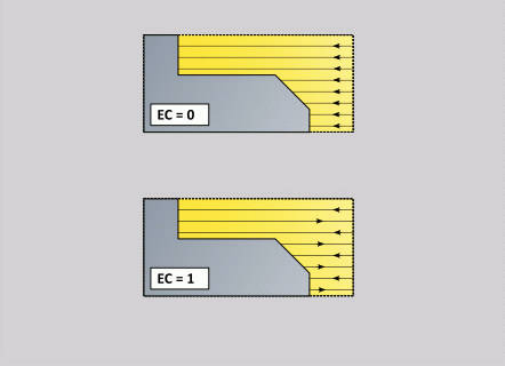
- **RC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres za ostrzem

> Zdefiniowane twarde kąty przyłożenia nie mogą podczas obróbki spadać na wartości mniejsze. Jeśli twarde kąty przyłożenia dla obróbki konturu nie mogą być dotrzymane, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
>
> Za pomocą miękkich kątów przyłożenia może być podawany dodatkowo twardych kątów przyłożenia pożądany zakres kątów dla obróbki. Sterowanie uwzględnia miękkie kąty przyłożenia przy obliczaniu toru kształtowego. Obróbka zostaje wykonana w pierwszej kolejności przy dotrzymaniu twardych kątów przyłożenia. Miękkie kąty przyłożenia nie muszą być dotrzymywane podczas obróbki.

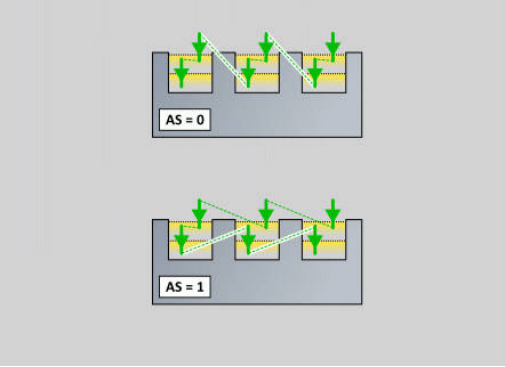
Strategia:

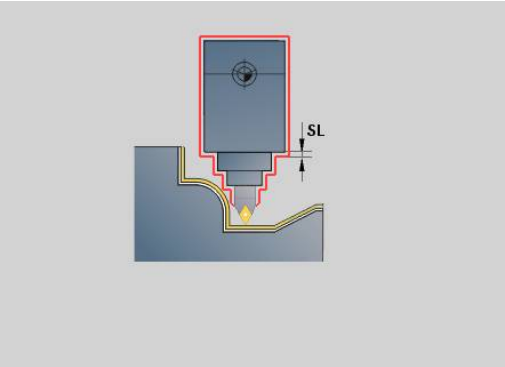
- **C**: **Strategia skrawania** - forma linii skrawania
  - **0: automatycznie** - sterowanie kombinuje automatycznie obróbkę toczeniem płaszczyznową i obróbkę wzdłuż
  - **1: wzdłuż (zewnątrz)**
  - **2: poprzecznie (front)**
  - **3: wzdłuż (wewnątrz)**
  - **4: poprzecznie (tył)**
  - **5: równolegle do detalu**
- **EC**: **Kierunek skrawania**
  - **0: jednokierunkowo** - każde skrawanie następuje w kierunku definicji konturu
  - **1: dwukierunkowo** - skrawanie następuje wzdłuż optymalnej linii skrawania z punktu widzenia czasu obróbki i może być wykonywane w kierunku definicji konturu bądź w kierunku przeciwnym do definicji konturu
- **AS**: **Strategia odpracowywania** - kolejność obróbki w przypadku oddzielnych wybrań
  - **0: poprzecznie (preferow.)** - sekwencja obróbki jest tak wybierana, aby punkt ciężkości detalu leżał zawsze możliwie blisko przy mocowaniu
  - **1: wzdłuż (preferowana)** - kolejność obróbki jest tak dobierana, aby moment bezwładności obrabianego detalu był jak najmniejszy.
- **SL** : **Naddatek uchwytu narzędzia** - naddatek dla obliczania kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym
- **E**: **Fmax przy ruchu kompen. –** Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych
- **EW**: **posuw wejścia w materiał** - posuw dla wcięcia w materiał w mm/min

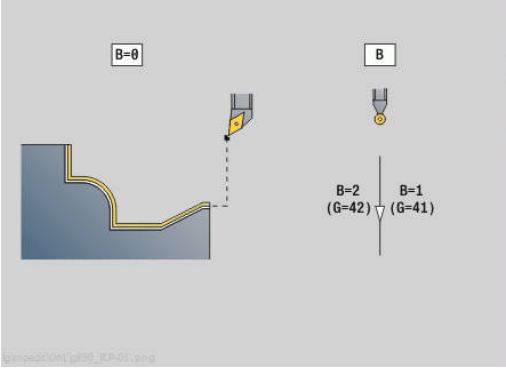




- B: Obliczenie konturu
  - 0: automatycznie
  - 1: narz z lewej (G41)
  - 2: narz z prawej (G42)







Symultaniczna obróbka wykańczająca G891 (opcja #54)

G891 obrabia na gotowo 3-osiowo zdefiniowany obszar konturu jednym przejściem.

Cykl dopasowuje nieprzerwanie podczas obróbki przystawienie narzędzia odnośnie następujących kryteriów:

- Optymalny kąt natarcia na kontur
- Unikanie kolizji między detalem i obiektami kolizji

To umożliwia elastyczną obróbkę kompleksowych konturów przy pomocy jednego tylko narzędzia.

> Aby cykl mógł przeprowadzać realistyczne obserwowanie kolizyjności, należy przyporządkować używane narzędzie do odpowiedniego uchwytu narzędziowego.
>
> Realny uchwyt musi leżeć w obrębie zdefiniowanych wymiarów uchwytu.
>
> Oprócz uchwytu producent obrabiarek może także opisywać dalszy element osi nachylenia jako obiekt kolizji (np. głowicę osi B). Jeśli ten opis dostępny jest jako widok 2D na płaszczyźnie toczenia, to ten obiekt pokazywany jest w symulacji 2D cyklu i automatycznie jest włączany do rozpatrywania kolizyjności.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Rozpatrywanie kolizyjności następuje tylko na dwuwymiarowej płaszczyźnie obróbki X-Z . W cyklu nie jest sprawdzane, czy zakres współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- Powoli rozpocząć program NC w trybie **Pojedynczy wiersz**
- Limitowanie zakresu obróbki

Jeśli geometria ostrzy lub monitorowanie kolizyjności wymagają przerwania przejścia skrawania, to obróbka zostaje przerwana i rozpoczęta na nowo. Cykl pracuje z narzędziami tokarskimi i grzybkowymi. Przecinaki nie są dopuszczalne w cyklu.

Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 362

Sterowanie oblicza z podawanych danych minimalnego kąta natarcia, maksymalnego kąta natarcia jaki i kątów przyłożenia (**IC**, **JC**, **KC**, **RC**) dosuwy osi nachylenia.

> Za pomocą parametru maszynowego **checkCuttingLength** (nr 602322) można definiować, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych użyteczna długość ostrza standardowo nie jest kontrolowana.

Parametry:

- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
  - **NE** nie zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku definicji konturu
  - **NS** = **NE** zaprogramowany: element konturu **NS** jest obrabiany w kierunku przeciwnym do kierunku definicji konturu
- **V**: **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: na pocz. i na końcu**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: bez obróbki**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **D**: **Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

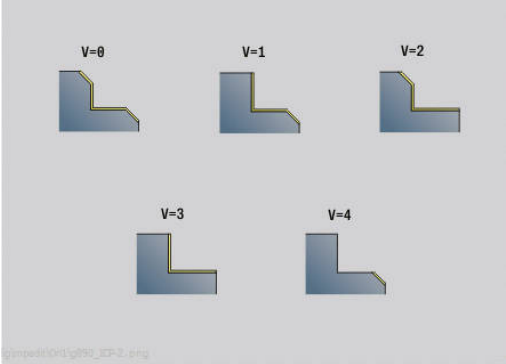
  Kody skrywania dla nacięć i podcięć

G-wywołanie	Funkcja	Kod D
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczający 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	262.144
G25 H8	Podcięcie forma H	524.288
G25 H9	Podcięcie forma K	1.048.576

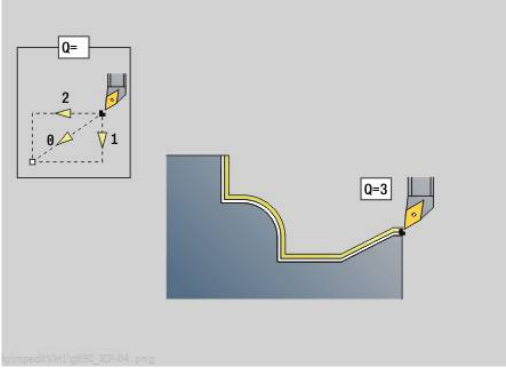
  Aby skryć kilka elementów, należy dodawać kody D z tabeli lub wykorzystywać wartości D z grafiki.

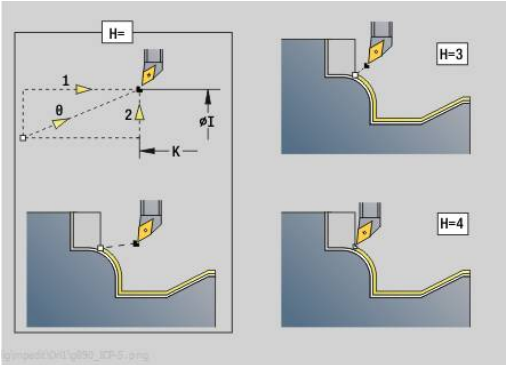
  Przykład podcięcia formy **E** i **F** skryć:

  65.536 + 131.072 = 196.608
- **Q**: **Rodzaj najazdu** (default: 0)
  - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
    - diagonalny najazd
    - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
    - ekwidystantnie (równoodlegle) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
    - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Z, potem X**
  - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego

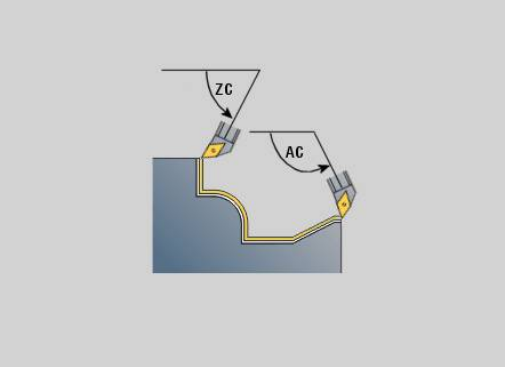


	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



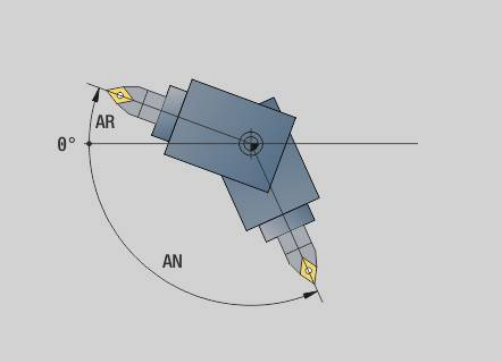


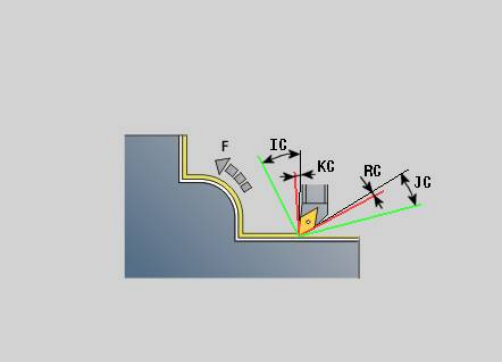
- **H** : **Rodzaj wyj.z mat.**
  - **3: cofanie na bezp.wysokość**
  - **4: bez wyj. z materiału** (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)
  - **5: diagon.na poz.startu**
  - **6: X potem Z na poz.st.**
  - **7: Z potem X na poz.st.**
  - **8: z przem.osi B na poz.startu**
- **AC** : **Kąt B w punkcie startu** - ustawiony kąt nachylenia na początku konturu (zakres: 0° < **AC** < 360°)
- **ZC** : **Kąt B w punkcie końcowym** - ustawiony kąt nachylenia na końcu konturu (zakres: 0° < **ZC** < 360°)

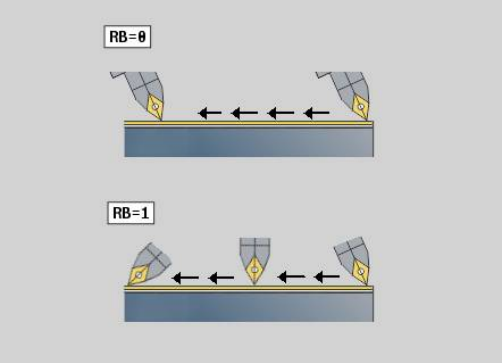


Dynamika:

- **AR** : **minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: -359 999° < **AR** < 359 999°)
- **AN** : **maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: -359 999° < **AN** < 359 999°)
- **U** : **Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia **IC** i **JC**
  - **0: bardzo twardo**
  - **1: twardo**
  - **2: średnio**
  - **3: miękko**
  - **4: bardzo miękko**
- **RB** : **Odtoczenie** - równomierne zużycie ostrza poprzez regulowanie kąta natarcia
  - **0: nie**
  - **1: tak**







Kąt przyłożenia: (referencją jest kontur części gotowej)

- **IC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres przed ostrzem
- **JC** : **Wtórny kąt przyłożenia - miękki** - pożądany wolny zakres za ostrzem
- **KC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres przed ostrzem
- **RC** : **Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres za ostrzem

> Zdefiniowane twarde kąty przyłożenia nie mogą podczas obróbki spadać na wartości mniejsze. Jeśli twarde kąty przyłożenia dla obróbki konturu nie mogą być dotrzymane, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
>
> Za pomocą miękkich kątów przyłożenia może być podawany dodatkowo twardych kątów przyłożenia pożądany zakres kątów dla obróbki. Sterowanie uwzględnia miękkie kąty przyłożenia przy obliczaniu toru kształtowego i wykonuje obróbkę w preferowanym zdefiniowanym zakresie kąta. Miękkie kąty przyłożenia nie muszą być dotrzymywane podczas obróbki.

- **O**: **Zred.posuwu off** (default: 0)
  - **0: nie** (redukowanie posuwu jest aktywne)
  - **1: tak** (redukowanie posuwu nie jest aktywne)

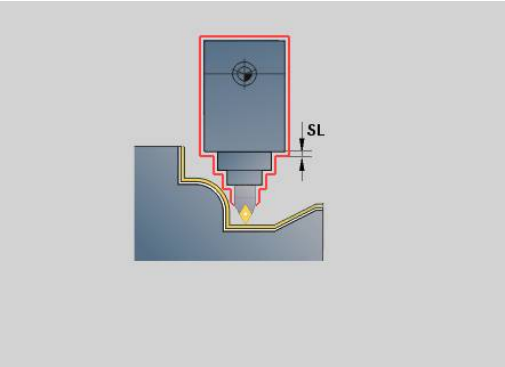
> Jeśli elementy konturu nie mogą być wytwarzane ze względu na swoją wielkość z zaprogramowanym posuwem, to sterowanie zmniejsza posuw podczas obróbki, także bez podawanej redukcji posuwu. W ten sposób zapewniane jest dotrzymywanie wymiarów elementów konturu przy wytwarzaniu.
>
> Z aktywnym redukowaniem posuwu można realizować minimalne obroty wrzeciona przy obróbce elementu konturu.
>
> Przy pomocy parametru maszynowego **fmur** (nr 602321) mogą być określane minimalne obroty wrzeciona dla elementu konturu.

- **B**: **Obliczenie konturu**

  B: **Obliczenie konturu**
  - **0: automatycznie**
  - **1: narz z lewej (G41)**
  - **2: narz z prawej (G42)**
- **X**: **Limit skrawania w X** (wymiar średnicy; default: bez ograniczenia skrawania)
- **Z**: **Limit skrawania w Z** (default: bez ograniczenia skrawania)
- **A**: **Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równolegle do osi Z)

  Linia utworzona w punkcie startu przewidzianego do obróbki zakresu konturu, z **Kat dosuwu** nie może mieć punktu przecięcia z konturem części gotowej.
- **A**: **Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)

  Linia utworzona w punkcie końcowym przewidzianego do obróbki zakresu konturu, z **Kat odsuwu** nie może mieć punktu przecięcia z konturem części gotowej.
- **SL** : **Naddatek uchwytu narzędzia** - naddatek dla obliczania kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym
- **E**: **Fmax przy ruchu kompen. –** Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych



- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
  - >0: „powiększa“ kontur
  - <0: „pomniejsza“ kontur
- **G57**-/**G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

Zakres pomiaru 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 poczatk.** X
- **Z**: **Punkt poczatk.** Z.
- **R**: **Przejście pomiaru długości**
- **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**: **Pkt.poczatkowy pólwyrób** – bezkolizyjny najazd dla obróbki wewnętrznej
- **XE**: **Pozycja odjazdu X**
- **D**: **Dodatkowa korekcja** (numer: 1-16)
- **V**: **Przejście pomiaru licznik** – liczba przedmiotów po których następuje pomiar
- **Q**: **Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: -Z**
  - **1: +Z**
- **EC**: **Miejsce obróbki**
  - **1: zewnątrz**
  - **-1: wewnątrz**
- **WE**: **Rodzaj najazdu**
  - **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.

6.18 Definicje konturu w części obróbkowej

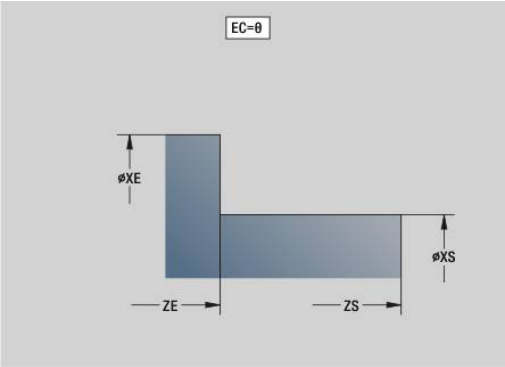
Koniec cyklu/prosty kontur G80

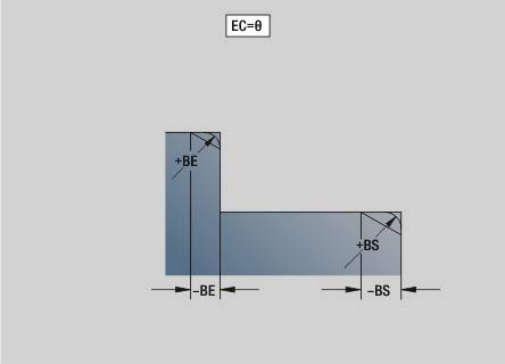
G80 (z parametrami) opisuje kontur toczenia z kilku elementów w jednym wierszu NC. **G80** (bez parametrów) zamyka definicję konturu bezpośrednio po cyklu.

Parametry:

- **XS**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** konturu X (wymiar średnicy)
- **ZS**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** konturu Z
- **XE**: **Punkt koncowy** konturu X (wymiar średnicy)
- **ZE**: **Punkt koncowy** kontur Z
- **AC**: **Kat** pierwszego elementu (zakres: 0° <= **AC** < 90°)
- **WC**: **Kat** drugiego elementu (zakres: 0° <= **AC** < 90°)
- **BS**: **-fazka/+zaokrąg.na początku**
- **WS**: **Kąt dla fazki**
- **BE**: **-fazka/+zaokrąg.na końcu**
- **WE**: **Kąt dla fazki** na końcu konturu
- **RC**: **Promien**
- **IC**: **Szerok.fazki**
- **KC**: **Szerok.fazki**
- **JC**: **Wykonanie**
  - 0: prosty kontur
  - 1: rozszerzony kontur
- **EC**: **Typ konturu**
  - 0: rosnący kontur
  - 1: kontur zagłębiony
- **HC**: **1: plan** – kierunek konturu dla obróbki wykańczającej
  - 0: wzdłuż
  - 1: plan

IC i **KC** są wykorzystywane wewnętrznie w sterowaniu, aby przedstawić cykle fazka lub zaokrąglenie.



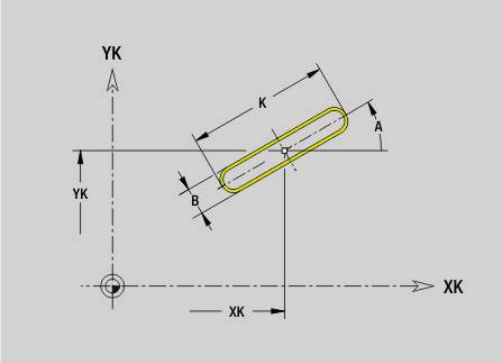


Przykład: G80

```
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**, **G845** lub **G846**.



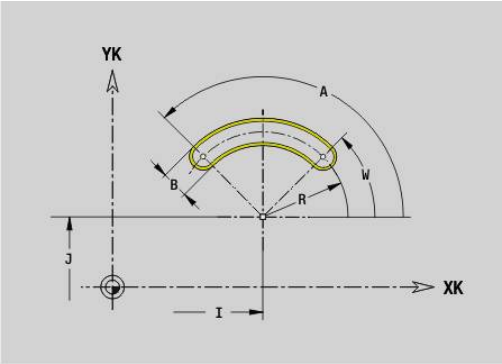
Parametry:

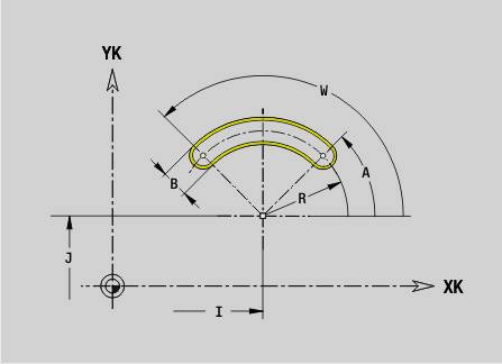
- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A**: **Kat** do osi XK (default: 0°)
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka

Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303

G302 i **G303** definiują okrągły rowek w konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

- **G302**: okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G303**: okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara



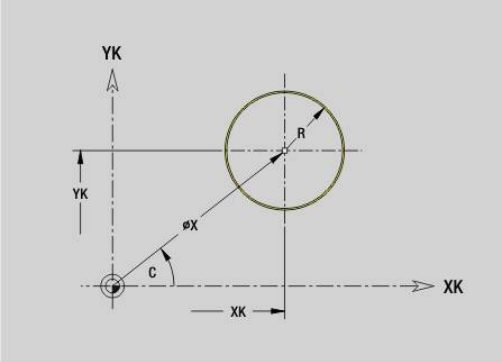


Parametry:

- **I**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **J**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A**: **Kat** do osi XK (default: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** do osi XK (default: 0°)
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P** < 0: wybranie
  - **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**, **G845** lub **G846**.

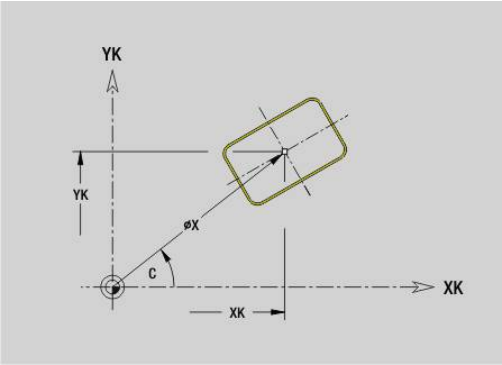


Parametry:

- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **R**: **Promien**
- **P**: **Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka

Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305

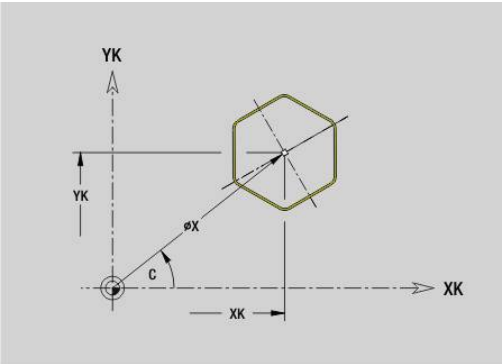
G305 definiuje prostokąt na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.



Parametry:

- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A**: **Kat** do osi XK (default: 0°)
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Wysokosc** prostokąta
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka

Wielokąt strona czołowa/tylna G307

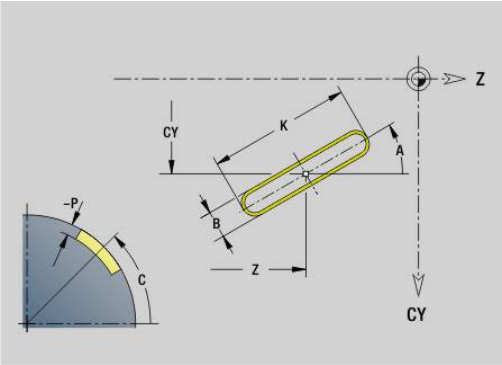


G307 definiuje wielokąt na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **A**: **Kat** do osi XK (default: 0°)
- **Q**: **Liczba kraw.**
- **K**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K** > 0: Dl.krawedzi
  - **K** < 0: Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Gleb./wysok.** – głębokość w przypadku wybrań, wysokość przy wysepkach
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka

Liniowy rowek powierzchnia boczna G311



G311 definiuje liniowy rowek na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

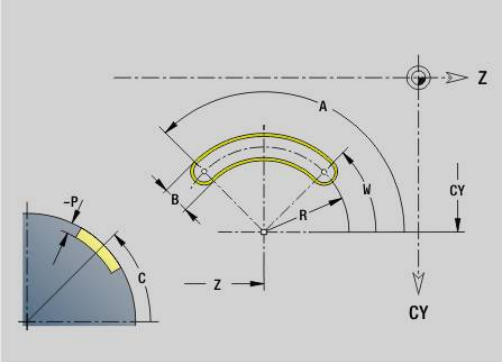
- **Z**: **Punkt srodk.**
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Glebokosc**

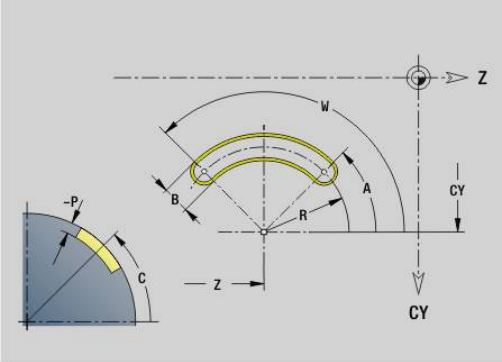
Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313

G312 i **G313** definiuje okrągły rowek na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.**
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **R**: **Promien**
- **A**: **Kat poczatk.**
- **W**: **Kat koncowy** (baza: oś Z)
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Glebokosc**



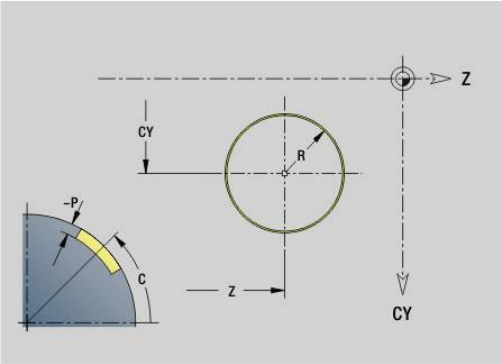


Koło pełne powierzchnia boczna G314

G314 definiuje koło pełne na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

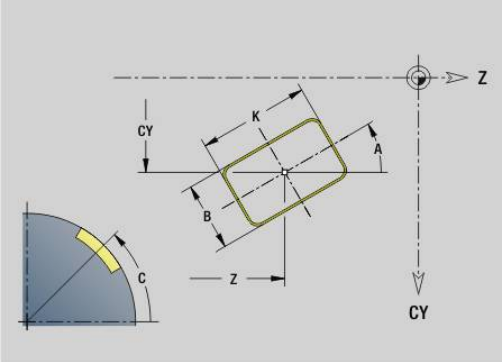
Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.**
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **R**: **Promien**
- **P**: **Glebokosc**



Prostokąt pow.boczna G315

G315 definiuje prostokąt na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.

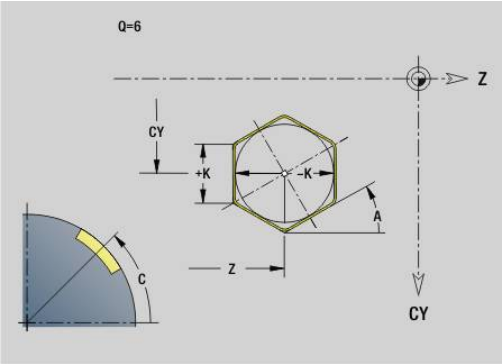


Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.**
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K**: **Dlugosc** prostokąta
- **B**: **Wysokosc** prostokąta
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Glebokosc**

Wielokąt powierzchnia boczna G317

G317 definiuje wielokąt na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z **G840**, **G845** lub **G846**.



Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.**
- **CY**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C**: **Punkt srodk.** (kąt)
- **Q**: **Liczba kraw.**
- **A**: **Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K** > 0: Dl.krawedzi
  - **K** < 0: Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Glebokosc**

6.19 Cykle gwintowania

Przegląd cykli gwintowania

- **G31** wytwarza zdefiniowane z **G24**-, **G34**- lub **G37**-Geo (**CZ.GOTOWA**) proste, połączone łańcuchowo lub wielozwojowe gwinty. **G31** obrabia także kontury gwintu, zdefiniowane bezpośrednio po wywołaniu cyklu i zakończone z **G80**
  Dalsze informacje: "Uniwersalny cykl gwintowania G31", Strona 406
- **G32** wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu
  Dalsze informacje: "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 411
- **G33** wykonuje pojedyncze przejście nacinania gwintu. Kierunek pojedynczego odcinka gwintowania jest dowolny
  Dalsze informacje: "Gwint poj.odcinek G33", Strona 413
- **G35** wytwarza prosty cylindryczny metryczny gwint ISO bez wybiegu
  Dalsze informacje: "Metryczny gwint ISO G35", Strona 415
- **G352** wytwarza stożkowy API-gwint
  Dalsze informacje: "Stozkowy API-gwint G352", Strona 416

Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym

Jeśli maszyna dysponuje funkcją narzucania funkcjonalności kółka ręcznego 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

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Zmiany pozycji, wynikające z działania kółka ręcznego, po zakończeniu cyklu lub po funkcji **Ostatnie przejście** nie są więcej aktywne!

Parametr V: rodzaj wcięcia

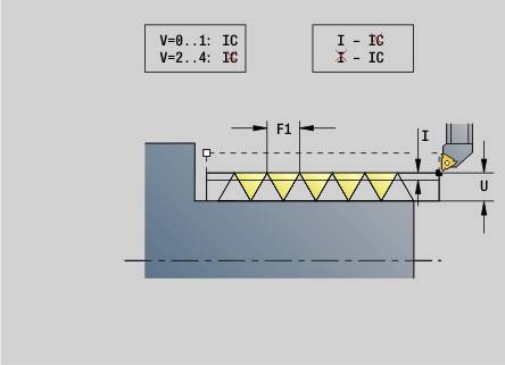
Przy pomocy parametru **V** wpływamy na rodzaj wcięcia cykli toczenia gwintów.

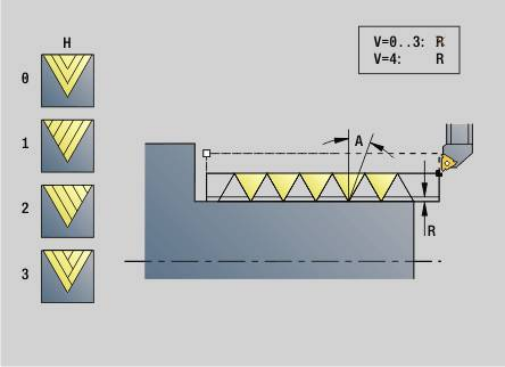
Można dokonać wyboru pomiędzy następującymi rodzajami wcięcia:

- **0: stały przek.poprz.** – Sterowanie redukuje głębokość skrawania przy każdym wcięciu, aby przekrój wióra i tym samym wolumen skrawania pozostawały niezmienione
- **1: konst. wcięcie** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość bez przekraczania przy tym **Maks.dosuw I**
- **2: EPL ze skrawaniem resztk.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałe obroty S**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania
- **3: EPL bez skrawania reszt.** – sterowanie oblicza głębokość skrawania dla stałego wcięcia ze **Skok gwintu F1** i **stałych obrotów**S. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Wszystkie pozostałe wcięcia pozostają stałe i odpowiadają obliczonej głębokości przejścia
- **4: MANUALplus 4110** – sterowanie wykonuje pierwsze wcięcie z **Maks.dosuw I**. Następne głębokości przejść skrawania sterowanie określa przy pomocy formuły **gt = 2 * I * SQRT** aktualny numer przejścia, przy czym **gt** odpowiada absolutnej głębokości. Ponieważ głębokość przejścia z każdym wcięciem będzie mniejsza, albowiem aktualny numer przejścia z każdym wcięciem rośnie o wartość **1**, sterowanie wykorzystuje w przypadku nieosiągnięcia **Gl.poz.skraw. R** zdefiniowaną w niej wartość jako nową stałą głębokość skrawania! Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu**, to sterowanie wykonuje ostatnie przejście na głębokości końcowej
- **5: konst. wcięcie (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu**, to sterowanie używa pozostałej głębokości skrawania dla pierwszego wcięcia
- **6: stałe z resztą (4290)** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość, przy czym głębokość przejścia odpowiada **Maks.dosuw I**. Jeśli wielokrotność głębokości skrawania nie odpowiada **Gl.gwintu**, to sterowanie wykorzystuje pozostałą **Gl.poz.skraw.** dla pierwszego wcięcia. Poprzez podział pozostałych przejść sterowanie dzieli ostatnią głębokość skrawania na cztery przejścia, przy czym pierwsze przejście odpowiada połowie, drugiej jednej czwartej a trzecie i czwarte jednej ósmej obliczonej głębokości skrawania

Uniwersalny cykl gwintowania G31

G31 wytwarza zdefiniowane z **G24**-, **G34**- lub **G37**-Geo proste, połączone łańcuchowo lub wielozwojowe gwinty. **G31** obrabia także kontur gwintu, zdefiniowany bezpośrednio po wywołaniu cyklu i zakończony z **G80**.





Parametry:

- **ID**: **Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – referencja na element bazowy **G1**-Geo (połączony łańcuchowo gwint: numer wiersza pierwszego elementu bazowego)
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – referencja na element bazowy **G1**-Geo (połączony łańcuchowo gwint: numer wiersza ostatniego elementu bazowego)
- **O**: **Ozna.pocz./koniec** – obrabianie elementu formy
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** (Warunek: wycinek konturu z jednym elementem)
- **J**: **Orientacja gwintu** – kierunek bazowy
  - **z 1. elementu konturu**
  - **0: wzdłuż**
  - **1: plan**
- **I**: **Maks.dosuw**

  Brak zapisu i **V** = 0 (stały przekrój wióra): **I** = 1/3 * **F**
- **IC**: **Liczba przejść** – wcięcie jest obliczane z **IC** i **U**

  Użyteczny w przypadku:
  - **V** = 0: stały przekrój wióra
  - **V** = 1: stałe wcięcie
- **B**: **Dl.rozbiegu**

  (brak zapisu: długość dobiegu zostaje określona z konturu)
  Jeśli to niemożliwe wartość zostaje obliczona z parametrów kinematycznych. Kontur gwintu zostaje przedłużony o wartość **B**.
- **P**: **Dlug. 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**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)

- **V**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **H**: **Rodzaj offsetu** dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **R**: **Głęb.resztk.przejść (V=4)**
- **C**: **Kat startu**
- **BD**: **Zewnątrz=0 / Wewnątrz=1** – gwint zewnętrzny/wewnętrzny (bez znaczenia dla zamkniętych konturów)
  - 0: gwint zewnętrzny
  - 1: gwint wewnętrzny
- **F**: **Skok gwintu**
- **U**: **Gl.gwintu**
- **K**: **Dl.wybiegu**
  - **K** > 0 wybieg
  - **K** < 0 dobieg
- **D**: **Liczba przejsc**
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **E**: **Zmienny skok** (default: 0)
  zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.

> W opisie gwintu z **G24**-, **G34**- lub **G37**-Geo parametry **F**, **U**, **K** i **D** nie są ważne.

Dl.rozbiegu B: suport potrzebuje rozbiegu przed właściwym gwintem, aby osiągnąć zaprogramowaną prędkość po trajektorii.

Dlug. wybiegu P: suport wymaga wybiegu na końcu gwintu, aby wyhamować suport. Proszę uwzględnić, iż równoległy do osi odcinek **P** zostaje pokonany także przy ukośnym wybiegu gwintu.

Minimalną **Dl.rozbiegu** i **Dlug. wybiegu** obliczamy z następującej formuły:

- **Dl.rozbiegu**: **B** = 0,75 * (**F** * **S**)² / **a** * 0,66 + 0,15
- **Dlug. wybiegu**: **P** = 0,75 * (**F** * **S**)² / **a** * 0,66 + 0,15
  - **F**: **Skok gwintu** w mm/obrót
  - **S**: **Prędkość obr.** w obroty/sekundę
  - **a**: **Przyspieszenie** w mm/s² (patrz dane osi)

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 lub wewnętrzny. Jeśli **BD** nie zaprogramowano, to znak liczby **U** jest wykorzystywany (jak w MANUALplus 4110):
  - **U** > 0: gwint wewnętrzny
  - **U** < 0: gwint zewnętrzny

Kat startu C: przy końcu **Dl.rozbiegu B** wrzeciono jest na pozycji **Kat startu C**. Pozycjonować narzędzie z tego względu o **Dl.rozbiegu** lub **Dl.rozbiegu** plus wielokrotność skoku, przed początkiem gwintu, jeśli ten gwint ma rozpoczynać się dokładnie pod **Kat startu**.

Nacinanie gwintów zostaje obliczone na podstawie **Gl.gwintu**, **Maks.dosuw I** i **Rodzaj posuwu wgłębnego V**.

- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy
  droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- Funkcja override posuwu nie działa

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie wykonuje kontroli kolizyjności pomiędzy **Dlug. wybiegu P** i konturem obrabianego detalu (np. kontur części gotowej). Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- **Dlug. wybiegu P** w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić za pomocą grafiki

Przykład: G31

```
. . .
CZ.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 A30W30
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
```

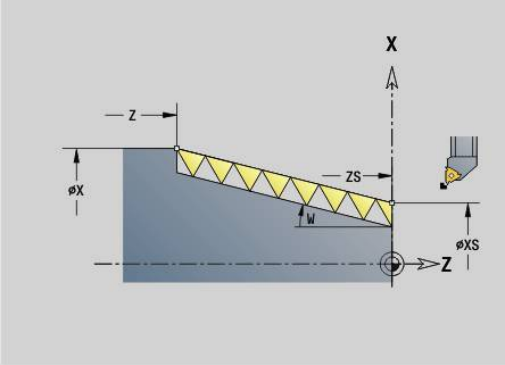
N 13 G1 X30 BR2	
N 14 G1 Z-50 BR0	
N 15 G2 X36 Z-71 I12 BR5	
N 16 G1 X40 Z-80	
N 17 G1 Z-99	
N 18 G1 Z-100	Gwint
N 19 G1 X50	
N 20 G1 Z-120	
N 21 G1 X0	Gwint
N 22 G1 Z0N 23 G1 X16 BR-1.5	
. . .	
KONTUR POM. ID"gwint"	
N 24 G0 X20 Z0	
N 25 G1 Z-30	
N 26 G1 X30 Z-60	
N 27 G1 Z-100	
OBROBKA	
N 32 G14 Q0 M108	
N 33 T9 G97 S1000 M3	
N 34 G47 P2	
N 35 G31 NS16 NE17 J0 IC5 B5 P0 V0 H1BD0 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 F6U3 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 podane jest w **BD** , to pozostaje gwint zewnętrzny
N 49 G0 X50 Z-30	
N 50 G31 NS16 NE17 O0 IC2 B4 P0 A30 V0H1 C30 BD1 F2 U1 K10	
N 51 G0 Z10 X50	
	Kontury pomocnicze mogą być wewnątrz lub zewnątrz, jeśli nie są zamknięte
N 52 G0 X50 Z-30	
N 53 G31 ID"gwint" O0 IC2 B4 P0 A30 V0H1 C30 BD1 F2 U1 K10	
N 60 G0 Z10 X50	

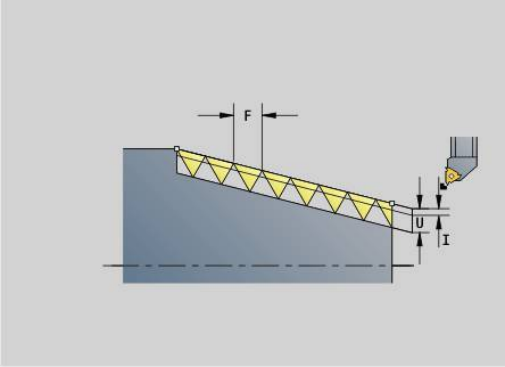
Wykonanie cyklu:

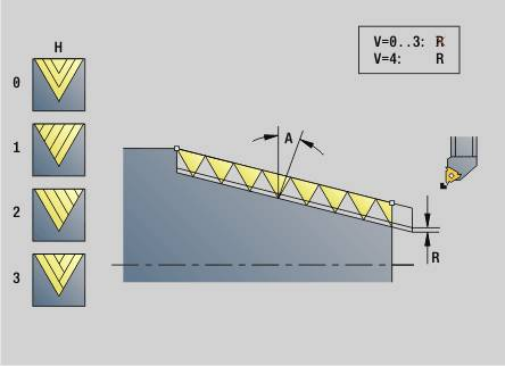
1 Oblicza rozdzielenie skrawania
2 Przemieszcza się na biegu szybkim do wewnętrznego punktu startu. Ten punkt leży o **Dl.rozbiegu B** przed punktem startu gwintu. W przypadku **H** = 1 (lub 2, 3) aktualne przesunięcie zostaje uwzględnione przy obliczaniu wewnętrznego punktu startu. Wewnętrzny punkt 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 wcięcia.
7 Powtarza 3...6 aż gwint zostanie wykonany
8 Wykonuje przejścia powietrzne
9 Powraca do punktu startu

Prosty cykl gwintowania G32

G32 wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu (gwinty wzdłużne, stożkowe lub płaskie; gwinty wewnętrzne lub zewnętrzne).







WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli kąt wcięcia lub głębokość gwintu zostaną zmienione, to sterowanie przesuwa pozycję gwintu w kierunku osiowym. W tym przypadku narzędzie nie trafia w już istniejące zwoje gwintu a boki gwintu ulegają zniszczeniu. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy skorygować wyłącznie narzędzie a nie parametry gwintu

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **XS**: **Srednica startu**
- **ZS**: **Pozycja startu Z**
- **BD**: **Zewnątrz=0 / Wewnątrz=1** – gwint zewnętrzny/wewnętrzny
  - 0: gwint zewnętrzny
  - 1: gwint wewnętrzny
- **F**: **Skok gwintu**
- **U**: **Gl.gwintu** (default: bez zapisu)
  - Gwint zewnętrzny: **U** = 0.6134 * **F1**
  - Gwint wewnętrzny: **U** = −0.5413 * **F1**
- **I**: **Maks.dosuw**
- **IC**: **Liczba przejść** – wcięcie jest obliczane z **IC** i **U**
  Użyteczny w przypadku:
  - **V** = 0: stały przekrój wióra
  - **V** = 1: stałe wcięcie
- **V**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **H**: **Rodzaj offsetu** dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **WE**: **Metoda wzniosu dla K=0** (default: 0)
  - **0: G0 na końcu**
  - **1: wznios w gwincie**

- **K**: **Dl.wybiegu** w punkcie końcowym gwintu (default: 0)
- **W**: **Kat stozkowy** (zakres: –45° < **W** < 45°)
  Położenie gwintu stożkowego w odniesieniu do osi wzdłużnej i poprzecznej:
  - **W** > 0: wznoszący się kontur (w kierunku obróbki)
  - **W** < 0: opadający kontur
- **C**: **Kat startu**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
- **R**: **Poz.gl.skrawania** (default: 0)
  - **0**: podział ostatniego przejścia na 1/2-, 1/4- 1/8- i 1/8-przejścia
  - **1**: bez rozdzielania skrawania resztkowego
- **E**: **Zmienny skok** (default: 0)
  zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**. (na razie nie działa)
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **D**: **Liczba przejsc**
- **J**: **Orientacja gwintu** – kierunek bazowy
  - **0: wzdłuż**
  - **1: plan**

  Cykl oblicza gwint na podstawie **Punkt koncowy** gwintu, **Gl.gwintu** oraz aktualnej pozycji narzędzia.

  Pierwsze wcięcie = reszta z dzielenia głębokości gwintu/głębokości przejścia skrawania.

  Gwint płaski: dla gwintu płaskiego stosować **G31** z definicją konturu.

- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy
  droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- Funkcja override posuwu nie działa

Przykład: G32

. . .	
N1 T4 G97 S800 M3	
N2 G0 X16 Z4	
N3 G32 X16 Z-29 F1.5	Gwint
. . .	

Wykonanie cyklu:

1 Oblicza rozdzielenie skrawania
2 Przeprowadza nacięcie gwintu
3 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
4 Powtarza 2...3 aż gwint zostanie wykonany
5 Wykonuje przejścia powietrzne
6 Powraca do punktu startu

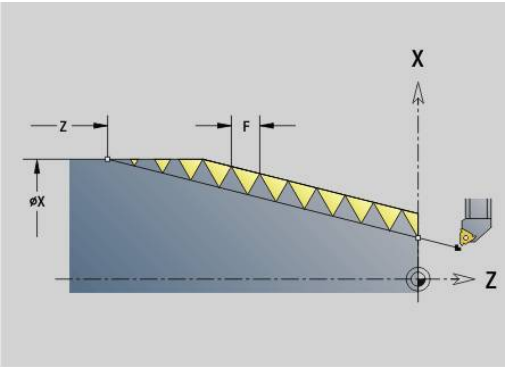
Gwint poj.odcinek G33

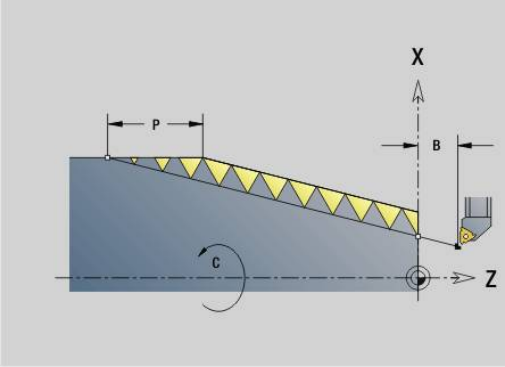
G33 wykonuje pojedyncze przejście nacinania gwintu. Kierunek pojedynczego zwoju jest dowolny (wzdłużny, stożkowy lub płaski; gwinty wewnętrzne lub zewnętrzne). Poprzez programowanie kilku **G33** jeden po drugim można wytworzyć połączony gwint.

Pozycjonować narzędzie o **Dl.rozbiegu B** przed gwintem, jeśli suport musi przyśpieszyć na prędkość posuwu. Uwzględnić **Dlug. wybiegu P** przed **Punkt koncowy** gwintu, jeśli suport musi wyhamować.

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **F**: **Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B**: **Dl.rozbiegu**
- **P**: **Dlug. wybiegu**
- **C**: **Kat startu**
- **H**: **Kierunek odnies.** 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)
  zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**. (na razie nie działa)
- **I**: **Odstęp powrotny** X – droga podniesienia dla zatrzymania w gwincie (inkrementalna droga)
- **I**: **Odstęp powrotny** Z – droga podniesienia dla zatrzymania w gwincie (inkrementalna droga)





Dl.rozbiegu B: suport potrzebuje rozbiegu przed właściwym gwintem, aby osiągnąć zaprogramowaną prędkość posuwu po trajektorii. Default: **cfgAxisProperties/SafetyDist**

Dlug. wybiegu P: suport wymaga wybiegu na końcu gwintu, aby wyhamować 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

Kat startu C: przy końcu **Dl.rozbiegu B** wrzeciono jest na pozycji **Kat startu C**.

- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy
  droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- Funkcja override posuwu nie działa
- Wytwarzać gwint z **G95** (posuw na obrót)

Przykład: G33

. . .	
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3	
N2 G0 X101.84 Z5	
N3 G33 X120 Z-80 F1.5 P0	Gwint pojedynczym przejściem
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5	
N5 G0 X144	
. . .	

Wykonanie cyklu:

1 Przyśpiesza na prędkość posuwu (odcinek **B**)
2 Przemieszcza się z posuwem do **Punkt koncowy** gwintu – **Dlug. wybiegu P**
3 Wyhamowuje (odcinek **P**) i zatrzymuje się w **Punkt koncowy** 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**: **Max. dodatni offset** – ograniczenie w +X
- **Z**: **Max. dodatni offset** – ograniczenie w +Z
- **U**: **Max. ujemny offset** – ograniczenie w -X
- **W**: **Max. ujemny offset** – ograniczenie w -Z
- **H**: **Kierunek odnies.**
  - **H** = 0: gwint podłużny
  - **H** = 1: gwint płaski
- **Q**: **rodzaj gwintu**.**Rodzaj gwintu**
  - **Q** = 1: gwint prawoskrętny
  - **Q** = 2: gwint lewoskrętny

Metryczny gwint ISO G35

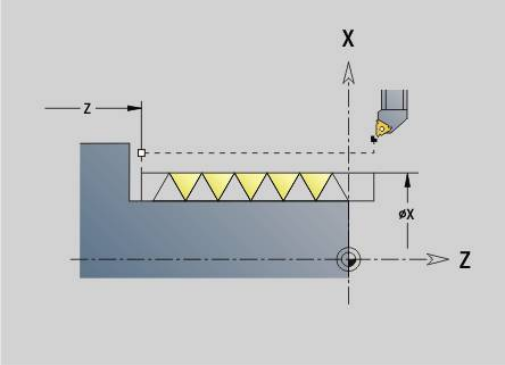
G35 wytwarza gwint podłużny (wewnętrzny lub zewnętrzny). Gwint rozpoczyna się na aktualnej pozycji narzędzia i kończy w **Punkt koncowy X**, **Z**.

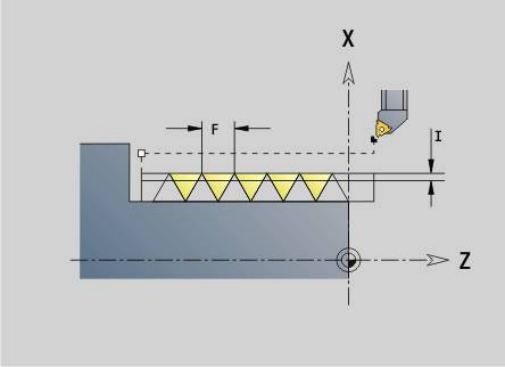
Sterowanie ustala na podstawie pozycji narzędzia względem **Punkt koncowy** gwintu, czy wytwarzany jest gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **F**: **Skok gwintu**
- **I**: **Maks.dosuw**

  Brak zapisu – **I** zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **V**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**





- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy
  droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- 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 to należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.

Przykład: G35

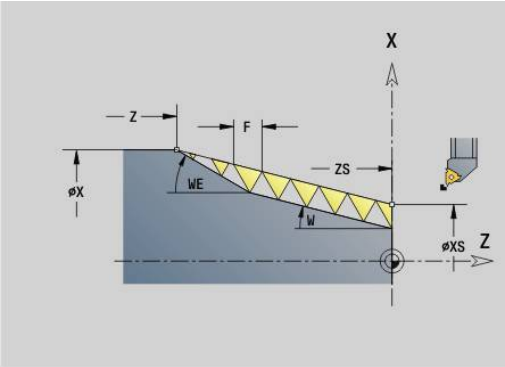
```
%35.nc
N1 T5 G97 S1500 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G35 X16 Z-29 F1.5
KONIEC
```

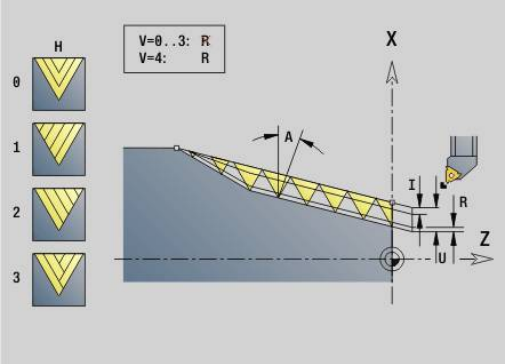
Wykonanie cyklu:

1 Oblicza rozdzielenie skrawania
2 Przeprowadza nacięcie gwintu
3 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
4 Powtarza 2...3 aż gwint zostanie wykonany
5 Wykonuje przejścia powietrzne
6 Powraca do punktu startu

Stozkowy API-gwint G352

G352 wytwarza jedno- lub wielozwojowy gwint **API-gwint**. **Gl.gwintu** zmniejsza się przy wybiegu gwintu.





Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **XS**: **Srednica startu**
- **ZS**: **Pozycja startu Z**
- **F**: **Skok gwintu**
- **U**: **Gl.gwintu**
  - **U** > 0: gwint wewnętrzny
  - **U** <= 0: gwint zewnętrzny (strona podłużna lub czołowa)
  - **U** = +999 lub −999: głębokość gwintu zostaje obliczona
- **I**: **Maks.dosuw**
- **V**: **Rodzaj posuwu wgłębnego**
  - **0: stały przek.poprz.**
  - **1: konst. wcięcie**
  - **2: EPL ze skrawaniem resztk.**
  - **3: EPL bez skrawania reszt.**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: konst. wcięcie (4290)**
  - **6: stałe z resztą (4290)**
- **H**: **Rodzaj offsetu** dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)
  - **0: bez przesunięcia**
  - **1: z lewej**
  - **2: z prawej**
  - **3: przem.z lewej/z prawej**
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: −60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R**: **Głęb.resztk.przejść (V=4)**
- **W**: **Kat stozkowy** (zakres: −45° < **W** < 45°)
- **W**: **Kat wybiegu** (zakres: 0° < **WE** < 90°)
- **D**: **Liczba przejsc**
- **Q**: **Licz.pust.przebieg.**
- **C**: **Kat startu**

Gwint wewnętrzny lub zewnętrzny: uwzględnić znak liczby **U**

Podział przejść: pierwsze przejście następuje z **I**, przy każdym następnym przejściu głębokość przejścia zostaje zredukowana, aż zostanie osiągnięte **R**.

Narzucenie kółka ręcznego ((jeśli obrabiarka jest w tym celu wyposażona): narzucenia są ograniczone:

- X-kierunek: zależnie od aktualnej głębokości przejścia – punkt startu i punkt końcowy gwintu nie zostają przekraczane
- Z-kierunek: maksymalnie 1 zwój gwintu – punkt startu i punkt końcowy gwintu nie zostają przekraczane

Definicja kąta stożkowego:

- **XS/ZS**, **X/Z**
- **XS/ZS**, **Z**, **W**
- **ZS**, **X/Z**, **W**

- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy
  droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- 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 to należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.

Przykład: G352

```
%352.nc
N1 T5 G97 S1500 M3
N2 G0 X13 Z4
N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999WE12
KONIEC
```

Wykonanie cyklu:

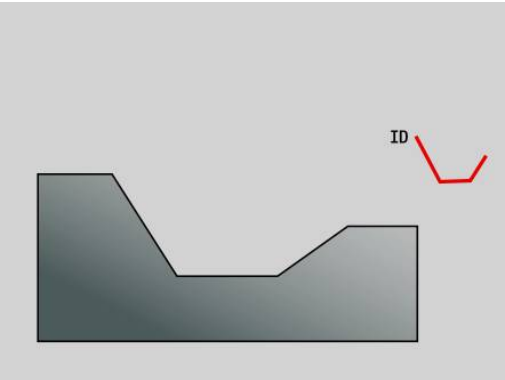
1 Oblicza rozdzielenie skrawania
2 Przeprowadza nacięcie gwintu
3 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
4 Powtarza 2...3 aż gwint zostanie wykonany
5 Wykonuje przejścia powietrzne
6 Powraca do punktu startu

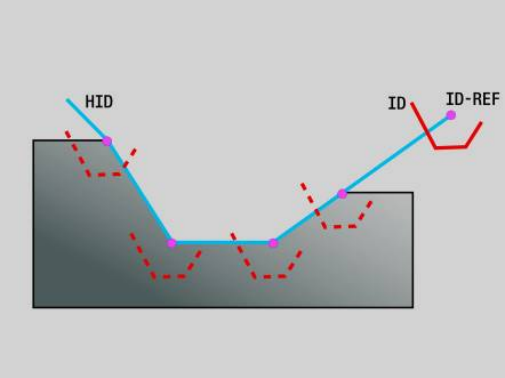
Gwint konturowy G38

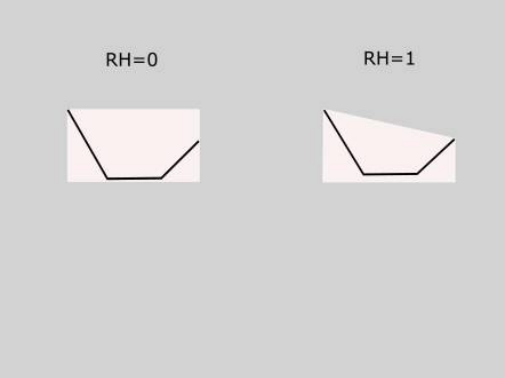
Cykl **G38** wytwarza gwint, którego forma nie odpowiada formie narzędzia. Używać przecinaka lub narzędzia grzybkowego dla obróbki.

Kontur profilu gwintu opisujesz jako **Kontur pomocniczy**, którą wywołujesz w parametrze **ID**. Pozycja **Kontur pomocniczy** musi być zgodna z pozycją startu przejść gwintowania. Można wybierać w cyklu kompletny **Kontur pomocniczy** lub tylko fragmenty.

W obrębie dalszego **Kontur pomocniczy** możesz opisywać opcjonalnie tor gwintu i wywołać w parametrze **HID**. Ten **Kontur pomocniczy** może zawierać drogi najazdu i odjazdu, ale nie łuki kołowe bądź zaokrąglenia.







Parametry:

- **ID**: **Profil gwintu** – numer identyfikacji obrabianego konturu, który definiuje profil gwintu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **HID**: **Tor gwintu** – numer identyfikacyjny obrabianego konturu, który definiuje tor gwintu
- **RH**: **Rodzaj obrabianego detalu**
  - **0**: obrabiany detal odpowiada korpusowi równoległemu do osi wokół **KONTUR POMOCNICZY** profilu gwintu (**ID**).
  - **1**: obrabiany detal odpowiada zamkniętemu po najkrótszej drodze **KONTUR POMOCNICZY** profilu gwintu (**ID**).
- **Q**: **Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
  - **0: obróbka zgrubna**: kontur jest przeciągany z maksymalnym wcięciem w materiał **I** i **K**. Zaprogramowany naddatek (**G58** lub **G57**) zostaje uwzględniony.
  - **1: obróbka wykań.**: zwój gwintu jest wytwarzany pojedynczymi przejściami wzdłuż konturu. Z **I** i **K** określamy odstępy pomiędzy pojedynczymi przejściami gwintowania na konturze.
- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **H**: **Rodzaj wyj.z mat.** – kolejność przy najeździe pozycji odjazdu (**XE** i **ZE**) po każdym kroku obróbki
- **XE**: **Pozycja odjazdu X**
- **ZE**: **Pozycja odjazdu Z**
- **F**: **Skok gwintu**
- **I**: **Maks.dosuw**
  - Przy **Q** = 0: głębokość wcięcia podczas obróbki zgrubnej
  - Przy **Q** = 1: odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo na łukach kołowych
- **K**: **Maks.dosuw**
  - Przy **Q** = 0: szerokość offsetu podczas obróbki zgrubnej
  - Przy **Q** = 1: odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo na prostej
- **J**: **Dl.wybiegu**
- **C**: **Kat startu**

- **O**: **Rodzaj posuwu wgłębnego** – aby skontrolować podział przejść skrawania w symulacji
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**

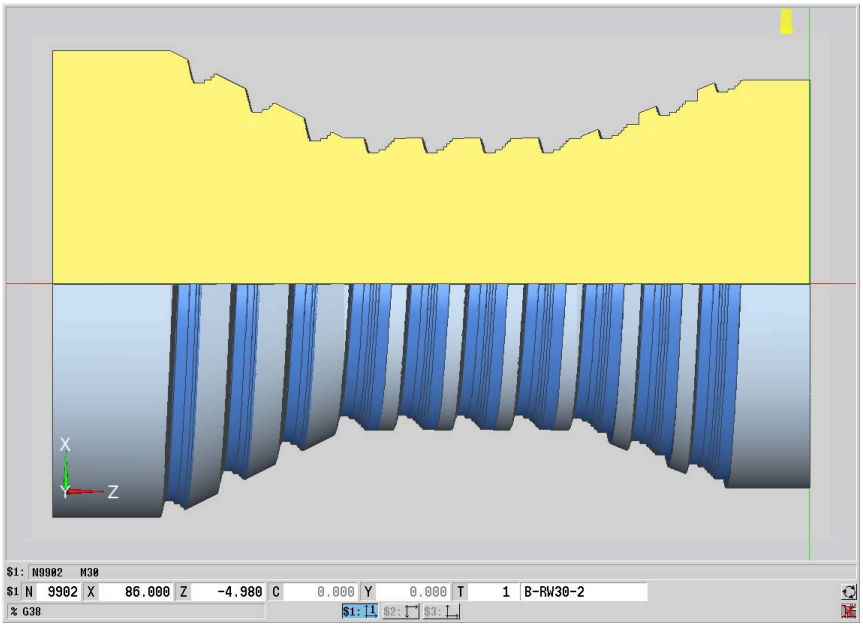
Wskazówki:

- Należy programować kontur profilu gwintu (**ID**) na tej pozycji, na której narzędzie ma rozpocząć zwoje gwintu.
- Z punktem startu toru gwintu (**HID**) definiujesz punkt odniesienia profilu (**ID-REF**). Punkt odniesienia profilu (**ID-REF**) służy jako punkt wiodący profilu gwintu (**ID**) wzdłuż toru gwintu (**HID**). Podczas obróbki odstęp między punktem odniesienia profilu (**ID-REF**) i profilem gwintu (**ID**) pozostaje niezmieniony.
- Jeśli pozycja profilu gwintu (**ID**) zostanie przesunięta, to należy przesunąć również punktu startu (**ID-REF**) toru gwintu (**HID**). Inaczej wynik będzie nieprawidłowy.
- Tor gwintu (**HID**) może w zależności od pożądanego wyniku odbiegać od konturu gotowego detalu.
- Jeśli tor gwintu nie zostanie zaprogramowany jako **Kontur pomocniczy** (**HID**), to parametry **X**, **Z** i **J** określają tor gwintu. Kiedy tor gwintu zostanie zaprogramowany jako **Kontur pomocniczy** (**HID**), to parametry **X**, **Z** i **J** nie mają żadnego oddziaływania.
- Jeśli w parametrze **RH: Rodzaj obrabianego detalu** określisz wartość **1**, to można w ten sposób uniknąć jałowych przejść przy obróbce gwintów stożkowych.

Przykład: G38

```
...
CZ.GOTOWA
N   1 G0 X0 Z0
N   2 G1 X70
N   3 G1 Z-15
N   4 G1 X50 Z-40
N   5 G1 Z-80
N   6 G1 X80 Z-110
N   7 G1 Z-130
...
KONTUR POM. ID"profile"
N   9 G0 X80 Z0
N  10 G1 X76 Z-2 BR0.4
N  11 G1 Z-3 BR0.4
N  12 G1 X75
N  13 G1 Z-5 BR0.5
N  14 G1 X83 Z-6
...
KONTUR POM. ID"path"
N  15 G0 X80 Z-3
N  16 G1 X70 Z-15
```

N 17 G1 X50 Z-40	
N 18 G1 Z-80	
N 19 G1 X80 Z-110	
N 20 G1 X90 Z-114	
...	
OBROBKA	
N 21 G14	
$1 N 22 T1 ID"B-RW30-2" BW60 CW0	
N 23 G97 S500 M4 G95 F0.2	
N 24 G0 X120 Z10	
N 25 G38 ID"profile" HID"path" RH1 H1 XE120 ZE-12 F10 I0.5 K0.8 C0 O1	
N 26 G38 ID"profile" HID"path" RH1 Q1 H1 XE120 ZE-12 F10 I0.2 K0.1 C0 O1	
. . .	



6.20 Cykl obcinania

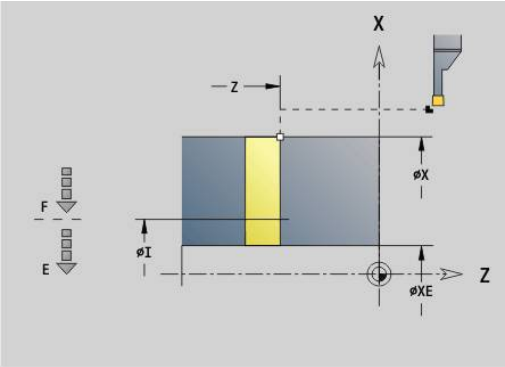
Cykl obcinania G859

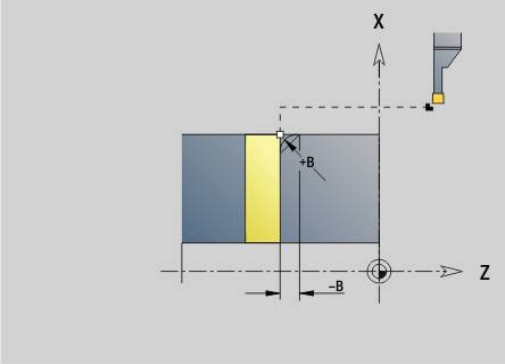
G859 obcina toczoną część. Do wyboru zostaje wytwarzana **Fazka/ zaokragl.** na średnicy zewnętrznej. Po wykonaniu cyklu narzędzie przemieszcza się przy powierzchni planowej i powraca do punktu startu.

Od pozycji **I** można definiować redukowanie posuwu.

Parametry:

- **X**: **Sredn.okraw.**
- **Z**: **Pozycja okraw.**
- **XE**: **Sr.wewnetrzn.(rura)**
- **B**: **-B fazka/+B zaokragl.**
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki
- **D**: **Ograniczenie licz.obr.** - maksymalna prędkość obrotowa przy obcinaniu
- **I**: **Sred.redukow.posuwu** – średnica graniczna, od której przemieszczenie ze zredukowanym posuwem
  - **I** podano: od tej pozycji następuje przełączenie na posuw
  - **I** nie podane: bez redukowania posuwu
- **E**: **Zredukowany posuw**
- **SD**: **Limit prędk. obrot. od I**
- **U**: **Śred. odbieraka akt.** (zależy od obrabiarki)
- **K**: **Odstęp powrotny** po obcinaniu: narzędzie przed powrotem z boku od powierzchni planowej odsunąć





Przykład: G859

```
%859.nc
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z-28
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
KONIEC
```

6.21 Cykle podcinania

Cykl podcinania G85

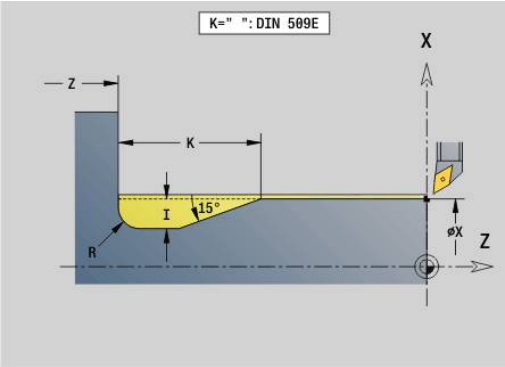
G85 wytwarza podcięcia zgodnie z DIN 509 E, DIN 509 F i DIN 76 (podcinanie gwintu).

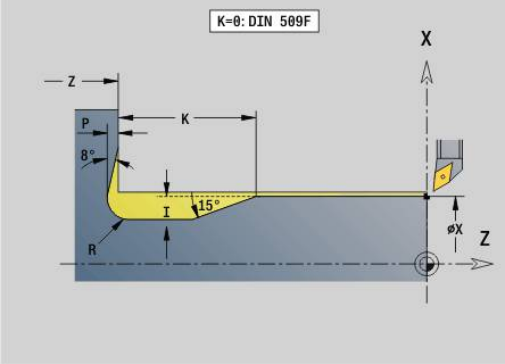
Parametry:

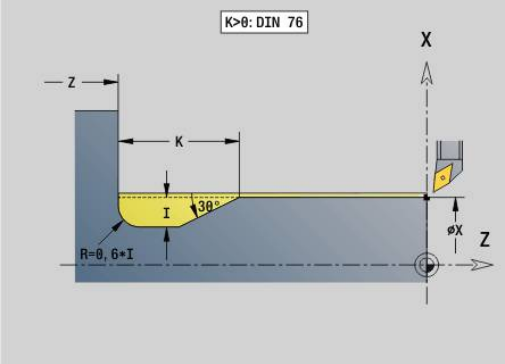
- **X**: **Srednica**
- **Z**: **Pkt docelowy**
- **I**: **Szlifow./glebok.** (wymiar promienia)
  - DIN 509 E, F: naddatek szlifowania (default: 0)
  - DIN 76: głębokość podcięcia
- **K**: **Dl.podciecia** i typ podcięcia
  - **K** bez zapisu: DIN 509 E
  - **K** = 0: DIN 509 F
  - **K** > 0: szerokość podcięcia dla DIN 76
- **E**: **Reduk.posuw** dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)

G85 obrabia wysunięty cylinder, jeśli pozycjonujemy narzędzie na **Punkt docelowy X** przed cylindrem.

Zaokrąglenia podcięcia gwintu są wykonywane z promieniem 0,6 * **I** .







Parametry Podciecie DIN 509 E

Srednica	I	K	R
<= 18	0,25	2	0,6
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Parametry Podciecie DIN 509 F

Srednica	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** = **Gl.podciecia**
- **K** = **Dl.podciecia**
- **R** = **Pr.podciecia**
- **P** = **Gl.plan.**
- **Kat podciecia** dla **Podciecie DIN 509 E** i **Podciecie DIN 509 F**: 15°
- **Kat planowy** dla **Podciecie DIN 509 F**: 8°

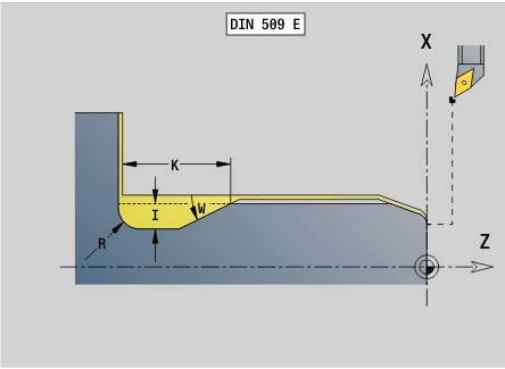
- Korekcja promienia ostrza nie zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane

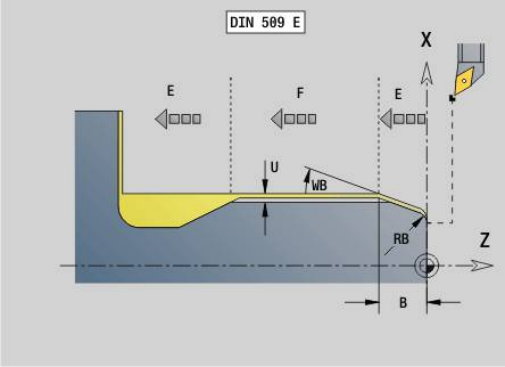
Przykład: G85

. . .	
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	
. . .	

Podciecie DIN 509 E z obróbką cylindra G851

G851 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dlug.naciecia** lub **Prom.naciecia**.





Parametry:

- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **B**: **Dlug.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **RB**: **Prom.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **WB**: **Kat naciecia** (default: 45°)
- **E**: **Reduk.posuw** dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)
- **H**: **Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**
- **U**: **Naddatek szlif.** dla obszaru cylindra (default: 0)

Parametry, nie zaprogramowane przez technologa, sterowanie oblicza na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm.

Dalsze informacje: "Cykl podcinania G85", Strona 422

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 powierzchnia płaska
N.. G80	Koniec opisu konturu

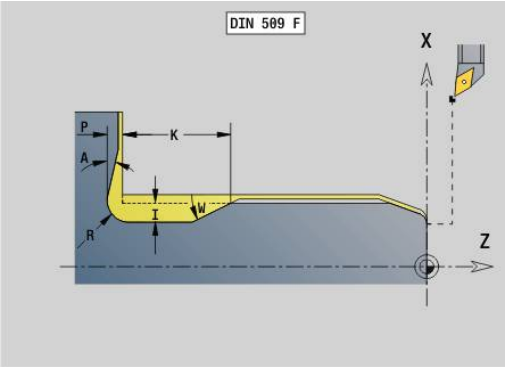
- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane

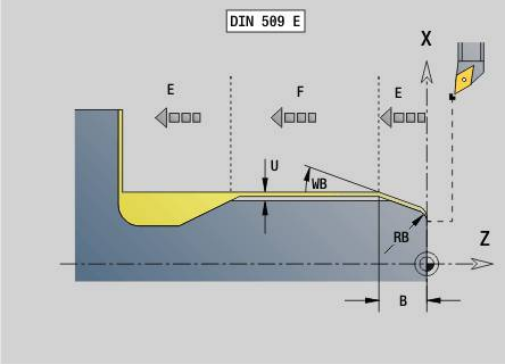
Przykład: G851

```
%851.nc
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
```

Podciecie DIN 509 F z obróbką cylindra G852

G852 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dlug.naciecia** lub **Prom.naciecia**.





Parametry:

- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P**: **Gleb.plan.** (default: tabela norm)
- **A**: **Kat planowy** (default: tabela norm)
- **B**: **Dlug.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **RB**: **Prom.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **WB**: **Kat naciecia** (default: 45°)
- **E**: **Reduk.posuw** dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)
- **H**: **Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**
- **U**: **Naddatek szlif.** dla obszaru cylindra (default: 0)

Parametry, nie zaprogramowane przez technologa, sterowanie oblicza na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm.

Dalsze informacje: "Cykl podcinania G85", Strona 422

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 powierzchnia płaska
N.. G80	Koniec opisu konturu

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane

Przykład: G852

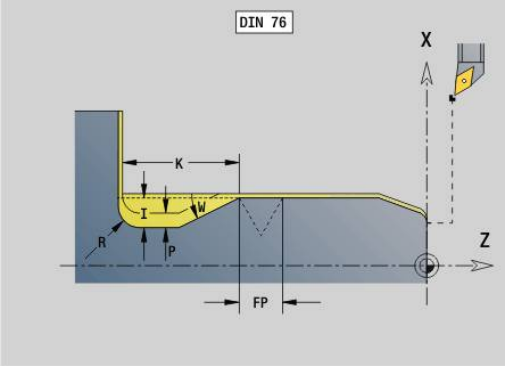
```
%852.nc
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
KONIEC
```

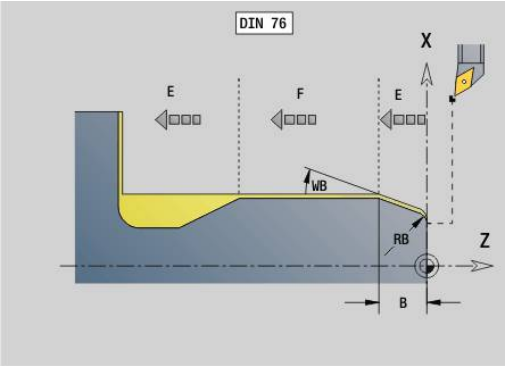
Podciecie DIN 76 z obróbką cylindra G853

G853 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dlug.naciecia** lub **Prom.naciecia**.

Parametry:

- **FP**: **Skok gwintu**
- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P**: **Naddatek**
  - **P** nie podane: podcięcie zostaje wykonane jednym przejściem
  - **P** podane: podział na toczenie zgrubne i toczenie wykańczające– P = naddatek wzdłuż, naddatek planowy wynosi zawsze 0,1 mm.
- **B**: **Dlug.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **RB**: **Prom.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **WB**: **Kat naciecia** (default: 45°)
- **E**: **Reduk.posuw** dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)





- **H**: **Rodzaj odjazdu**
  - **0: do punktu startu**
  - **1: koniec pow.plan.**

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**)

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 powierzchnia płaska
N.. G80	Koniec opisu konturu

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane

Przykład: G853

```
%853.nc
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
KONIEC
```

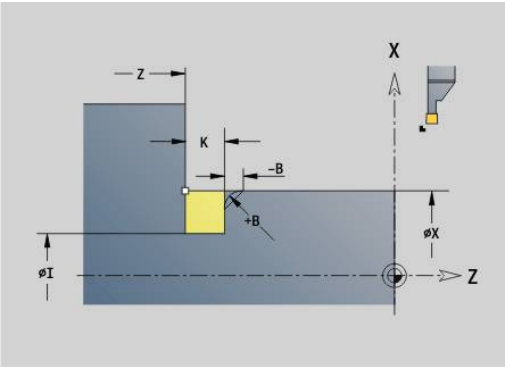
Podcięcie forma U G856

G856 wytwarza podcięcie i obrabia na gotowo przylegającą powierzchnię płaską. Do wyboru może zostać wytwarzana **Fazka/ zaokragl.**.

Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu.

Parametry:

- **I**: **Srednica podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **B**: **-B fazka/+B zaokragl.**
  - **B** > 0: promień zaokrąglenia
  - **B** < 0: szerokość fazki



Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

N.. G856 I.. K..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	Naroże podcięcia
N.. G1 X..	Punkt końcowy powierzchnia płaska
N.. G80	Koniec opisu konturu

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane
- Jeśli szerokość ostrza narzędzia nie jest zdefiniowana, to **K** zostaje przyjęte jako szerokość ostrza

Przykład: G856

%856.nc	
N1 T2 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	

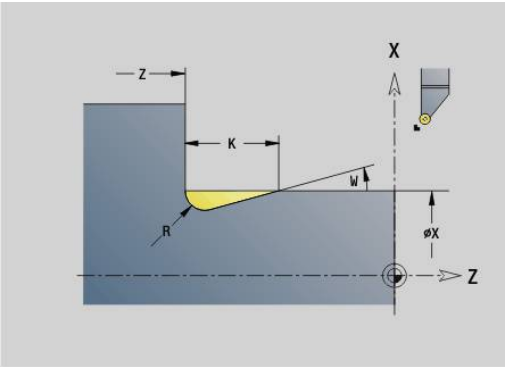
Podcięcie forma H G857

G857 wytwarza podcięcie. Punkt końcowy zostaje określony odpowiednio do **Podciecie forma H** na podstawie **Kąt wcięcia**.

Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

Parametry:

- **X**: **Punkt narozny** (wymiar średnicy)
- **Z**: **punkt narożny**.**Punkt narozny**
- **K**: **Dl.podciecia**
- **R**: **Promien** (brak zapisu: nie element kołowy; promień narzędzia = promień podcięcia)
- **W**: **Kat poglebienia** (default: **W** zostaje obliczony)



- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane

Przykład: G857

```
%857.nc
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30
KONIEC
```

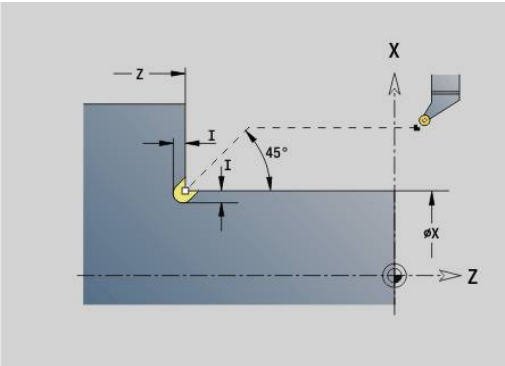
Podcięcie forma K G858

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 narozny** (wymiar średnicy)
- **Z**: **punkt narożny**.**Punkt narozny**
- **I**: **Gl.podciecia**



- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatki nie zostają wliczane

Przykład: G858

```
%858.nc
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
KONIEC
```

6.22 Cykle wiercenia

Przegląd cykli wiercenia i referencji odnośnie konturu

Cykli wiercenia można używać z napędzanymi i nienapędzanymi narzędziami.

Cykle wiercenia:

- **G71 Wiercenie proste**
  Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 431
- **G72 rozwiercanie/pogleb.** (tylko z referencją do konturu (**ID**, **NS**)
  Dalsze informacje: "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 433
- **G73 Nawiercanie gwintu** (nie z **G743** - **G746**)
  Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 434
- **G74 wiercenie głębokich odwiertów**
  Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 436
- **G36 Nawiercanie gwintu** – pojedyncze przejście (bezpośrednie podanie pozycji)
  Dalsze informacje: "Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście", Strona 430
- **G799 Frez.gwintów** (bezpośrednie podawanie pozycji)
  Dalsze informacje: "Frez.gwintów osiowo G799", Strona 447

Definicje wzorów (szablonów):

- **G743 Wzór liniow.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania
  Dalsze informacje: "Wzór liniowy czoło G743", Strona 441
- **G744 Wzór liniowo oslona** dla cykli wiercenia i frezowania
  Dalsze informacje: "Wzór liniowy bok G744", Strona 444
- **G745 Wzór kol.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania
  Dalsze informacje: "Wzór kołowy czoło G745", Strona 442
- **G746 Wzór kol.oslona** dla cykli wiercenia i frezowania
  Dalsze informacje: "Wzór kołowy bok G746", Strona 445

Możliwości odniesienia do konturu:

- Bezpośredni opis drogi w cyklu
- Odsyłacz do opisu odwiertu lub opisu wzoru w części konturu (**ID**, **NS**) dla obróbki na powierzchni czołowej i bocznej
- Centryczny odwiert na konturze toczenia (**G49**)
  Dalsze informacje: "Odwiert (wycentr.) G49–Geo", Strona 310
- Opis wzoru w wierszu przed wywołaniem cyklu (**G743** - **G746**)

Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście

G36 nacina osiowe i radialne gwinty nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami. **G36** decyduje na podstawie **X**/**Z**, czy wytwarzane jest radialny czy też osiowy odwiert.

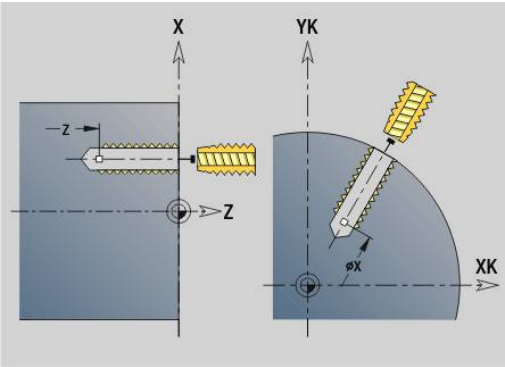
Najechać przed **G36** punkt startu. **G36** powraca po gwintowaniu do punktu startu.

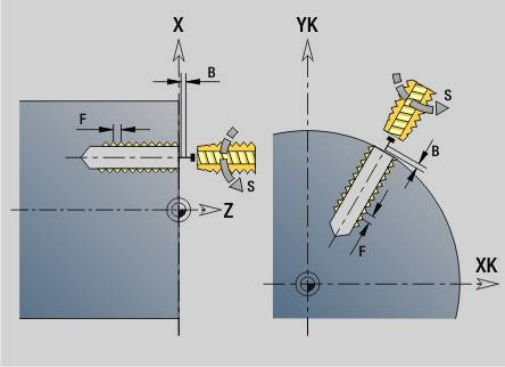
Parametry:

- **X**: **Srednica** – punkt końcowy radialnego odwiertu
- **Z**: **Pkt docelowy**
- **F**: **Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B**: **Dl.rozbiegu** dla synchronizacji wrzeciona i napędu posuwu
- **S**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **P**: **Głębokość łamania wióra**
- **I**: **Odstep odsuwu**

Możliwości obróbki:

- Nienapędzany gwintownik: wrzeciono główne i napęd posuwu zostają synchronizowane
- Napędzany gwintownik: napędzane narzędzie i napęd posuwu zostają synchronizowane





- **NC-stop** zatrzymuje gwintowanie
- **NC-start** kontynuuje wykonanie gwintowania
- Stosowanie narzucania posuwu (override) dla zmiany prędkości
- Funkcja override wrzeciona nie działa
- Przy niewyregulowanym napędzie narzędzia (bez ROD-przetwornika) konieczny jest uchwyt wyrównawczy

Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

Przykład: G36

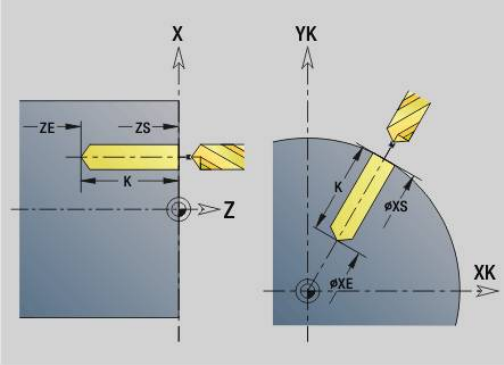
. . .	
N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-30	
N4 G14 Q0	
N5 T6 G97 S600 M3	
N6 G0 X0 Z8	
N7 G36 Z-25 F1.5 B3	Gwintowanie
. . .	

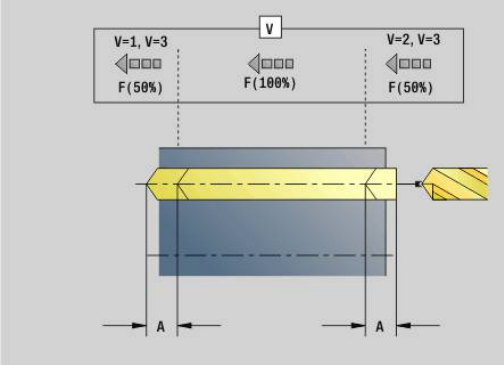
Wiercenie proste G71

G71 wytwarza osiowe lub radialne odwierty nieruchomym lub napędzanym narzędziem.

Parametry:

- **ID**: **Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja na kontur odwiertu (**G49**-, **G300**- lub **G310**-Geo)
  - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **XS**: **Punkt poczatk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZS**: **Punkt poczatk.** osiowego odwiertu
- **XE**: **Punkt koncowy** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZE**: **Punkt koncowy** osiowego odwiertu
- **K**: **Gl.wiercenia** (alternatywnie do **XE** i **ZE**)
- **A**: **Przy/przewier.** (default: 0)
- **V**: **Zmienna przewier.** – redukowanie posuwu 50 % (default: 0)
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)
- **E**: **Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DF**: **Posuw powrotu**
- **BS**: **Pocz.elem.nr** – numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru
- **BS**: **Koniec elem.nr** – numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru
- **H**: **Hamulec wyłączyć (1)** (default: 0)
  - 0: hamulec wrzeciona on
  - 1: hamulec wrzeciona off





- Pojedynczy odwiert bez opisu konturu: **XS** lub **ZS** zaprogramować alternatywnie
- 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 pojedynczego 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 **Przy/ przewier. 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
- Bezpieczny odstęp
  Dalsze informacje: "Odstęp bezpieczeństwa", Strona 357

Wykonanie cyklu:

1. Zachowanie przy dosuwie:
   - Odwiert 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 bezpieczny odstęp
2. Nawiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
3. Wiercenie z prędkością posuwu
4. Przewiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
5. Powrót, zależnie od **D** na biegu szybkim lub z posuwem
6. Pozycja powrotu:
   - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
   - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

rozwiercanie/pogleb. G72

G72 zostaje używany dla odwiertów z opisem konturu (pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów).

Stosować **G72** dla następujących osiowych i radialnych funkcji wiercenia z nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami:

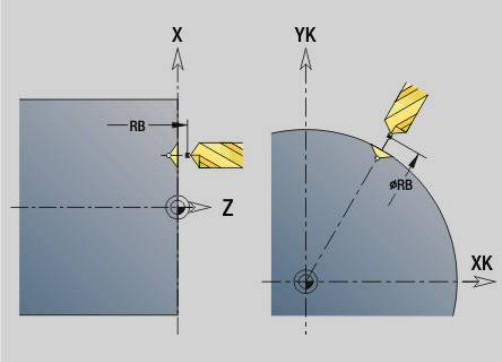
- Nawiercanie
- Pogłębianie
- Rozwiercanie dokładne otworu
- NC-nawiertak
- centrowanie

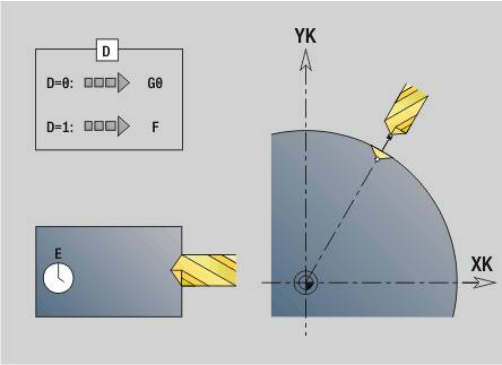
Parametry:

- **ID**: **Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja na kontur odwiertu (**G49**-, **G300**- lub **G310**-Geo)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)
- **E**: **Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DF**: **Posuw powrotu**
- **BS**: **Pocz.elem.nr** – numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru
- **BS**: **Koniec elem.nr** – numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru
- **H**: **Hamulec wyłączyć (1)** (default: 0)
  - 0: hamulec wrzeciona on
  - 1: hamulec wrzeciona off

Wykonanie cyklu:

1. Przemieszcza się zależnie od **RB** na biegu szybkim do punktu startu:
   - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
   - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
2. Nawierca ze zredukowanym posuwem (50 %)
3. Przemieszcza z posuwem do końca odwiertu
4. Powrót, zależnie od **D** na biegu szybkim lub z posuwem
5. Pozycja powrotu:
   - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
   - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**





> Wzór odwiertów: **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru.

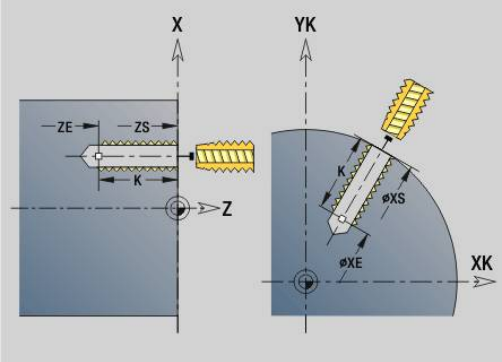
Gwintowanie G73

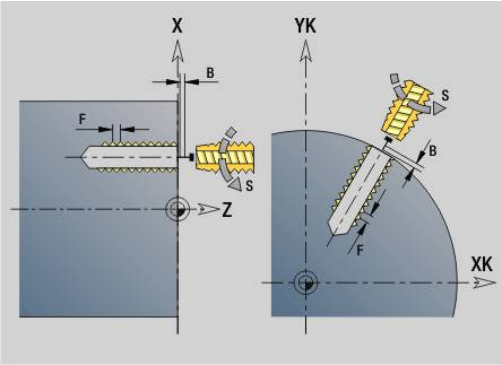
G73 nacina osiowe i radialne gwinty nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami.

Parametry:

- **ID**: **Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja na kontur odwiertu (**G49**-, **G300**- lub **G310**-Geo)
  - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **XS**: **Punkt poczatk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZS**: **Punkt poczatk.** osiowego odwiertu
- **XE**: **Punkt koncowy** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZE**: **Punkt koncowy** osiowego odwiertu
- **K**: **Gl.wiercenia** (alternatywnie do **XE** i **ZE**)
- **F**: **Skok gwintu** (ma priorytet przed opisem konturu)
- **B**: **Dl.rozbiegu**
- **S**: **Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **J**: **Dlugosc wysuwu** przy zastosowaniu tulei zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **P**: **Głębokość łamania wióra**
- **I**: **Odstep odsuwu**
- **BS**: **Pocz.elem.nr** – numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru
- **BS**: **Koniec elem.nr** – numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru
- **H**: **Hamulec wyłączyć (1)** (default: 0)
  - 0: hamulec wrzeciona on
  - 1: hamulec wrzeciona off

Punkt startu zostaje określony z bezpiecznego odstępu i **Dl.rozbiegu B**.





Kombinacje parametrów dla pojedynczego odwiertu bez opisu konturu	
XS, **XE**	**ZS**, **ZE**
XS, **K**	**ZS**, **K**
XE, **K**	**ZE**, **K**

Dlugosc wysuwu J: używać tego parametru dla tuleji zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego **Skok gwintu** i **Dlugosc wysuwu** nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż **Skok gwintu** gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o **Dlugosc wysuwu**. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.

- Wzór odwiertów: **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru
- Pojedynczy odwiert bez opisu konturu: **XS** lub **ZS** zaprogramować alternatywnie
- Odwiert z opisem konturu: **XS**, **ZS** nie programować.
- Klawisz **NC-STOP** zatrzymuje gwintowanie
- Klawisz **NC-START** kontynuuje wykonanie gwintowania
- Override posuwu dla zmian prędkości
- Funkcja override posuwu nie działa
- Przy niewyregulowanym napędzie narzędzia (bez ROD-przetwornika) konieczny jest uchwyt wyrównawczy

Wykonanie cyklu:

1 Przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu“
   - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
   - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
2 Przemieszcza się z posuwem na **Dl.rozbiegu B** (synchronizacja wrzeciona i napędu posuwu)
3 Nacina gwint
4 Pozycja powrotu:
   - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
   - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

Gdy przerywasz wykonanie programu podczas cyklu gwintowania, to możesz odręcznie wyjechać na osi Z z odwiertu. Sterowanie przemieszcza wrzeciono odpowiednio do ruchu przemieszczenia.

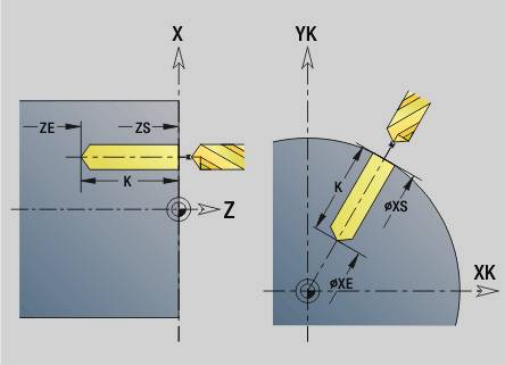
Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **CfgBackTrack** (nr 122000) jest aktywny, to należy kontynuować wykonanie programu po odręcznym przemieszczeniu używając softkey **Wiersz startu szukaj**.

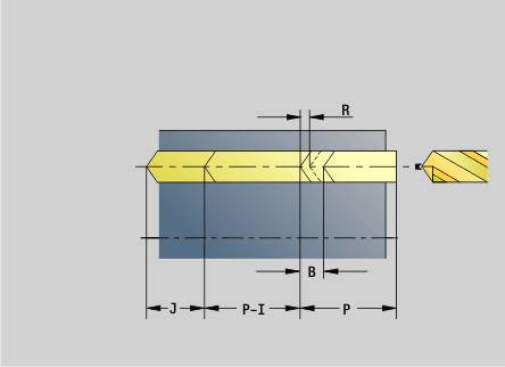
Wiercenie gl. G74

G74 wytwarza osiowe i radialne odwierty kilkoma krokami z nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami.

Parametry:

- **ID**: **Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja na kontur odwiertu (**G49**-, **G300**- lub **G310**-Geo)
  - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **XS**: **Punkt poczatk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZS**: **Punkt poczatk.** osiowego odwiertu
- **XE**: **Punkt koncowy** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZE**: **Punkt koncowy** osiowego odwiertu
- **K**: **Gl.wiercenia** (alternatywnie do **XE** i **ZE**)
- **P**: **1. gl.wier.**
- **I**: **Wart.redukow.** (default: 0)
- **B**: **Odstep odsuwu** (default: na punkt początkowy odwiertu)
- **J**: **min.glebokosc wiercenia** (default: 1/10 z **P**)
- **P**: wewnętrzny **Odstep bezp.**
- **A**: **Przy/przewier.** (default: 0)
- **V**: **Zmienna przewier.** – redukowanie posuwu 50 % (default: 0)
  - **0: bez redukowania**
  - **1: przy końcu odwiertu**
  - **2: na początku odwiertu**
  - **3: na poc. i na końcu odw.**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)
- **E**: **Czas zatrzym.** dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (default: 0)
- **D**: **Rodzaj powrotu**
  - **0: bieg szybki**
  - **1: posuw**
- **DF**: **Posuw powrotu**
- **BS**: **Pocz.elem.nr** – numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru
- **BS**: **Koniec elem.nr** – numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru
- **H**: **Hamulec wyłączyć (1)** (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 ZS-40 R2 P12 I2 B0 J8	Wiercenie
N8 M15	
. . .	

Kombinacje parametrów dla pojedynczego odwiertu bez opisu konturu	
XS, **XE**	**ZS**, **ZE**
XS, **K**	**ZS**, **K**
XE, **K**	**ZE**, **K**

Cykl zostaje stosowany dla:

- Pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- Odwiert z opisem konturu (pojedyńcze wiercenie lub wzór odwiertów)

Pierwsze przejście wiercenia następuje na **1. gl.wier. P**. Przy każdym następnym etapie wiercenia głębokość zostaje zmniejszona o **Wart.redukow. I**, przy czym **min.gl.odwier. J** nie osiągnie wartości poniżej. Po każdym wierceniu wiertło zostaje odsunięte o **Odstep odsuwu B** lub na punkt startu odwiertu. Jeżeli podany jest wewnętrzny **Odstep bezp. R**, to pozycjonowanie następuje na ten odstęp w odwiercie na posuwie szybkim.

Redukowanie posuwu:

- Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi i wiertło spiralne ze 180° kątem wiercenia
  - Redukowania tylko, jeśli zaprogramowano długość **Przy/ przewier. 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
- Bezpieczny odstęp
  Dalsze informacje: "Odstęp bezpieczeństwa", Strona 357

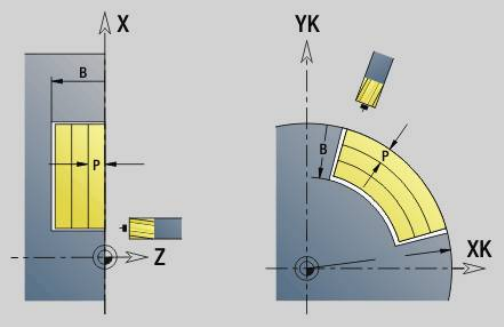
- Pojedynczy odwiert bez opisu konturu: **XS** lub **ZS** zaprogramować alternatywnie
- Odwiert z opisem konturu: **XS**, **ZS** nie programować
- Wzór odwiertów: **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru
- Zredukowanie posuwu na końcu następuje tylko przy ostatnim stopniu wiercenia

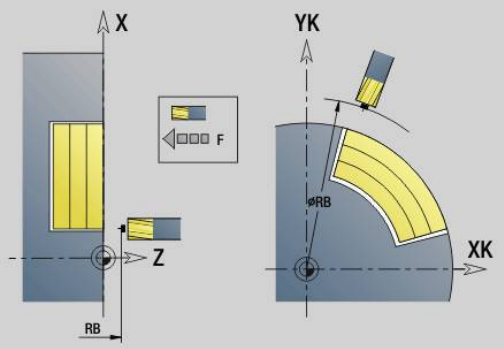
Wykonanie cyklu:

1 Zachowanie przy dosuwie:
   - Odwiert 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 bezpieczny odstęp
2 Nawiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
3 Wiercenie z prędkością posuwową
4 Przewiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
5 Powrót, zależnie od **D** na biegu szybkim lub z posuwem
6 Pozycja powrotu:
   - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
   - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

Frezowanie po linii śrubowej G75

G75 wytwarza lub gratuje osiowe lub radialne odwierty bądź wzory odwiertów przy pomocy narzędzia frezarskiego. Przy pomocy narzędzi frezarskich można wytwarzać płaskie pogłębienia i powiększać odwierty.





Parametry:

- **ID**: **Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Referencja do konturu odwiertu (**G49**-, **G300**-,**G310**-Geo, **G71** lub **G73**)
  - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **O**: **Rodzaj obróbki:**
  - 0: obróbka zgrubna
  - 1: obróbka wykań.
  - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
  - 3: gratowanie
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,5)
- **H**: **Kieunek**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)
- **W**: **Kąt wcięcia** kierunek wcięcia
- **WB**: **Średnica linii śrubowej**

Wskazówki dotyczące programowania:

- Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.
- **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru.
- Przy zastosowaniu tego cyklu z osią C powstają na powierzchni bocznej lejkowate owale a nie okręgi. Okręgi powstają przy zastosowaniu osi Y.
  Dalsze informacje: "Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y", Strona 243
- Aktywne odbicie lustrzane nie ma wpływu na zdefiniowany w cyklu rodzaj frezowania.
- Proszę zwrócić uwagę, że narzędzie przy zbyt dużym wcięciu zarówno samo się uszkodzi jak i obrabiany detal.

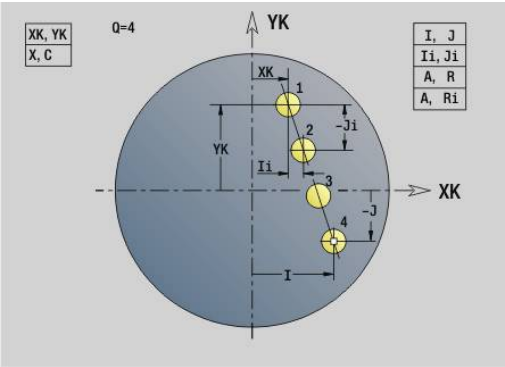
Przykład: G75

. . .	
N7 G300 XK30 YK25 B16 P30 W180	
. . .	
N8 M14	
N9 T3	
N10 G197 S1250 G195 F0.2 M103	
N11 M108	
N12 G110 C0	
N13 G0 X50 Z5	
N14 G147 K2	
N15 G75 NS7 P10 H1 W15	Frezowanie po linii śrubowej
N16 G47 M109	
N17 G14 Q0	
. . .	

Wykonanie cyklu:

1 Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu
   - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
   - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
2 Narzędzie frezuje z wprowadzonym posuwem po linii śrubowej aż do wprowadzonej głębokości odwiertu
3 Kiedy głębokość wiercenia zostanie osiągnięta, to narzędzie przemieszcza się torami spiralnymi na zewnątrz, do podanej średnicy odwiertu
4 Narzędzie frezuje na koniec po kole pełnym, aby usunąć pozostały jeszcze materiał
5 Powtarza 2...3, jeśli maksymalne wcięcie **P** nie odpowiada głębokości wiercenia
6 Pozycja powrotu:
   - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
   - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

Wzór liniowy czoło G743



G743 wytwarza liniowy wzór wiercenia lub frezowania z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej.

Jeśli **Punkt koncowy ZE** nie zostanie podany, to jest używany cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z

- cyklami wiercenia (**G71**, **G72**, **G74**)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (**G791**)
- z cyklem frezowania konturu z dowolnym konturem (**G793**)

Parametry:

- **XK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **YK**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **ZS**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **ZE**: **Punkt koncowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **X**: **Punkt poczatk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat poczatk.** (kąt biegunowo)
- **A**: **Kat wzrocowy** (baza: XK-oś)
- **I**: **Punkt koncowy** wzoru (kartezjański)
- **Ii**: **Punkt koncowy** odstęp wzoru (kartezjański)
- **J**: **Punkt koncowy** wzoru (kartezjański)
- **Ji**: **Punkt koncowy** odstęp wzoru (kartezjański)
- **R**: **Odleg.pier./ostatni odwiert**
- **Ri**: **Dlugosc** – **Odstęp inkrem.**
- **Q**: **Liczba odwiertów**

Kombinacje parametrów dla definicji punktu początkowego lub pozycji we wzorze:

- Punkt początkowy wzoru:
  - **XK**, **YK**
  - **X**, **C**
- Pozycje we wzorze:
  - **I**, **J** i **Q**
  - **Ii**, **Ji** i **Q**
  - **R**, **A** i **Q**
  - **Ri**, **Ai** i **Q**

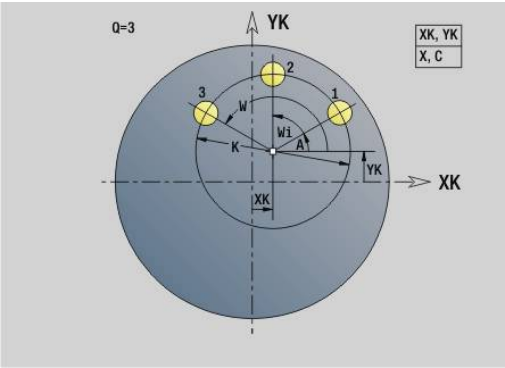
Przykład: G743

```
%743.nc
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 poleceń

	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 kołowy czoło G745



G745 wytwarza wzory odwiertów i frezowania z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czołowej.

Jeśli **Punkt koncowy ZE** nie zostanie podany, to jest używany cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

- cyklami wiercenia (**G71**, **G72**, **G74**)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (**G791**)
- z cyklem frezowania konturu z dowolnym konturem (**G793**)

Parametry:

- **XK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **ZS**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **ZE**: **Punkt koncowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **X**: **Srednica** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **K**: **Srednica** – średnica wzoru
- **A**: **Kat poczatk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 360°)
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **Q**: **Liczba odwiertów**

- **V**: **Kierunek obiegu** (default: 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** bez znaczenia)
  - **V** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Kombinacje parametrów dla definicji punktu środka wzoru lub pozycji we wzorze:

- Punkt środkowy wzoru:
  - **XK**, **YK**
  - **X**, **C**
- Pozycje we wzorze:
  - **A**, **W** i **Q**
  - **A**, **Wi** i **Q**

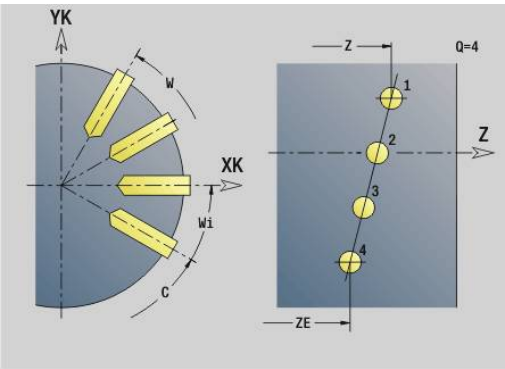
Przykład: G745

%745.nc	
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 poleceń

	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 liniowy bok G744



G744 wytwarza liniowy wzór wiercenia lub frezowania z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej.

Kombinacje parametrów dla definicji punktu początkowego lub pozycji we wzorze:

- Punkt początkowy wzoru: **Z**, **C**
- Pozycje we wzorze:
  - **W** i **Q**
  - **Wi** i **Q**

Jeśli **Punkt koncowy XE** nie zostanie podany, to jest używany opis figury, cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

- cyklami wiercenia (**G71**, **G72**, **G74**)
- Obróbka frezowaniem (definicje figur **G314**, **G315**, **G317**)

Parametry:

- **XS**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt poczatk.** wzoru (biegunowo)
- **XE**: **Punkt koncowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **ZE**: **Punkt koncowy** wzoru (default: Z)
- **C**: **Kat poczatk.** (biegunowo)
- **W**: **Kat koncowy** wzoru (brak zapisu: odwierty/figury zostają rozmieszczone równolegle na obwodzie)
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **Q**: **Liczba odwiertów**
- **A**: **Kat** – kąt położenia wzoru
- **R**: **Dlugosc** – odstęp pomiędzy pierwszą i ostatnią pozycją (baza: rozwinięcie na **XS**)
- **Ri**: **Dlugosc** – odstęp do następnej pozycji (baza: rozwinięcie na **XS**)

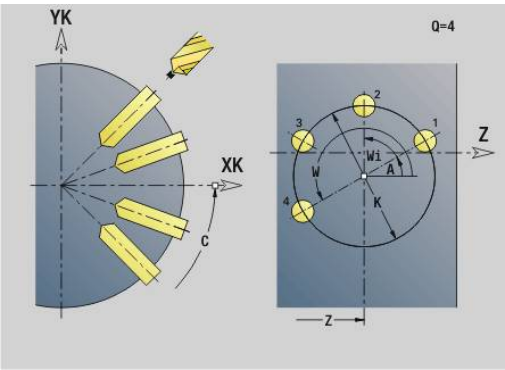
Przykład: G744

```
%744.nc
N1 T7 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
Kon. ze skok. do pocz. M30KONIEC
```

Przykład: kolejność poleceń

	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 kołowy bok G746



G746 wytwarza wzory odwiertów i wzory figur z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

Kombinacje parametrów dla definicji punktu środka wzoru lub pozycji we wzorze:

- Punkt środkowy wzoru: **Z**, **C**
- Pozycje we wzorze:
  - **W** i **Q**
  - **Wi** i **Q**

Jeśli **Punkt koncowy XE** nie zostanie podany, to jest używany opis figury, cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

- cyklami wiercenia (**G71**, **G72**, **G74**)
- Obróbka frezowaniem (definicje figur **G314**, **G315**, **G317**)

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C**: **Kat** – punkt środkowy (biegunowo)
- **XS**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **XE**: **Punkt koncowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **K**: **Srednica** – średnica wzoru
- **A**: **Kat poczatk.** - pozycja pierwszego odwiertu/figury
- **W**: **Kat koncowy** – pozycja ostatniego odwiertu lub figury
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Przyrost kata**
- **Q**: **Liczba odwiertów**

- **V**: **Kierunek obiegu** (default: 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** bez znaczenia)
  - **V** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)

Przykład: G746

%746.nc	
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	

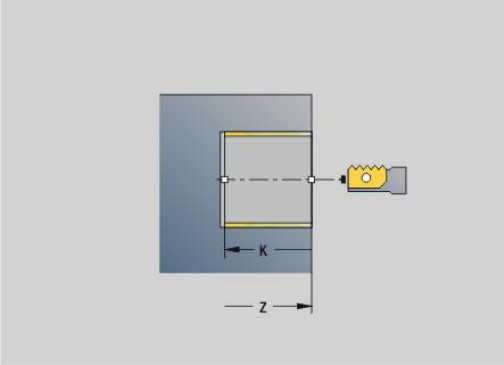
Przykład: kolejność poleceń

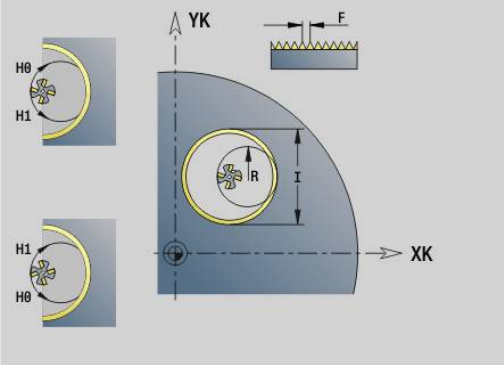
	Prosty wzór wiercenia
N.. G746 Z.. C.. XS.. XE.. K.. A.. W.. Q..	
. . .	
	Wzór wiercenia z wierceniem głębokich odwiertów
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G74 XE.. P.. I..	
. . .	
	Wzór frezowania z liniowym rowkiem wpustowym
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G792 K.. A.. XS..	
. . .	

Frez.gwintów 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 **Prom.dosuwu R** i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o **Skok gwintu F**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu Z**. W parametrze **V** programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegiem, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.





Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **I**: **Srednica gwintu**
- **Z**: **Punkt startu Z**
- **K**: **Gl.gwintu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **F**: **Skok gwintu**
- **J**: **Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V**: **Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)

> Proszę używać narzędzi frezarskich dla cyklu **G799**.

Przykład: G799

```
%799.nc
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
```

6.23 Polecenia osi C

Srednica referen. G120

G120 określa **Srednica referen.** rozwiniętej powierzchni bocznej. Programować **G120**, jeśli **CY** przy **G110**... **G113** stosujemy. **G120** jest samozachowawcze.

Parametry:

- **X**: **Srednica**

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 oś C G152

G152 definiuje punkt zerowy osi C absolutnie (baza: punkt referencyjny osi C). Punkt zerowy obowiązuje do końca programu.

Parametry:

- **C**: **Kat** – 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 osi C
N5 G110 C0	
N6 G0 X122 Z-50	
N7 G71 X100	
N8 M15	
. . .	

Normowanie osi C G153

G153 resetuje kąt przemieszczenia >360° lub <0° na kąt pomiędzy 0° i 360° - bez przemieszczania osi C.

> **G153** zostaje używany tylko dla obróbki powierzchni bocznej. Na powierzchni czołowej następuje automatyczne normowanie modulo 360°.

Krótka droga w C G154

G154 określa, że oś C przemieszcza się przy pozycjonowaniu po zoptymalizowanym torze.

Parametry:

- **H**: przemieszczenie ze zoptymalizowanym torem kształtowym **On/Off**
  - **0: OFF**
  - **1: ON**

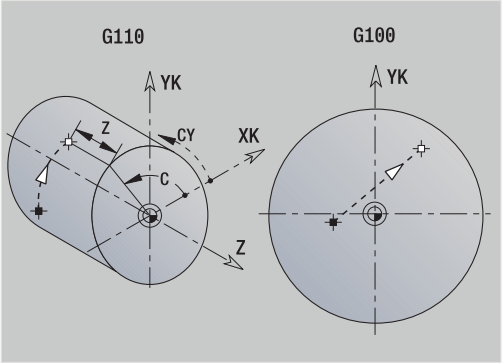
Przykład: G154

. . .	
N1 G110 C0	
N2 G154 H1	
N3 G110 C350	Droga przemieszczenia -10°
N4 G110 C10	Droga przemieszczenia +20°
N5 G154 H0	
N6 G110 C350	Droga przemieszczenia +340°
. . .	

6.24 Obróbka strony czołowej i tylnej

Bieg szybki strona czołowa/tylna G100

G100 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do **Punkt koncowy**.



> Przy **G100** narzędzie wykonuje prostoliniowe przemieszczenie.
> Dla pozycjonowania obrabianego detalu pod określonym kątem zastosować **G110**.

Parametry:

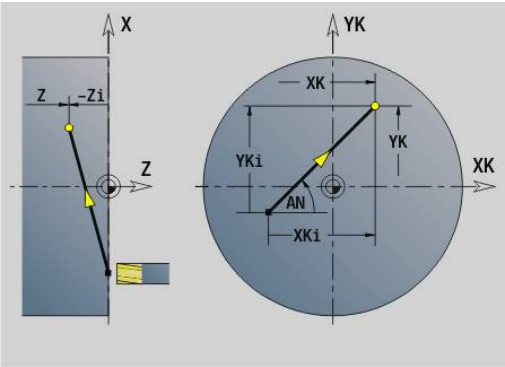
- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **C**: **Kat koncowy**.
- **XK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **Z**: **Punkt koncowy**.

> Programowanie:
> - **X**, **C**, **XK**, **YK**, **Z**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
> - Programować albo **X**–**C** albo **XK**–**YK**

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	
. . .	

Liniowy tor strona czołowa/tylna G101



G101 przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt koncowy**.

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **C**: **Kat koncowy**.
- **XK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **Z**: **Punkt koncowy**.

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN**: **Kat** do dodatniej osi XK
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia

> Programowanie:
> - **X**, **C**, **XK**, **YK**, **Z**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
> - Programować albo **X**–**C** albo **XK**–**YK**

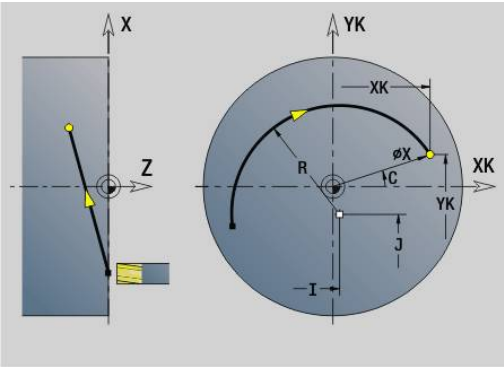
> Parametry **AN**, **BR** i **Q** mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z **G80** wykorzystywanym dla cyklu.

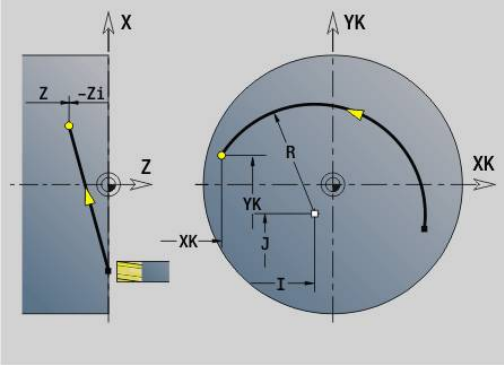
Przykład: G101

. . .	
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	Odcinek liniowy 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 strony czołowej/tylnej G102-/G103

G102 i **G103** przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt koncowy**. Kierunek toczenia proszę zaczerpnąć z rysunku pomocniczego.





Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **C**: **Kat koncowy**.
- **XK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **R**: **Promien**
- **I**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **J**: **Punkt srodk.** (kartezjański)
- **K**: **Punkt srodk.** przy **H** = 2 lub 3 (w Z)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **H**: **Plasz.okregu** – płaszczyzna obróbki (default: 0)
  - **H** = 0 lub 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**: **Kat** do dodatniej osi XK
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia

> Parametry **AN**, **BR** i **Q** mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z **G80** wykorzystywanym 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 wytwarza się liniowe rowki z kolistym dnem.

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
- Programować albo **X**–**C** albo **XK**–**YK**.
- Programować albo punkt środkowy albo promień
- Dla promienia: tylko łuki kołowe <= 180° możliwe
- Punkt końcowy w początku układu współrzędnych: **XK**=0 i **YK**=0 programować

6.25 Obróbka powierzchni bocznej

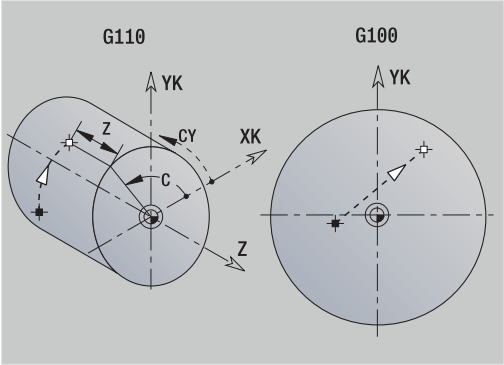
Bieg szybki powierzchnia boczna G110

G110 przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt koncowy**.

G110 jest zalecana dla pozycjonowania osi C pod określonym kątem (programowanie: **N.. G110 C...**).

Parametry:

- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **C**: **Kat koncowy**.
- **CY**: **Punkt koncowy** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)



> Programowanie:
> - **Z**, **C**, **CY**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
> - Zaprogramować albo **Z**–**C** albo **Z**–**CY**

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 pow.oslony G111

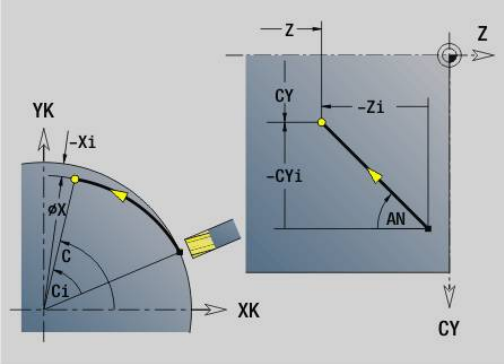
G111 przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt koncowy**.

Parametry:

- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **C**: **Kat koncowy**.
- **CY**: **Punkt koncowy** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN**: **Kat** do dodatniej osi Z



- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia

Programowanie:
- **Z**, **C**, **CY**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Zaprogramować albo **Z**–**C** albo **Z**–**CY**

Parametry **AN**, **BR** i **Q** mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z **G80** wykorzystywanym dla cyklu.

Przykład: G111

. . .	
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

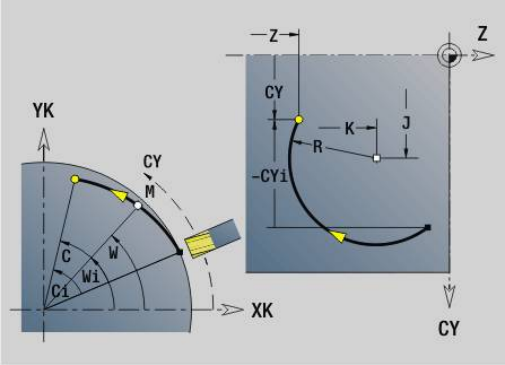
G112 i **G113** przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt koncowy**.

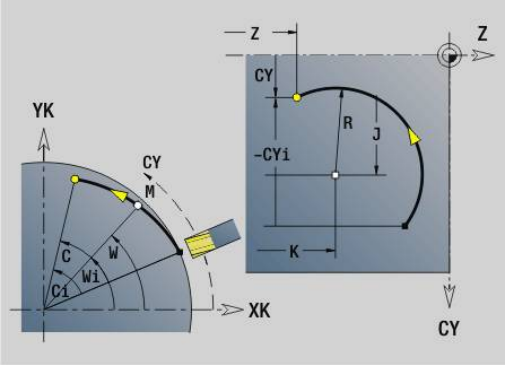
Parametry:

- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **C**: **Kat koncowy**.
- **CY**: **Punkt koncowy** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **R**: **Promien**
- **K**: **Punkt srodk.** (w Z)
- **J**: **Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na średnicy referencyjnej)
- **W**: **Punkt srodk.** – **Kat** (kierunek kąta: patrz ilustracja pomocnicza)
- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN**: **Kat** do dodatniej osi Z
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia





> Parametry **AN**, **BR** i **Q** mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z **G80** wykorzystywanym dla cyklu.

> Programowanie:
> - **Z**, **C**, **CY**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
> - **K**, **W**, **J**: absolutnie lub przyrostowo
> - Zaprogramować albo **Z**–**C** lub **Z**–**CY** i **K**–**J**
> - Programować albo punkt środkowy albo promień
> - 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	
. . .	

6.26 Cykle frezowania

Przegląd cykli frezowania

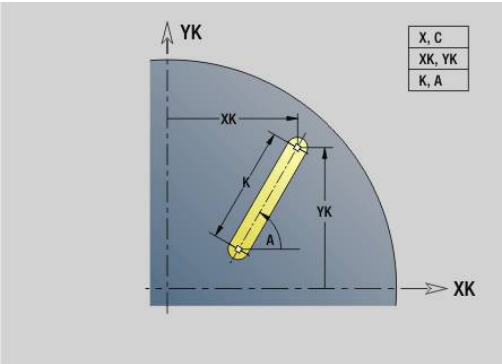
- **G791 Liniowy rowek pow.czol.**. Pozycja i długość rowka są definiowane bezpośrednio w cyklu; szerokość rowka=średnica freza
  Dalsze informacje: "Lin. rowek pow.czołowa G791", Strona 460
- **G792 Liniowy rowek oslona**. Pozycja i długość rowka są definiowane bezpośrednio w cyklu; szerokość rowka=średnica freza
  Dalsze informacje: "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 462
- **G793 Cykl frezowania konturu czoło**. Opis konturu następuje bezpośrednio po cyklu zakończonym z G80 **G80** (cykl kompatybilny MANUALplus 4110)
  Dalsze informacje: "Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793", Strona 463
- **G794 Cykl frez.konturu pow.boczna**. Opis konturu następuje bezpośrednio po cyklu zakończonym z G80 **G80** (cykl kompatybilny MANUALplus 4110)
  Dalsze informacje: "Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794", Strona 465
- **G797 Frez.powierzchni**. Frezuje figury (okrąg, n-kąt, pojedyncze powierzchnie, kontury) jako wysepki na powierzchni czołowej
  Dalsze informacje: "Frez.powierzchni front G797", Strona 467
- **G798 Frez.rowka spiraln.**. Frezuje rowek spiralny na powierzchni bocznej, szerokość rowka = średnica freza
  Dalsze informacje: "Frez. rowka spiralnego G798", Strona 470
- **G840 Frez.konturu**. Frezuje ICP-kontury 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 używana na powierzchni czołowej i bocznej
  Dalsze informacje: "Frezow.konturu G840", Strona 471
- **G845 Frez.kieszeni-obróbka zgrubna**. Przeciąga zamknięte ICP-kontury i figury na powierzchni czołowej i bocznej
  Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845", Strona 480
- **G846 Frez.kieszeni-obróbka wyk.**. Obrabia na gotowo zamknięte ICP-kontury oraz figury na powierzchni czołowej i bocznej
  Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 (oś Y)", Strona 678
- **G847 Frezow.konturu-fr.przec.**. Przeciąga otwarte lub zamknięte ICP-kontury i figury na powierzchni czołowej i bocznej metodą frezowania przecinkowego
  Dalsze informacje: "Frezowanie konturu - wirowanie G847 ", Strona 488
- **G848 Frez.wybrań - przecinkowe**. Przeciąga figury lub wzory figur na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego
  Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 490

Definicje konturu w części obróbkowej (figury):

- Płaszczyzna czołowa
  - **G301 liniowy rowek**
    Dalsze informacje: "Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo", Strona 324
  - **G302/G303 Ranura circular**
    Dalsze informacje: "Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo", Strona 325
  - **G304 Kolo pelne**
    Dalsze informacje: "Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo", Strona 325
  - **G305 prostokat**
    Dalsze informacje: "Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo", Strona 326
  - **G307 wielokąt**
    Dalsze informacje: "Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo", Strona 327
- Powierzchnia boczna
  - **G311 liniowy rowek**
    Dalsze informacje: "Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo", Strona 332
  - **G312/G313 Ranura circular**
    Dalsze informacje: "Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo", Strona 333
  - **G314 Kolo pelne**
    Dalsze informacje: "Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo", Strona 333
  - **G315 prostokat**
    Dalsze informacje: "Prostokąt pow.boczna G315-Geo", Strona 334
  - **G317 wielokąt**
    Dalsze informacje: "Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo", Strona 335

Lin. rowek pow.czołowa G791

G791 frezuje rowek od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt koncowy**. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu. Naddatek nie jest wliczany.



Parametry:

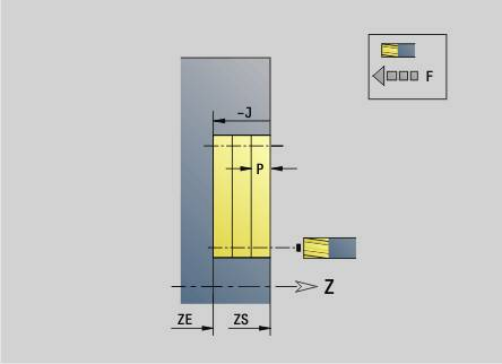
- **X**: **Srednica** – punkt końcowy rowka (biegunowo)
- **C**: **Kat koncowy** – punkt końcowy rowka (biegunowo; kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy)
- **XK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt koncowy** (kartezjański)
- **K**: **Dlugosc**
- **A**: **Kat** – kąt obrotu
- **ZE**: **Dno frezow.**
- **ZS**: **Górna kraw.fr.**
- **J**: **Gl.frezowania**
  - **J** > 0: kierunek wcięcia -Z
  - **J** < 0: kierunek wcięcia +Z

- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)

Kombinacje parametrów przy definiowaniu punktu końcowego: patrz ilustracja

Kombinacje parametrów przy definiowaniu płaszczyzny frezowania:

- **Dno frezow. ZE**, **Górna kraw.fr. ZS**
- **Dno frezow. ZE**, **Gl.frezowania J**
- **Górna kraw.fr. ZS**, **Gl.frezowania J**
- **Dno frezow. ZE**



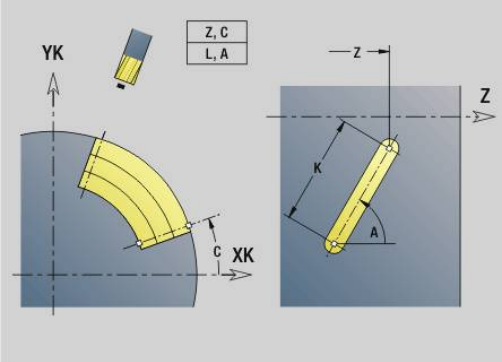
- Proszę nachylić wrzeciono przed wywołaniem **G791** na wymaganą pozycję kątową
- Jeśli technolog używa zespołu pozycjonowania wrzeciona (bez osi C), to zostaje wytwarzany osiowy rowek, centrycznie do osi obrotu
- Jeśli **J** lub **ZS** są zdefiniowane, to cykl najeżdża w **Z** na bezpieczny odstęp i frezuje następnie rowek. Jeśli **J** i **ZS** nie są zdefiniowane, to cykl frezuje od aktualnej pozycji narzędzia

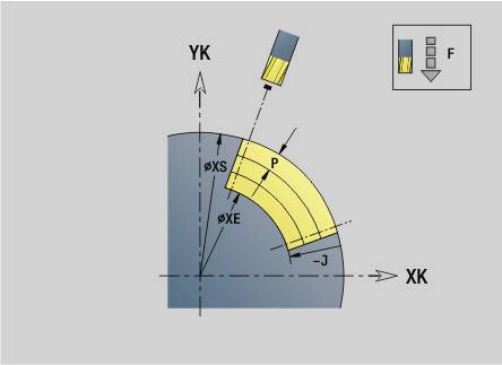
Przykład: G791

```
%791.nc
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 pow.boczna G792

G792 frezuje rowek od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt koncowy**. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu. Naddatek nie jest wliczany.





Parametry:

- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **C**: **Kat koncowy**.
- **K**: **Dlugosc**
- **A**: **Kat** – kąt obrotu
- **XE**: **Dno frezow.**
- **XS**: **Gór.kraw.frez.**
- **J**: **Gl.frezowania**
  - **J** > 0: kierunek wcięcia -X
  - **J** < 0: kierunek wcięcia +X
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)

Kombinacje parametrów przy definiowaniu punktu końcowego: patrz ilustracja

Kombinacje parametrów przy definiowaniu płaszczyzny frezowania:

- **Dno frezow. XE**, **Górna kraw.fr. XS**
- **Dno frezow. XE**, **Gl.frezowania J**
- **Górna kraw.fr. XS**, **Gl.frezowania J**
- **Dno frezow. XE**

- Proszę nachylić wrzeciono przed wywołaniem **G792** na żądaną pozycję kątową
- Jeśli technolog 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. Jeśli **J** i **XS** nie są zdefiniowane, to cykl frezuje od aktualnej pozycji narzędzia

Przykład: G792

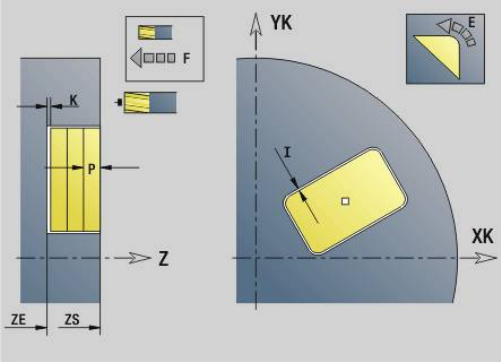
```
%792.nc
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G0 X102 Z-30
N6 G792 K25 A45 XE97 J3 P2 F0.15
N7 M15
KONIEC
```

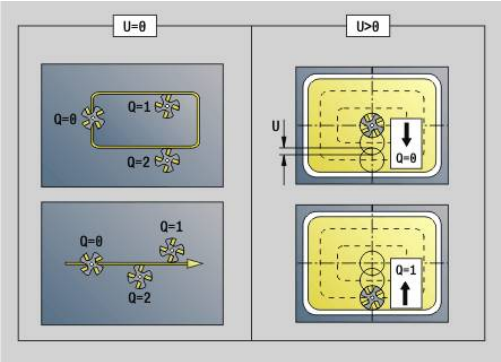
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793

G793 frezuje figury lub dowolne kontury (otwarte lub zamknięte).

Po **G793** następuje:

- przewidziana do frezowania figura z:
  - definicją konturu figury (**G301**..**G307**)
    Dalsze informacje: "Kontury strony czołowej/tylnej", Strona 322
  - zakończenie konturu frezowania (**G80**)
- dowolny kontur z:
  - punktem początkowym konturu frezowania (**G100**)
  - konturem frezowania (**G101**, **G102**, **G103**)
  - zakończenie konturu frezowania (**G80**)





> Proszę wykorzystywać w pierwszej kolejności opis konturu z **ICP** w rozdziale geometrii programu i cykle **G840**, **G845** jak i **G846**.

Parametry:

- **ZS**: **Górna kraw.fr.**
- **ZE**: **Dno frezow.**
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U**: **Wspl.naloz.** - frezowanie konturu lub wybrania (default: 0)
  - **U** = 0: frezowanie konturu
  - **U** > 0: frezowanie wybrania – minimalne nakładanie się torów frezowania = **U** * średnica freza
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R** = 0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R** > 0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek Z**
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**

- **Q**: **typ cyklu** (default: 0) – znaczenie zależnie 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 wybrania (**U** > 0)
    - **Q** = 0: od wewnątrz do zewnątrz
    - **Q** = 1: od zewnątrz do wewnątrz
- **O**: **Obr.zgr./Obr.wyk.**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**

- 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, technolog decyduje przy frezowaniu konturu i przy obróbce na gotowo (frezowanie wybrania) poprzez promień wejściowy.
- **G57**-/**G58**-naddatki zostają uwzględnione, jeśli naddatki **I**, **K** nie są zaprogramowane:
  - **G57**: naddatek w kierunku X, Z
  - **G58**: naddatek przesuwa frezowany kontur przy
    - frezowaniu wewnętrznym i zamkniętych konturach: do wewnątrz
    - frezowaniu zewnętrznym i zamkniętych konturach: na zewnątrz
    - otwarty kontur i **Q** = 1: w kierunku obróbki z lewej
    - otwarty kontur i **Q** = 2: w kierunku obróbki z prawej

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:
  - definicją konturu figury (**G311**..**G317**)
    Dalsze informacje: "Kontury powierzchni bocznej", Strona 330
  - zakończenie opisu konturu (**G80**)
- dowolny kontur z:
  - punktem startu (**G110**)
  - opisem konturu (**G111**, **G112**, **G113**)
  - zakończenie konturu frezowania (**G80**)

> Proszę wykorzystywać w pierwszej kolejności opis konturu z **ICP** w rozdziale geometrii programu i cykle **G840**, **G845** jak i **G846**.

Parametry:

- **XS**: **Gór.kraw.frez.**
- **XE**: **Dno frezow.**
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U**: **Wspl.naloz.** - frezowanie konturu lub wybrania (default: 0)
  - **U** = 0: frezowanie konturu
  - **U** > 0: frezowanie wybrania – minimalne nakładanie się torów frezowania = **U** * średnica freza
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R** = 0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R** > 0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **K**: **Naddatek równ.do konturu**
- **I**: **Naddatek X**
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**

- **Q**: **typ cyklu** (default: 0) – znaczenie zależnie 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 wybrania (**U** > 0)
    - **Q** = 0: od wewnątrz do zewnątrz
    - **Q** = 1: od zewnątrz do wewnątrz
- **O**: **Obr.zgr./Obr.wyk.**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**

Przykład: G794

```
%794.nc
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
```

- 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, technolog decyduje przy frezowaniu konturu i przy obróbce na gotowo (frezowanie wybrania) poprzez promień wejściowy.
- **G57**-/**G58**-naddatki zostają uwzględnione, jeśli naddatki **I**, **K** nie są zaprogramowane:
  - **G57**: naddatek w kierunku X, Z
  - **G58**: naddatek przesuwa frezowany kontur przy
    - frezowaniu wewnętrznym i zamkniętych konturach: do wewnątrz
    - frezowaniu zewnętrznym i zamkniętych konturach: na zewnątrz
    - otwarty kontur i **Q** = 1: w kierunku obróbki z lewej
    - otwarty kontur i **Q** = 2: w kierunku obróbki z prawej

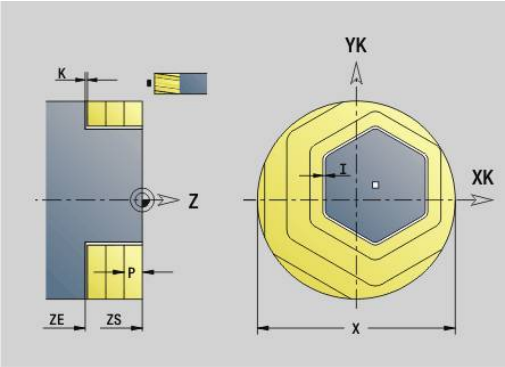
Frez.powierzchni front G797

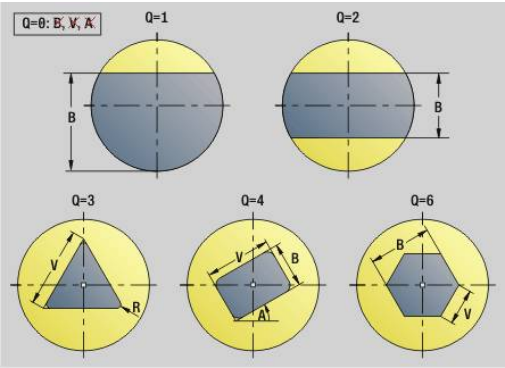
G797 frezuje zależnie od **Q** płaszczyzny, wielokąt lub zdefiniowaną w poleceniu po **G797** figurę.

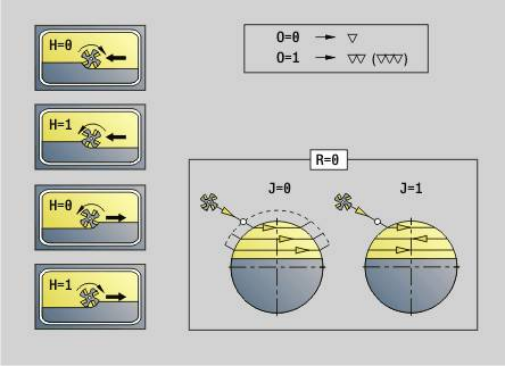
Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **X**: **Sredn.ogranicz.**
- **ZS**: **Górna kraw.fr.**
- **ZE**: **Dno frezow.**
- **B**: **Szerokość/rozwar.klucza**

  Pomijana dla **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**: **Dlug.krawedzi** (pomijana dla **Q**=0)
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
- **A**: **Kat nachylenia** pomijany dla **Q** = 0 (baza: patrz rysunek pomocniczy)







- **Q**: **Liczba pow.** (default: 0; zakres: 0 <= **Q** <= 127)
  - **Q** = 0: po **G797** następuje opis figury (**G301**.. **G307**, **G80**) lub zamknięty opis konturu (**G100**, **G101**-**G103**, **G80**)
  - **Q** = 1: jedna powierzchnia
  - **Q** = 2: dwie przesunięte wzajemnie o 180° płaszczyzny
  - **Q** = 3: trójkąt
  - **Q** = 4: prostokąt, kwadrat
  - **Q** > 4: wielokąt
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,5)
- **I**: **Naddatek równ.do konturu**
- **K**: **Naddatek Z**
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
- **O**: **Obr.zgr./Obr.wyk.**
  - **0: obróbka zgrubna**
  - **1: obróbka wykań.**
- **J**: **Kierunek frez.**
  - **0: jednokierunkowo**
  - **1: dwukierunkowo**

Programowanie:
- Cykl oblicza głębokość frezowania z **ZS** i **ZE** – przy uwzględnieniu naddatków
- Powierzchnie i figury, definiowane przy pomocy **G797** (**Q**>0), leżą symetrycznie do centrum. Figura, zdefiniowana w następnym poleceniu może leżeć poza centrum

Po **G797 Q0 ..** następuje:
- przewidziana do frezowania figura z:
  - definicją konturu figury (**G301**..**G307**)
    Dalsze informacje: "Kontury strony czołowej/tylnej", Strona 322
  - zakończenie opisu konturu (**G80**)
- dowolny kontur z:
  - punktem początkowym konturu frezowania (**G100**)
  - konturem frezowania (**G101**, **G102**, **G103**)
  - zakończenie konturu frezowania (**G80**)

Przykład: G797

```
%797.nc
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
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
```

Frez. rowka spiralnego G798

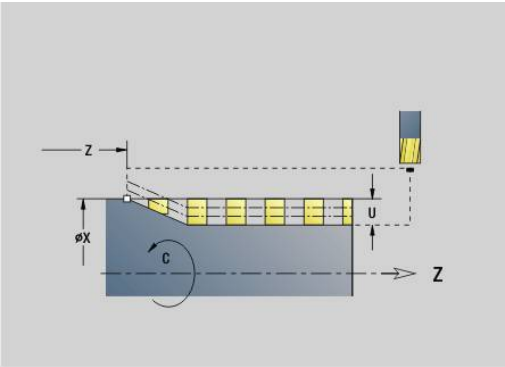
G798 frezuje rowek spiralny od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt koncowy X**, **Z**. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu.

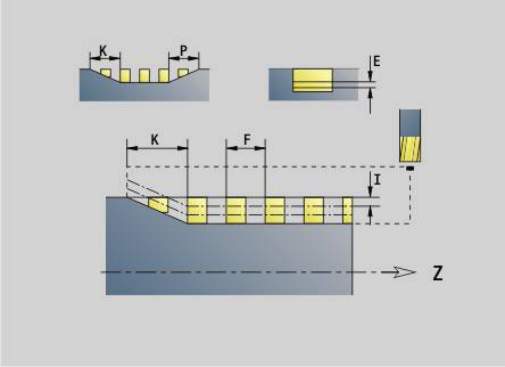
Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **C**: **Kat startu**
- **F**: **Skok gwintu**
  - **F** dodatni: gwint prawoskrętny
  - **F** ujemny: gwint lewoskrętny
- **P**: **Dl.rozbiegu** – rampa na początku rowka
- **K**: **Dl.wybiegu** – rampa na końcu rowka
- **U**: **Gl.gwintu**
- **I**: **Maks.dosuw**
- **E**: **Wart.redukow.** dla redukowania wcięcia (default: 1)
- **D**: **Liczba przejsc**

Wcięcie:

- Pierwsze wcięcie zostaje wykonane z **Maks.dosuw I**.
- Dalsze wcięcia sterowanie oblicza następująco: aktualne wcięcie = **I** * (1 – (**n** – 1) * **E**)
  (**n**: **n** - **te** wcięcie)
- 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
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
```

Frezow.konturu G840

G840 – podstawy

G840 frezuje lub gratuje otwarte lub zamknięte kontury (figury lub dowolne kontury).

Strategie wcięcia: wybrać, w zależności od freza, jedną z następujących strategii:

- Wcięcie prostopadle: cykl przemieszcza do punktu startu, wcina w materiał i frezuje kontur
- Określenie pozycji, wiercenie, frezowanie. Obróbka następuje etapami:
  - pobranie wiertła
  - określenie pozycji nawiercania z **G840 A1 ..**
  - nawiercanie 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

Jeśli kontur frezowania składa się z kilku fragmentów, to **G840** uwzględnia przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części tego konturu. 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

- Dla **Q** = 0 naddatki nie zostają uwzględnione
- **G57**- oraz ujemne **G58**-naddatki nie zostają uwzględniane

G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego

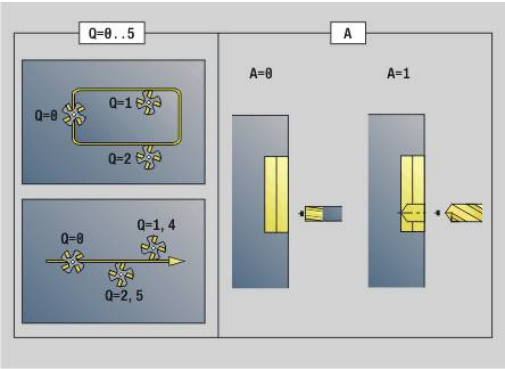
G840 A1 .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

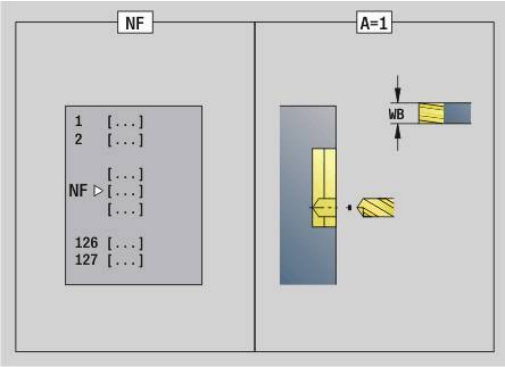
Patrz także:

- **G840** – podstawy
  Dalsze informacje: "G840 – podstawy", Strona 471
- **G840** – frezowanie
  Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 474

Parametry:

- **Q**: **typ cyklu** – miejsce frezowania
  - Otwarty kontur – przy przecinaniu się definiuje **Q**, 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 od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q** = 2: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q** = 3: nie jest dozwolona
    - **Q** = 4: obróbka z lewej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać cały kontur
    - **Q** = 5: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać 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 konturu frezowania
- **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** zaprogramowano: obróbka w kierunku przeciwnym do kierunku konturu
- **D**: **Pocz.elem.nr**

  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 elem.nr**
- **A**: **Przebieg (fr=0/wierpoz=1)**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **WB**: **Dodatk.obróbka średnica**

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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja **G840** nadpisuje pozycje nawiercania bez zapytania zwrotnego, czy ewentualnie pod **Znacznik pozycji NF** jest zachowane. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

▶ Uwzględnić zachowanie funkcji **G840** przy programowaniu

G840 – frezowanie

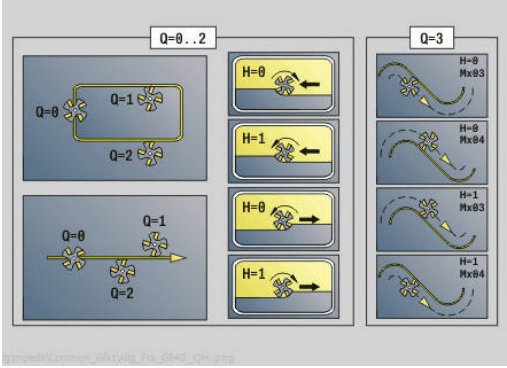
Kierunek frezowania i kompensację promienia freza (**FRK**) zmieniamy za pomocą **typu cyklu Q**, kierunku frezowania **H** oraz kierunku obrotu freza. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

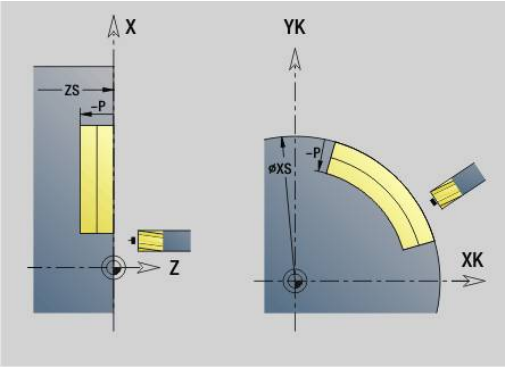
Patrz także:

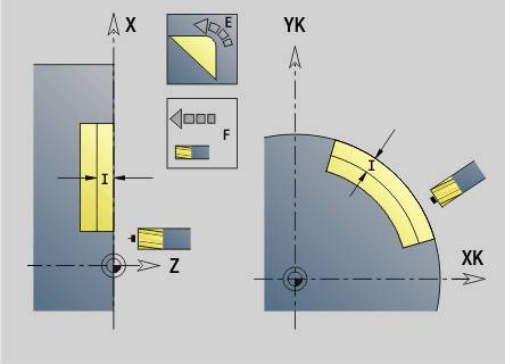
- **G840** – podstawy
  Dalsze informacje: "G840 – podstawy", Strona 471
- **G840** – określanie pozycji nawiercania
  Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 472

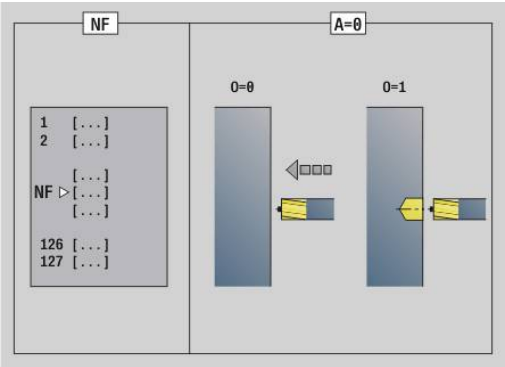
Parametry:

- **Q**: **typ cyklu** – miejsce frezowania
  - Otwarty kontur – przy przecinaniu się definiuje **Q**, 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 od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q** = 2: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q** = 3: nie jest dozwolona
    - **Q** = 4: obróbka z lewej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać cały kontur
    - **Q** = 5: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać 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 konturu frezowania
- **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** zaprogramowano: obróbka w kierunku przeciwnym do kierunku konturu









- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)
  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **I**: **Maks.dosuw**
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R** = 0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania, potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R** > 0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 dla naroży zewnętrznych: element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **P**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

- **D**: **Pocz.elem.nr**
  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 elem.nr**
- **A**: **Przebieg (fr=0/wierpoz=1)**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **O** = 0: wcięcie prostopadle
  - **O** = 1: z nawiercaniem
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej zapisanej w **NF** pozycji nawiercania, wcina w materiał i frezuje pierwszy fragment. 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.

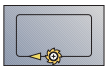
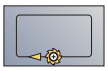
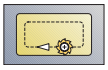
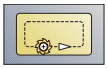
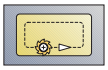
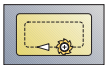
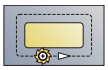
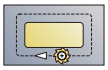
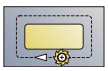
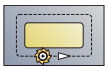
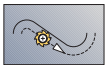
Najazd i odjazd: w przypadku zamkniętych konturów punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Dla figur wybieramy z **D** i **V** element najazdu i odjazdu.

Wykonanie cyklu:

1. Pozycja startu (**X**, **Z**, **C**) jest to pozycja przed cyklem
2. Oblicza wcięcia na głębokość przy frezowaniu
3. Dosuwa na bezpieczny odstęp:
   - Dla **O** = 0: najeżdża na pierwszą głębokość frezowania
   - Dla **O** = 1: wcina na pierwszą głębokość frezowania
4. Frezuje kontur
5. Wcięcie:
   - Przy otwartych konturach i rowkach o szerokości rowka = średnica freza: wcina na następną 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 **Plasz.odsuwu RB**

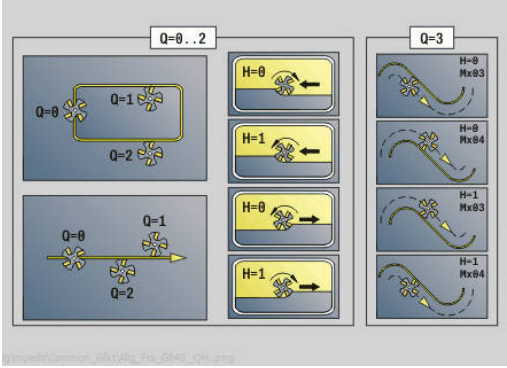
Kierunek frezowania i kompensację promienia freza (**FRK**) zmieniamy przy pomocy typu cyklu **Q**, kierunku frezowania **H** oraz kierunku obrotu freza. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

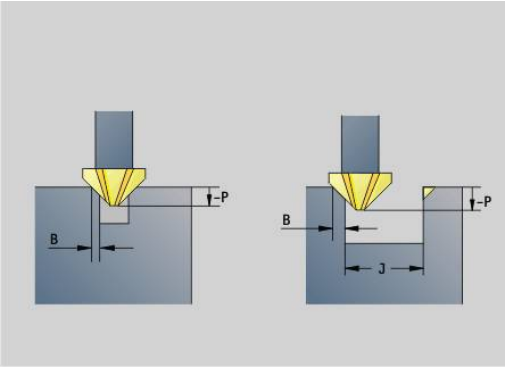
Frezowanie konturu G840

Typ cyklu	Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	FRK	Wykonanie
Kontur (**Q** = 0)	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx04	–	
Kontur	–	Mx04	–	
wewnątrz (**Q** = 1)	przeciwbieżnie (**H** = 0)	Mx03	w prawo	
wewnątrz	przeciwbieżnie (**H** = 0)	Mx04	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie (**H** = 1)	Mx03	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie (**H** = 1)	Mx04	w prawo	
zewnątrz (**Q** = 2)	przeciwbieżnie (**H** = 0)	Mx03	w prawo	
zewnątrz	przeciwbieżnie (**H** = 0)	Mx04	w lewo	
zewnątrz	współbieżnie (**H** = 1)	Mx03	w lewo	
zewnątrz	współbieżnie (**H** = 1)	Mx04	w prawo	
Kontur (**Q** = 0)	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx04	–	
w prawo (**Q** = 3)	przeciwbieżnie (**H** = 0)	Mx03	w prawo	
w lewo (**Q** = 3)	przeciwbieżnie (**H** = 0)	Mx04	w lewo	
w lewo (**Q** = 3)	współbieżnie (**H** = 1)	Mx03	w lewo	
w prawo (**Q** = 3)	współbieżnie (**H** = 1)	Mx04	w prawo	

G840 – gratowanie

G840 gratuje, jeśli zaprogramowano **Szerok.fazki B**. Jeśli występują przecinania na konturze, to określamy 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:

- **Q**: **typ cyklu** – miejsce frezowania
  - Otwarty kontur – przy przecinaniu się definiuje **Q**, 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 od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q** = 2: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać tylko pierwszy obszar konturu
    - **Q** = 3: nie jest dozwolona
    - **Q** = 4: obróbka z lewej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać cały kontur
    - **Q** = 5: obróbka z prawej od konturu – przy przecinaniu się uwzględniać 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 konturu frezowania
- **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** zaprogramowano: obróbka w kierunku przeciwnym do kierunku konturu
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)

- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 0)
  - **R** = 0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, wcięcie na punkcie najazdu powyżej płaszczyzny frezowania, potem prostopadłe wcięcie wgłębne
  - **R** > 0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 na narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu
  - **R** < 0 dla naroży zewnętrznych: element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony
- **P**: **Głębokość wcięcia** (podawana jako wartość ujemna)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **J**: **Obr.wst.sred.**
  Przy otwartych konturach zostaje obliczony gratowany kontur na podstawie programowanego konturu i **J**.
  - **J** zaprogramowane: cykl gratuje wszystkie strony rowka
  - **J** nie programowane: narzędzia okrawania tak szeroko, że obydwie strony rowka mogą być gratowane jednym przejściem
- **D**: **Pocz.elem.nr**
- **V**: **Koniec elem.nr**
- **A**: **Przebieg (fr=0/wierpoz=1)**

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. Dla figur wybieramy z **D** i **V** element najazdu i odjazdu.

Wykonanie cyklu:

1. Pozycja startu (**X**, **Z**, **C**) jest to pozycja przed cyklem
2. Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał na głębokość frezowania
3. Frezowanie:
   - **J** nie programowane: frezuje programowany kontur
   - **J** programowany, otwarty kontur: oblicza i frezuje nowy kontur
4. Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Plasz.odsuwu RB**

Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845

G845 – podstawy

G845 obrabia zgrubnie zamknięte kontury.

Proszę wybrać, w zależności od frezu, 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 z **G845 A1 ..** lub z **A2** uplasować pozycje wiercenia wstępnego w centrum figury
  - nawiercanie z **G71 NF..**
  - Wywołać cykl **G845 A0 ..**. Cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje wybranie
- Wiercenie, frezowanie - obróbka następuje etapami:
  - Z **G71 ..** nawiercanie w obrębie wybrania
  - Pozycjonować frez nad odwiertem i wywołać **G845 A0 ..**. Cykl wcina w materiał i frezuje ten fragment

> Parametry **O** = 1 i **NF** muszą być zdefiniowane.

Jeśli wybranie składa się kilku fragmentów, to **G845** uwzględnia przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części wybrania. Wywołać **G845 A0 ..** dla każdego fragmentu osobno, jeśli określa się pozycje wiercenia wstępnego 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 – określenie pozycji wiercenia wstępnego

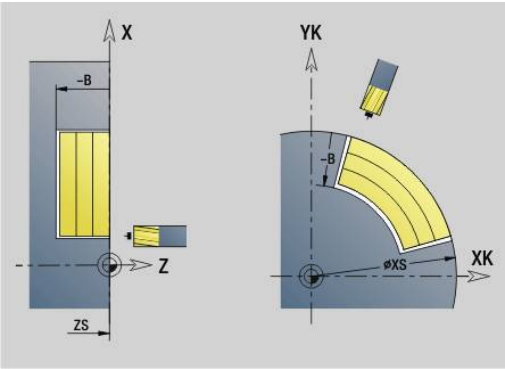
G845 A1 .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1..**. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

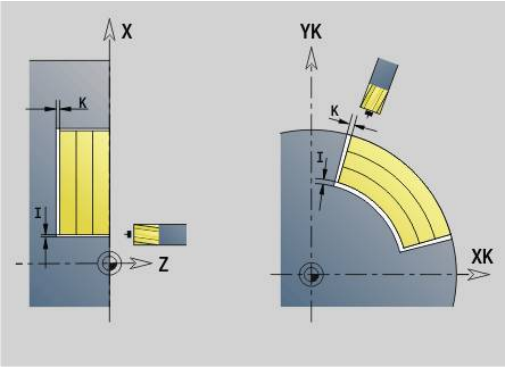
Patrz także:

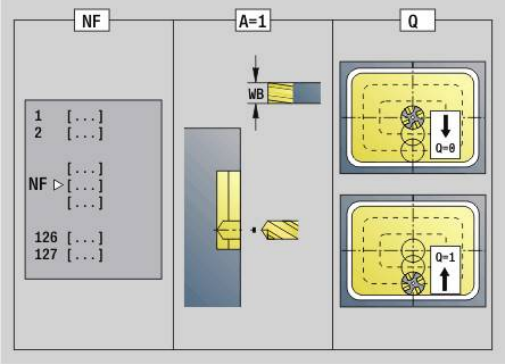
- **G845** – podstawy
  Dalsze informacje: "G845 – podstawy ", Strona 480
- **G845** – frezowanie
  Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 482

Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **Q**: **Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **A**: **Przebieg**
  - **0: frezowanie**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **WB**: **Długość wcięcia** – średnica freza







> - **G845** nadpisuje pozycje nawiercania, które zachowane 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

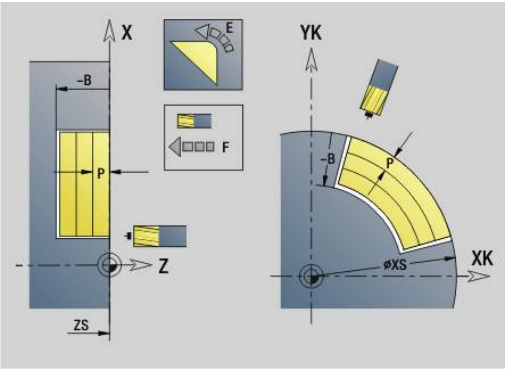
Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu frezu. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

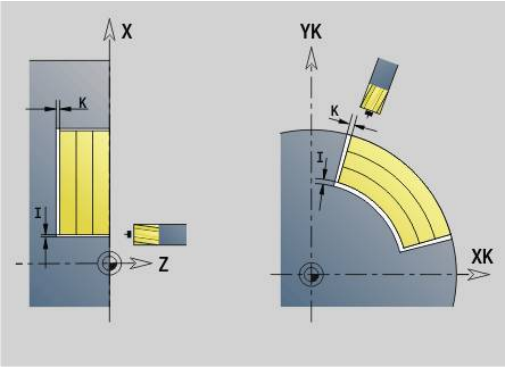
Patrz także:

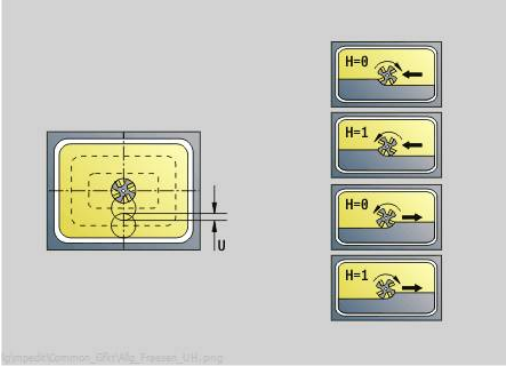
- **G845** – podstawy
  Dalsze informacje: "G845 – podstawy ", Strona 480
- **G845** – określanie pozycji nawiercania
  Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 481

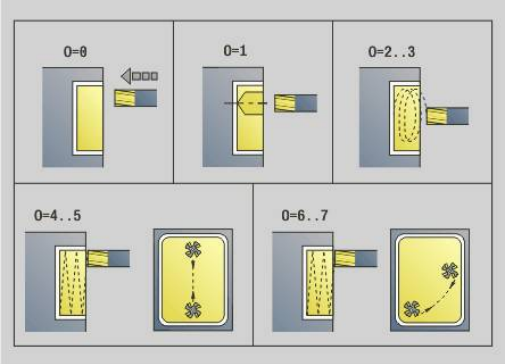
Parametry:

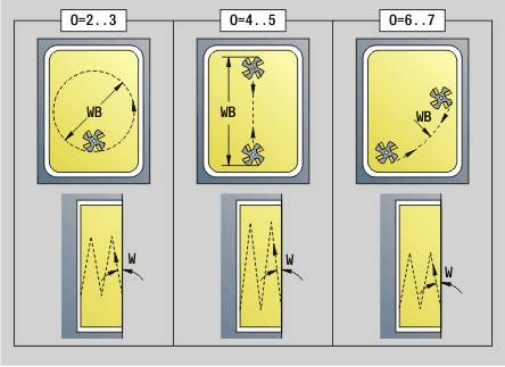
- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **U**: **Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** (przy obróbce z osią C bez funkcji)
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **FP**: **Posuw wcięcia na płaszczyźnie** dla wcięcia na następny tor kształtowy frezowania
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **Q**: **Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **A**: **Przebieg**
  - **0: frezowanie**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
  - **2: poz.wierc.ws.figury centrum**











- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje wybranie
  - **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 lub 3 (wcięcie ruchem spiralnym): frez wchodzi w materiał pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania **P**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego
    - **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 dobiega końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli wybranie składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei.
  - **O** = 4 lub 5 (wcięcie ruchem wahadłowym, liniowo): frez wcina 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**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego
    - **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 dobiega 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**:
      - **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 lub 7 (wcięcie ruchem wahadłowym, kołowo): frez wcina 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**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego. **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** kierunek wcięcia
- **WE**: **Kąt położenia** toru frezowania lub 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
    - Okrągły 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**: **Dodatk.obróbka średnica** (default: 1,5 * średnica frezu)

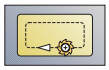
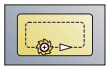
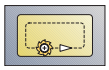
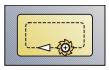
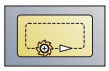
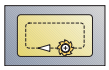
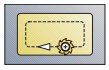
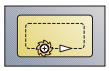
> Proszę uwzględnić przy kierunku obróbki **Q** = 1 (od zewnątrz do wewnątrz):
> - Kontur musi rozpoczynać się z elementu liniowego
> - Jeśli element startu < **WB**, to **WB** zostaje skrócone do długości elementu startu
> - Długość elementu startu nie może być mniejsza od 1,5-krotnej wartości średnicy freza

Wykonanie cyklu:

1 Pozycja startu (**X**, **Z**, **C**) jest to pozycja przed cyklem
2 Oblicza podział skrawania (wcięcie na płaszczyźnie 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 ruchem wahadłowym lub spiralnym
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 **Plasz.odsuwu RB**

Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu frezu. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845

Kierunek frezowania	Kierunek obróbki	Kierunek obrotu narzędzia	Wykonanie
przeciwbieżnie (**H** = 0)	od wewnątrz (**Q** = 0)	Mx03	
przeciwbieżnie (**H** = 0)	od wewnątrz (**Q** = 0)	Mx04	
przeciwbieżnie (**H** = 0)	od zewnątrz (**Q** = 1)	Mx03	
przeciwbieżnie (**H** = 0)	od zewnątrz (**Q** = 1)	Mx04	
współbieżnie (**H** = 1)	od wewnątrz (**Q** = 0)	Mx03	
współbieżnie (**H** = 1)	od wewnątrz (**Q** = 0)	Mx04	
współbieżnie (**H** = 1)	od zewnątrz (**Q** = 1)	Mx03	
współbieżnie (**H** = 1)	od zewnątrz (**Q** = 1)	Mx04	

Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846

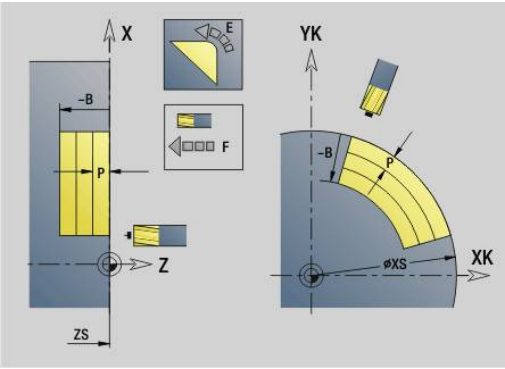
G846 obrabia na gotowo zamknięte kontury.

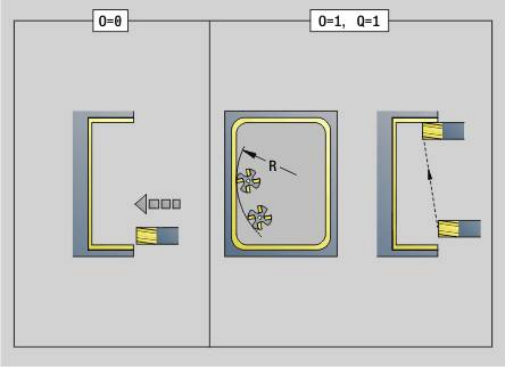
Jeżeli wybranie składa się z kilku części, to **G846** uwzględnia wszystkie części wybrania.

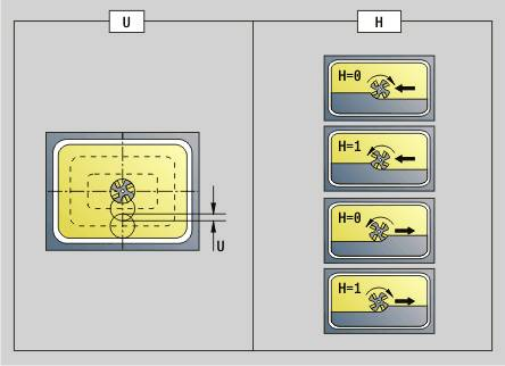
Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu freza.

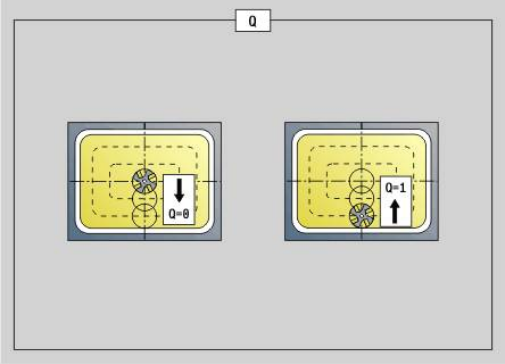
Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 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**: **Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** (przy obróbce z osią C bez funkcji)
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **FP**: **Posuw wcięcia na płaszczyźnie** dla wcięcia na następny tor kształtowy frezowania
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **Q**: **Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**

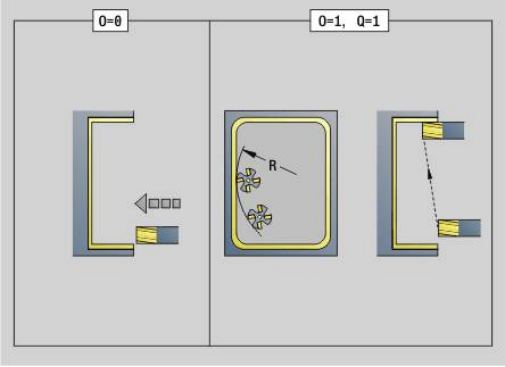








- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza do punktu startu, wcina w materiał i obrabia na gotowo wybranie
  - **O** = 1 (łuk wejściowy z wcięciem na głębokość): w przypadku górnych płaszczyzn frezowania cykl dosuwa na płaszczyznę i najeżdża 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 (**O** = 1)

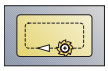
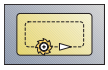
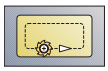
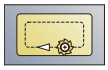


Wykonanie cyklu:

1 Pozycja startu (**X**, **Z**, **C**) jest to pozycja przed cyklem
2 Oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na poziomach frezowania, wcięcia 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 **Plasz.odsuwu RB**

Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu freza.

Frezowanie kieszeni obróbka na gotowo G846

Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	Wykonanie
przeciwbieżnie (**H** = 0)	Mx03	
przeciwbieżnie (**H** = 0)	Mx04	
współbieżnie (**H** = 1)	Mx03	
współbieżnie (**H** = 1)	Mx04	

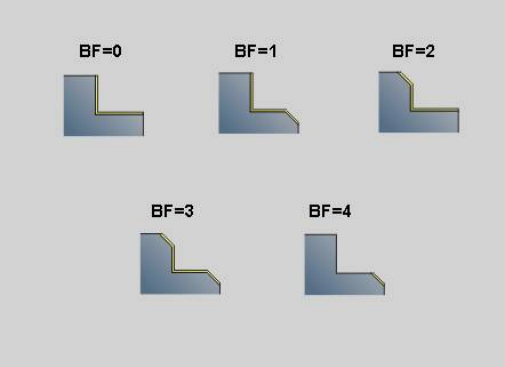
Frezowanie konturu - wirowanie G847

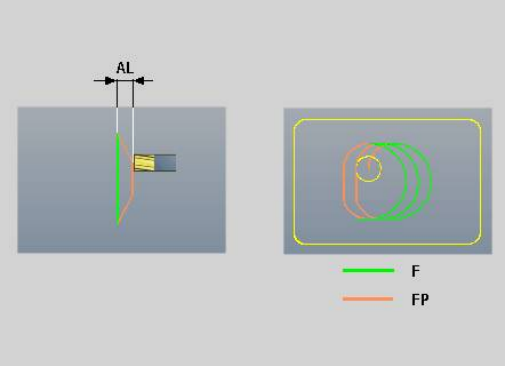
G840 rozfrezowuje otwarte lub zamknięte kontury metodą frezowania przecinkowego.

Parametry:

- **Q**: **typ cyklu** (default: 0)
  - **0: na konturze**
  - **1: w obrębie/z lewej konturu**
  - **2: poza/z prawej konturu**
- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **NE**: **Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **BF** : **Obróbka elementów formy** (default: 0)

  Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiana
  - **0: bez obróbki**
  - **1: na początku**
  - **2: na końcu**
  - **3: na początku i na końcu**
  - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **H**: **Kieunek** (default: 1)
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)
- **HC**: **Wygładzanie konturu**
  - **0: bez przejścia wygładz.**
  - **1: z przejściem wygładz.**
- **I**: **Maks.dosuw**





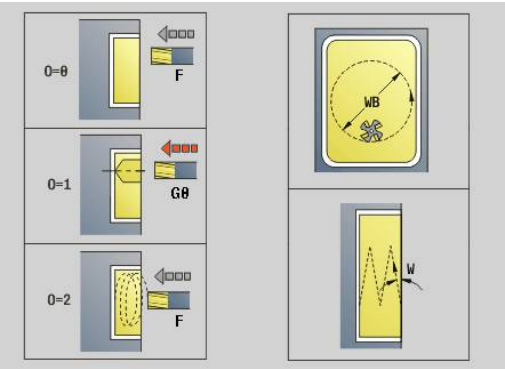
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **F**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **W**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **A**: **Przebieg (fr=0/wierpoz=1)** (default: 0)
  - **0: frezowanie**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)
- **P**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

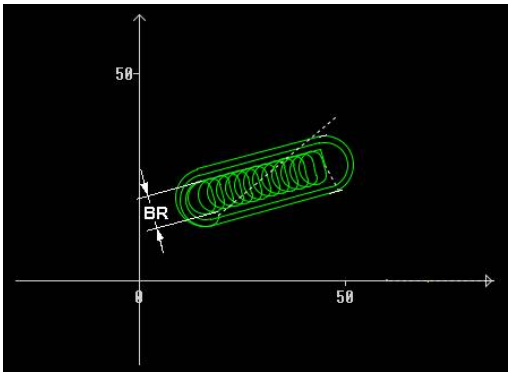
Frezowanie wybrań - wirowanie G848

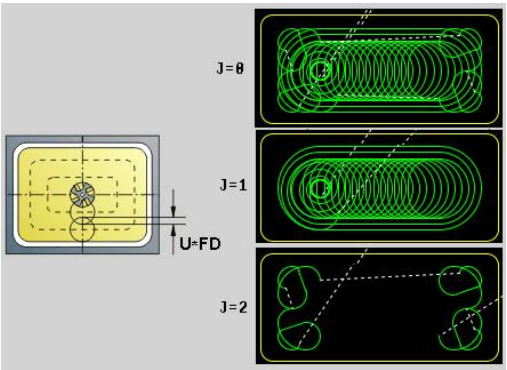
G840 rozfrezowuje figurę lub wzory figur metodą frezowania przecinkowego.

Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **H**: **Kieunek** (default: 1)
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **BR**: **Szerokość frez.przec.**
- **R**: **Promień ruchu powrotnego**
- **FP**: **Posuw ruchu powrotnego** (default: aktywny posuw)
- **AL**: **Droga wzniosu bieg powrotny**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje figurę
  - **O** = 1 (prostopadłe wcięcie np. na nawierconej pozycji):
    - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał na pierwszy bezpieczny odstęp 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 na posuwie szybkim i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części etc.
  - **O** = 2 (wcięcie po linii śrubowej): frez wcina w materiał na aktualnej pozycji pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**.
- **F**: **Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **W**: **Kat poglebienia**
- **WB**: **Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = 1.5 * średnica frezu)
- **U**: **Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = **U** * średnica frezu (default: 0,9)
- **J**: **Zakres obróbki**
  - **0: kompletnie**
  - **1: bez obróbki naroży**
  - **2: tylko obróbka naroży**
- **P**: **Maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)







- **A**: **Przebieg (fr=0/wierpoz=1)** (default: 0)
  - **0: frezowanie**
  - **1: określ.pozycji nawier.**
- **NF**: **Znacznik pozycji** (tylko dla **O** = 1)

> Szerokość toru **BR** należy programować w przypadku rowków i prostokątów, dla okręgów i wielokątów nie jest to konieczne.

6.27 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**. Jeśli w **ID** zdefiniowano tekst a w **NF** znak, to najpierw grawerowany jest tekst a potem znak.

Można także przy pomocy cyklu grawerowania dokonywać grawerowania zmiennych stringu. Podać w tym celu w **ID** z softkey **Zmienne** zmienną, która ma być grawerowana.

Dalsze informacje: "Typy zmiennych", Strona 525

Małe litery

NF	Znak
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	J
107	k
108	l
109	m
110	n
111	o
112	p
113	q
114	r
115	s
116	t
117	u
118	v
119	w
120	x
121	y
122	z

Duże litery

NF	Znak
65	A
66	B
67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I
74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z

Znaki przegłosu

NF	Znak
196	Ä
214	Ö
220	Ü
223	ß
228	ä
246	ö
7252	ü

Cyfry

NF	Znak
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9

Znak specjalny

NF	Znak
32	"Spacje"
37	%
40	(
41	)
43	+
44	,
45	-
46	.
47	/
58	:
60	<
61	=
62	>
64	@
91	[
93	]
95	_
8364	€
181	µ
186	°
215	*
33	!
38	&
63	?
174	®
216	Ø

Grawerowanie powierzchnia czołowa G801

G801 graweruje znaki ułożone w liniowym albo biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej.

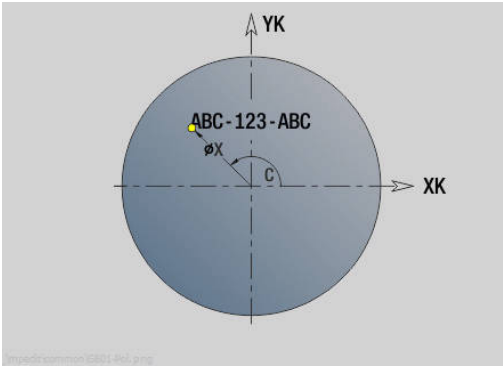
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 492

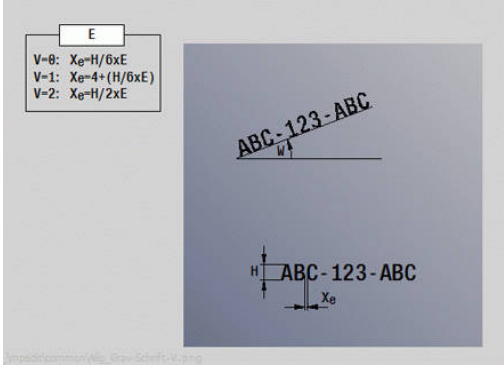
Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

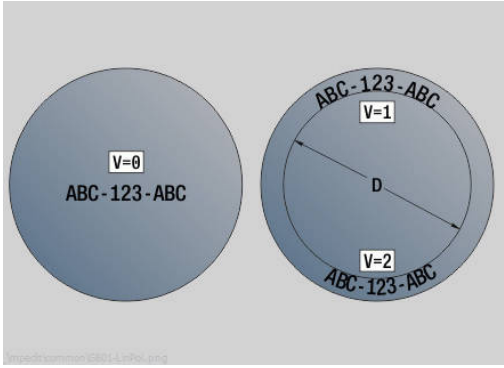
Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

Parametry:

- **X**, **C**: **Punkt poczatk.** i **Kat poczatkowy** (biegunowo)
- **XK**, **YK**: **Punkt poczatk.** (kartezjański)
- **Z**: **Punkt koncowy** – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB**: **Plasz.odsuwu** – pozycja Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **V**: **Wykonanie(lin/pol)**
  - **0: liniowo**
  - **1: u góry zagięty**
  - **2: u dołu zagięty**
- **D**: **Srednica bazowa**
- **F**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **F**)
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie







Grawerowanie powierzchnia boczna G802

G802 graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na powierzchni bocznej.

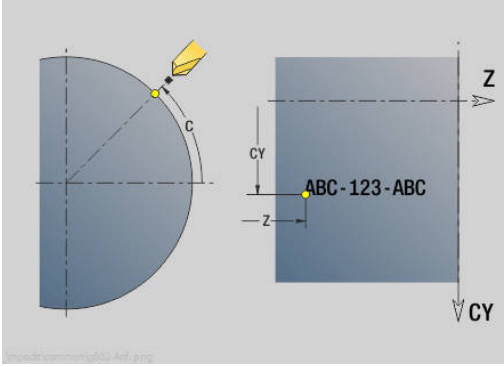
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 492

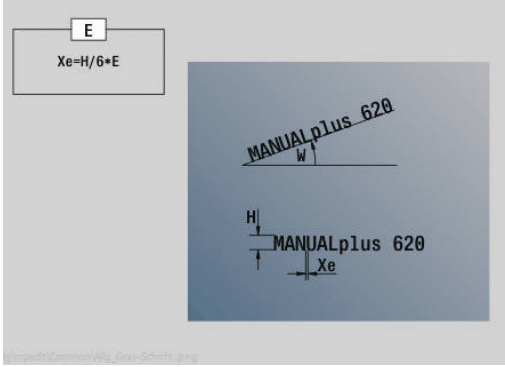
Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

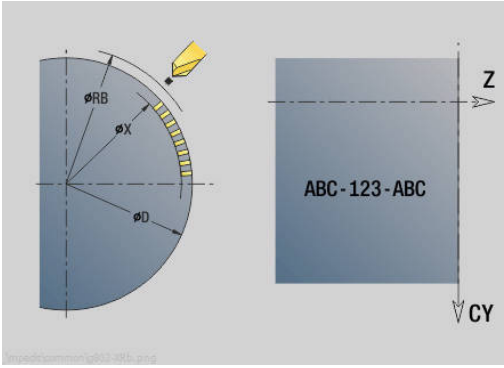
Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

Parametry:

- **Z**: **Punkt poczatk.**.
- **C**: **Kat poczatkowy**
- **CY**: **Punkt poczatk.** pierwszego znaku
- **X**: **Punkt koncowy** – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** – pozycja X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H**: **Wys.kroku**
- **V**: **Wspl.przepeln.** (przy obróbce z osią C bez funkcji)
- **H**: **Kierunek frezow.**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **D**: **Srednica bazowa**
- **F**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **F**)
- **O**: **Pismo lustrzane**
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie







6.28 Przejście po konturze

Przy rozgałęzieniach programu lub powtórzeniach automatyczne Przejście po konturze nie jest możliwe. W tych przypadkach można sterować Przejście po konturze następującymi poleceniami.

Sledzenie konturu zachować/ładować G702

G702 zapisuje aktualny kontur lub ładuje zapisany do pamięci kontur.

Parametry:

- **ID**: **Kontur półwyrobu** – nazwa detalu pomocniczego
- **Q**: **0=zachować 1=ład. 2=przywr.**
  - 0: zachowuje aktualny kontur – powielanie konturu nie jest zmieniane
  - 1: ładuje podany kontur – powielanie konturu jest kontynuowane z załadowanym konturem
  - 2: następny cykl pracuje z wewnętrznym półwyrobem
- **H**: **Pamięć numer** (zakres: 0-9)
- **V**: **0=wsz., 1=zmien., 2=półw.** – wybór informacji dla zachowania
  - 0: wszystko (zmienne i kontury półwyrobu)
  - 1: treść zmiennych
  - 2: kontury półwyrobów

G702 Q2 wyłącza globalne Przejście po konturze dla następnego cyklu. Kiedy cykl zostanie odpracowany, obowiązuje ponownie globalne Przejście po konturze.

Cykl ten pracuje z wewnętrznym Półwyrób. Zostaje on określony przez cykl z konturu i pozycji narzędzia.

G702 Q2 musi być zaprogramowany przed cyklem.

Sledzenie konturu wyłącz/włącz G703

G703 wyłącza i włącza Przejście po konturze.

Parametry:

- **Q**: **On=1 Off=0** – powielanie konturu włączyć/wyłączyć
  - 0: off
  - 1: on

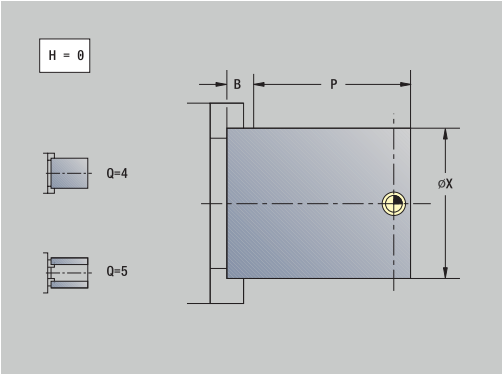
6.29 Inne G-funkcje

Mocowadlo G65

G65 ukazuje mocowanie w grafice symulacyjnej.

Parametry:

- **H**: **Nr mocowadla** – zawsze **H** = 0
- **D**: **Zamocowanie** – brak wpisu
- **X**: **Punkt poczatk.** – średnica detalu
- **Z**: **Punkt poczatk.** (default: bez zapisu)
- **Q**: **Forma zamoc.**
  - **4: zamocowanie zewnętrznie**
  - **5: zamocowanie wewnętrznie**
- **B**: **Długość zamocowania** (**B** + **P** = detalu)
- **P**: **Wol.dł.ob.p.**
- **V**: **Mocowadła skasować**



Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki)

G67 pokazuje **Półwyrób pomocniczy** w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**.

Parametry:

- **ID**: **Kontur półwyrobu** – nazwa detalu pomocniczego
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Definiowanie wycinka grafiki G69

Przy użyciu **G69** definiujesz w programie NC, jaki wycinek ekranu sterowanie ma wyświetlać w symulacji bądź w grafice programowej. Dzięki temu możesz ustawić fokus symulacji automatycznie na aktualnie obrabiane obszary detalu.

Parametry:

- **V**: **Okno / widok** - rodzaj symulacji bądź podgląd symulacji 2D
  - **1: 3D**
  - **2: XZ tocz 2D**
  - **3: XC czoło 2D**
  - **4: ZC bok 2D**
  - **5: YZ strona 2D**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- **O**: **Wycinek wyłącz / włącz**
  - **0: off** - standardowy wycinek obrazu aktywuj
  - **1: on** - wycinek obrazu zmień
  - **2: ---** - wycinka obrazu nie zmieniać, np. aby skasować ścieżki
- **XK**: **Punkt środkowy poziomo** (kartezjański)
- **YK**: **Punkt środkowy pionowo** (kartezjański)
- **W**: **Szerokosc**
- **H**: **Wysokosc**
- **A**: **Rotacja wokół X** tylko przy 3D
- **B**: **Rotacja wokół Y** tylko przy 3D
- **C**: **Rotacja wokół Z** tylko przy 3D
- **D**: **Ścieżki skasować** tylko przy 2D
  - **0: nie**
  - **1: tak**

Jeżeli dostępnych jest klika suportów i grup konturów, to **G69** oddziaływuje na aktualnie programowany suport i przynależną grupę konturów (opcja #153).

> **G69** może zmienić tylko aktualny podgląd symulacji, ale nie np. przełączyć z podglądu XZ na 3D. Opcja wyboru **V** musi pasować do aktualnej symulacji. Jeśli dotyczy, należy programować kilka funkcji **G69**jedna po drugiej. Sterowanie wykonuje odpowiednią funkcję.

Używasz funkcji **G69** w następujący sposób:

- Symulowanie programu NC do tego miejsca, w którym ustawiony jest wycinek obrazu

- Softkey **lupa** nacisnąć
- Ustawienie pożądanego podglądu i wycinka obrazu

Grafik-ausschnitt

- Softkey **Wycinek grafiki** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno **Definiowanie wycinka grafiki** z aktualnymi wartościami ustawionego wycinka obrazu.

Prze-jac

- Softkey **Przejac** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje wartości aktualnego podglądu w Schowku.

- Softkey **Powrót** dwukrotnie nacisnąć
- Przejdź do miejsca w programie NC , od którego ma zmienić się wycinek obrazu

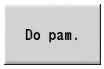
- Softkey **DIN/ISO tryb** nacisnąć

- Punkt menu **Obr»** wybrać

- Punkt menu **G** wybrać
- Wprowadź**69**

- Softkey **OK** nacisnąć
> Sterowanie otwiera instrukcję **G69**, **Definiowanie wycinka grafiki**.

- Softkey **Dane grafiki ładuj** nacisnąć
> Sterowanie wstawia zapisane wartości ze Schowka.



- Softkey **Do pam.** nacisnąć
> Sterowanie zachowuje i zamyka funkcję **G69**.

> Sterowanie udostępnia oddzielny Schowek dla każdego rodzaju symulacji 2D i symulacji 3D. Czyli możesz przejąć wartości dla kilku podglądów na raz.
>
> Wartości Schowka możesz ponownie wstawić w oknie **Definiowanie wycinka grafiki** i dokonać ich modyfikacji.

P.czasowa G4

Przy **G4** sterowania odczekuje **Czas zatrzym. F** lub wykonanie obrotów na dnie nacięcia **D** i wykonuje wówczas następny wiersz NC. Jeśli **G4** zostaje zaprogramowane z odcinkiem przemieszczenia w jednym wierszu, to działa **Czas zatrzym.** lub **Liczba obrotów wrzeciona** na dnie nacięcia po pokonaniu odcinka przemieszczenia.

Parametry:

- **F**: **Przerwa czasowa** w sekundach (zakres: 0 < **F** <= 999)
- **D**: **Powr. na dnie wcięcia**

Zat.dokl. ON G7

G7 włącza **Zat.doklad.** samozachowawczo. Przy **Zat.doklad.** sterowanie uruchamia następny wiersz, jeśli okno tolerancji położenie i punkt końcowy zostanie osiągnięte. Okno tolerancji jest zdefiniowane w parametrze maszynowym **posTolerance** (nr 401101). **Zat.doklad.** oddziaływuje na pojedyncze tory i cykle. Wiersz NC, w którym zaprogramowano **G7**, zostaje wykonany już z zatrzymaniem dokładnościowym.

Zat.dokl.OFF G8

G8 wyłącza **Zat.doklad.** . Wiersz, w którym zaprogramowano **G8** , zostaje wykonany bez **Zat.doklad.** .

Zat.doklad. wierszami G9

G9 aktywuje **Zat.doklad.** dla tego wiersza NC, w którym go zaprogramowano. Przy **Zat.doklad.** sterowanie uruchamia następny wiersz, jeśli okno tolerancji położenie i punkt końcowy zostanie osiągnięte. Okno tolerancji jest zdefiniowane w parametrze maszynowym **posTolerance** (nr 401101).

Strefę ochrony wyłącz G60

G60 anuluje monitorowanie strefy ochronnej. **G60** zostaje zaprogramowane przed przewidzianym do nadzorowania lub nie nadzorowania poleceniem przemieszczenia.

Parametry:

- **Q**: aktywować/dezaktywować – **samotrzym.=1**
  - 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	Strefę ochronną dezaktywować
N4 G71 Z-60 K65	
N5 G60 Q0	Strefę ochronną aktywować
. . .	

Wart.rzecz. do zmiennej G901

G901 przesyła wartości rzeczywiste wszystkich osi suportu do zmiennych informacyjnych interpolacji.

Dalsze informacje: "Pamięć zmiennych zapełnić G904", Strona 502

Pkt zerowy do zmiennej G902

G902 przesyła przesunięcia punktu zerowego do zmiennych informacyjnych interpolacji.

Dalsze informacje: "Pamięć zmiennych zapełnić G904", Strona 502

Błąd opóźnienia do zmiennej G903

G903 przekazuje aktualny błąd opóźnienia (odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej) do zmiennych interpolacyjnych.

Dalsze informacje: "Pamięć zmiennych zapełnić G904", Strona 502

Pamięć zmiennych zapełnić G904

G904 zapisuje wszystkie aktualne informacje interpolacyjne aktualnego suportu do pamięci zmiennych.

Informacje interpolacji

#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 uruchamiania trzpienia pomiarowego **#a10(Z,1)** IPO-wartość osi

Informacje interpolacji syntaktyka

Syntaktyka: **#an(oś, kanał)**

- **n** = numer informacji
- **Oś** = nazwa osi
- **Kanał** = numer suportu

Narzucenie posuwu 100 % G908

G908 ustawia narzucenie posuwu dla odcinków przemieszczenia (**G0**, **G1**, **G2**, **G3**, **G12**, **G13**) na 100 %.

Proszę zaprogramować **G908** i odcinek przemieszczenia w tym samym wierszu NC.

Parametry:

- **H**: **Rodzaj ogranicz.** (default: 0)
  - 0: narzucenie posuwu aktywować wierszami
  - 1: narzucenie posuwu aktywować samozachowawczo - potencjometr posuwu na 0 powoduje zatrzymanie osi
  - 2: narzucenie posuwu dezaktywować

Stop interpretatora G909

Sterowanie przetwarza wiersze NC z wyprzedzeniem. Jeśli przyporządkowanie zmiennych następuje na krótko przed ewaluacją, to zostają przetworzone stare wartości. **G909** zatrzymuje interpretowanie z wyprzedzeniem. Wiersze NC zostają odpracowane do **G909**, dopiero potem zostaną odpracowane następne wiersze NC.

Proszę zaprogramować **G909** pojedynczo lub razem z funkcjami synchronicznymi w jednym wierszu NC. (Różne funkcje **G** zawierają stop interpretatora.)

Override wrzeciona 100% G919

G919 włącza i wyłącza regulowanie prędkości obrotowej.

Parametry:

- **Q**: **Nr wrzeciona** (default: 0)
- **H**: **Rodzaj ogranicz.** (default: 0)
  - 0: regulowanie wrzeciona (override) włączyć
  - 1: regulowanie wrzeciona na 100 % – samozachowawczo
  - 2: regulowanie wrzeciona na 100 % – dla aktualnego wiersza NC

Dezaktywowanie przesunięć punktu zerowego G920

G920 dezaktywuje punkt zerowy obrabianego przedmiotu i wszystkie przesunięcia punktu zerowego. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do ostrza narzędzia (różnica do punktu zerowego maszyny).

Przesunięcie punktu zerowego, dezaktywowanie długości narzędzi G921

G921 dezaktywuje punkt zerowy obrabianego przedmiotu, przesunięcia punktu zerowego i wymiary narzędzi. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do punktu odniesienia suportu (różnica do punktu zerowego maszyny).

Ekspansywna prędk.obr. G924

Aby zmniejszyć wibracje rezonansowe, można programować przy pomocy funkcji **G924** modulowaną prędkość obrotową. W **G924** definiujemy **Liczba powtórzeń** i zakres dla **Zmiana prędk.obrotowej**. Funkcja **G924** zostaje automatycznie zresetowana na końcu programu. Można tę funkcję dezaktywować także poprzez ponowne wywołanie za pomocą ustawienia **H0** (off/aus).

Parametry:

- **Q**: **Nr wrzeciona** (default: 0)
- **K**: **Liczba powtórzeń** – przedział czasowy w Hertz (powtórzenia na sekundę)
- **I**: **Zmiana prędk.obrotowej**
- **H**: funkcja **G924 On=1 Off=0**
  - 0: off
  - 1: on

Konwersować 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)** i **#n927(Y)**.

Parametry:

- **H**: **Rodzaj obliczenia**
  - 0: przeliczanie długości narzędzia w położeniu referencyjnym (**I** + **K** narzędzia uwzględnić)
  - 1: przeliczanie długości narzędzia w położeniu referencyjnym (**I** + **K** narzędzia nie uwzględniać)
  - 2: przeliczanie długości narzędzia z położenia referencyjnego na aktualne położenie robocze (**I** + **K** narzędzia uwzględnić)
  - 3: przeliczanie długości narzędzia z położenia referencyjnego na aktualne położenie robocze (**I** + **K** narzędzia nie uwzględniać)
- **X**, **Y**, **Z**: wartości osiowe (X-wartość = promień; brak zapisu: wykorzystywana jest wartość 0)

TCPM G928

Przy pomocy funkcji **TCPM G928** zmieniane jest zachowanie osi obrotowych przy nachylaniu. Bez **TCPM** oś obraca się wokół mechanicznego punktu obrotu, z włączonym **TCPM** wierzchołek ostrza narzędzia pozostaje w punkcie rotacji a osie linearne wykonują ruch kompensacyjny.

Przy pomocy parametru **D** podawana jest informacja, jak wirtualny wierzchołek ostrza narzędzia jest przeliczany, zanim sterowanie obliczy ruchy kompensacyjne TCPM.

Przy pomocy parametru **Q** można wykluczyć pojedyncze osie toczenia z **TCPM**.

Parametry:

- **H: TCPM aktywować**
  - 0: off
  - 1: on
- **E**: **Fmax przy ruchu kompen. –** Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych
- **D**: **Przebieg**
  - **0: trajektoria punktu środkowego**
  - **1: trajektoria wierzchołka narzędzia**
- **Q: TCPM with/without** (default: 0)
  - 0: wszystkie osie
  - 1: bez osi A
  - 2: bez osi B
  - 3: bez osi C

Parametry Look Ahead G932

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Za pomocą funkcji **G932** można wpływać na szybkość obróbki oraz dokładność i jakość powierzchni obrabianego detalu.

Sterowanie próbuje dotrzeć do wszystkich punktów konturu z zaprogramowanym posuwem obróbkowym a także z określoną w sterowaniu tolerancją toru kształtowego. Sterowanie redukuje posuw na torze kształtowym, jeśli jest to konieczne, aby dotrzymać zdefiniowanej tolerancji.

Za pomocą funkcji **G932** można modyfikować zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu i tym samym np. umożliwiać osiąganie większych posuwów obróbki.

Parametry:

- **H** : **tryb HSC** - zdefiniowane z góry przez producenta obrabiarki filtry obróbki
  - **0: standard**
    Sterowanie wykorzystuje standardowe ustawienie filtrów, skierowane na uniwersalną obróbkę.
  - **1: obróbka zgrubna**
    Sterowanie wykorzystuje ustawienie filtrów obróbki zgrubnej, aby umożliwić większą prędkość posuwu.
  - **2: obróbka wykańczająca**
    Sterowanie wykorzystuje ustawienie filtrów wykańczania, umożliwiające uzyskanie większej dokładności konturu.
- **R** : **Tolerancja osie linearne** - dopuszczalne odchylenie od konturu dla osi linearnych, np. osi X
- **W** : **Tolerancja osie obrotowe** - dopuszczalne odchylenie od pozycji dla osi obrotowych, np. osi C przy aktywnym **G928 (TCPM)**

Podane tolerancje działają zarówno przy obróbce toczeniem jak i przy obróbce frezowaniem.

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. Korzystać z **G940**, dla przekształcenia zmiennych na wartości inch.

Parametry:

- **H**: funkcja **G940 On=1 Off=0**
  - 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 (toczenie wewn. + wiertła)
#wn(RS)	Promień ostrza
#wn(ZD)	Srednica czopa
#wn(DF)	Sred.freza
#wn(SD)	Srednica chwytu
#wn(SB)	Szer.ostrza
#wn(AL)	Dlug.naciecia
#wn(FB)	Szerokość freza
#wn(ZL)	Wymiar nast.w Z
#wn(XL)	Wymiar nast. w X
#wn(YL)	Wymiar nast. w Y
#wn(I)	Polozenie punktu środkowego ostrza w X
#wn(K)	Polozenie 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)	Średnica 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
__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

Pamięć zmiennych zapełnić 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

Informacja do DNC G941

G941 umożliwia przesyłanie własnych wiadomości z programu NC poprzez interfejs HEIDENHAIN-DNC.

Przesłane informacje są ewaluowane przez odpowiednie aplikacje PC jak np. StateMonitor.

Parametry:

- **ID**: **Tekst wyjściowy** – tekst i opcjonalna definicja formatu wartości wyjściowych (maks. 80 znaków)

  Przykłady formatu wyjściowego:
  - **%f** – wydawanie liczby zmiennoprzecinkowej w formacie oryginalnym (zawartość parametru **R**)
  - **%.0f** – wydawanie liczby zmiennoprzecinkowej bez miejsc po przecinku
  - **%.1f** – wydawanie liczby zmiennoprzecinkowej z jednym miejscem po przecinku
  - **%+.2f** – wydawanie liczby zmiennoprzecinkowej ze znakiem liczby i dwoma miejscami po przecinku
- **R**: **Wartość wyjściowa** – wartość lub zmienna

  Przykłady wartości wyjściowych:
  - wartość, np. **3.15**
  - zmienna, np. **#l1**

Przykład: G941

N 46 #l1=#l1+1	Licznik sztuk
N47 G941 ID"STUECKZAHL" R#l1	Wysłanie komunikatu

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 **H0** (off/aus).

Parametry:

- **Z**: **Punkt startu**
- **K**: **Dlugosc**
- **I**: **Odstęp inkrem.**
- **J**: **Odstęp inkrem.**
- **H**: funkcja **G976 On=1 Off=0**
  - 0: off
  - 1: on

Podnoszenie narzędzia po NC-stop - Lift-Off G977

G977 funkcjonuje wyłącznie przy aktywnym parametrze maszynowym **CfgLiftOff** (201401).

G977 umożliwia definicję wycofania narzędzia po NC-stop w zależności od narzędzia i przejścia skrawania.

G977 nie funkcjonuje w połączeniu z cyklami gwintowania. W celu udostępniony jest parametr maszynowy **threadLiftOff** (601804).

Parametry:

- **H**: **On/Off**
  - 0: wyłączyć
  - 1: włączyć
- **A**: **Kat odsuwu** – kąt do dodatniej osi Z (brak wpisu: kąt podnoszenia odpowiada dla narzędzi tokarskich dwusiecznej ostrza narzędzia, dla narzędzi frezarskich i wiertarskich długości osi narzędzia)
- **W**: **Kąt przestrzenny** – kąt do dodatniej osi X
- **R**: **Dlugosc** – długość dystansu wycofania (brak wpisu: wartość z parametru maszynowego **dystans** (201402))

Po zmianie narzędzia sterowanie nadaje nowe parametry **A** i **W**, odpowiednio do geometrii narzędzia.

Nachylenie osi B zmienia kierunek podnoszenia o różnicę kąta w B.

Jeśli montowane jest narzędzie wiertarskie lub frezarskie, to sterowanie wyłącza automatycznie **G977**, ponieważ kierunek podnoszenia nie jest jednoznaczny.

- ▶ Należy ponownie programować **G977** jeśli ma być stosowane Lift-Off z narzędziami wiertarskimi lub frezarskimi

Wskazówki dotyczące obsługi:

- w przypadku braku wartości w parametrze maszynowym **distance** (201402) sterowanie stosuje długość dystansu wycofania wynoszącą 1 mm
- Przecinaki w prawidłowym położeniu eksploatacyjnym odsuwają się równolegle do osi
- Kąty nachylenia **RW** w przypadku narzędzi wiertarskich i frezarskich nie są uwzględniane

Przykład: G977

N 46 G977 H1 A30	Kąt odjazdu 30°
...	
N 55 T1	Dwusieczna jako kąt odjazdu
...	
N 69 G977 H1 A30	Kąt odjazdu ponownie 30°

Aktywowanie przesunięć punktu zerowego G980

G980 aktywowanie przesunięcia punktu zerowego. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do ostrza narzędzia (różnica do punktu zerowego obrabianego przedmiotu) przy uwzględnieniu przesunięcia punktu zerowego.

Przesunięcie punktu zerowego, aktywowanie długości narzędzi G981

G981 aktywuje punkt zerowy obrabianego przedmiotu, wszystkie przesunięcia punktu zerowego i wymiary narzędzi. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do ostrza narzędzia (różnica do punktu zerowego obrabianego przedmiotu) przy uwzględnieniu przesunięcia punktu zerowego.

Strefa monitorowania G995

G995 definiuje **strefę monitorowania** i przewidziane do monitorowania osie. **Strefa monitorowania** odpowiada temu segmentowi programu, który ma nadzorować sterowanie.

Rozpoczynamy **strefę monitorowania**, programując funkcję **G995** z następującymi parametrami. Zamykamy **strefę monitorowania**, programując funkcję **G995** bez parametrów.

Parametry:

- **H**: **Nr strefy** (zakres: 1-99)
- **ID**: **Kod dla osi**
  - X: oś X
  - Y: oś Y
  - Z: oś Z
  - 0: wrzeciono 1 (wrzeciono główne, oś C)
  - 1: wrzeciono 2
  - 2: wrzeciono 3

Definiować strefy monitorowania w programie jednoznacznie. Programować parametr **H** dla każdej strefy monitorowania z własnym numerem.

Jeśli chcemy monitorować w obrębie jednej strefy kilka napędów, to programować parametr **ID** z odpowiednią kombinacją pojedynczych parametrów. Proszę zwrócić uwagę, iż sterowanie wykonuje monitorowanie dla maksymalnie czterech napędów w jednej strefie. Jednoczesne monitorowanie osi Z i wrzeciona głównego programujemy z zapisem **Z0** w parametrze **ID**.

Dodatkowo do definicji strefy monitorowania z **G995** należy aktywować monitorowanie obciążenia.

Dalsze informacje: "Monitorowanie obciążenia G996", Strona 511

Przykład: G995

. . .	
N1 T4	
N2 G995 H1 ID“X0“	Początek strefy monitorowania, monitorowanie osi X i wrzeciona głównego
. . .	obróbka
N9 G995	Koniec strefy nadzorowania
. . .	

Monitorowanie obciążenia G996

G996 definiuje rodzaj **monitorowania obciążenia** lub dezaktywuje je przejściowo.

Parametry:

- **Q**: **Rodzaj zwoln.** – zakres monitorowania obciążenia (default: 0)
  - 0: off
  - 1: **G0** off (ruchy na biegu szybkim nie monitorować)
  - 2: **G0** on (ruchy na biegu szybkim monitorować)
- **H**: **Kontrola 0-2** – rodzaj monitorowania obciążenia (default: 0)
  - 0: obciążenie + suma obciążenia
  - 1: tylko obciążenie
  - 2: tylko suma obciążenia

> Dodatkowo do definicji rodzaju monitorowania obciążenia z **G996** należy zdefiniować strefy monitorowania z **G995**.
>
> **Dalsze informacje:** "Strefa monitorowania G995", Strona 510

> Aby móc korzystać z monitorowania obciążenia, należy zdefiniować wartości graniczne i wykonać obróbkę referencyjną.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Przykład: G996

. . .	
N1 G996 Q1 H1	Włączyć monitorowanie obciążenia; ruchy biegu szybkiego nie monitorować
N2 T4	
N3 G995 H1 ID“X0“	
. . .	Obróbka
N9 G995	
. . .	

Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza aktywować 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 **Q0** (off/aus) funkcja **G999** zostaje ponownie dezaktywowana.

Redukcja siły G925

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

G925 aktywuje i dezaktywuje redukowanie siły. Przy aktywowaniu nadzorowania zostaje definiowana maksymalna **Siła kontaktu** dla osi. Redukowanie siły może być aktywowane tylko dla jednej osi na kanał NC.

Funkcja **G925** ogranicza **Siła kontaktu** dla następnych ruchów przemieszczeniowych zdefiniowanej osi. **G925** nie wykonuje przemieszczenia.

Parametry:

- **H**: **Siła kontaktu** w daN – siła kontaktu jest 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) **Nr wrzeciona**, np. wrzeciono 0 = numer 10 (0 = 10, 1 = 11, 2 = 12, 3 = 13, 4 = 14, 5 = 15)
- **P**: **Monitorowanie tuleji on/off**
  - 0: dezaktywować (siła docisku nie jest monitorowana)
  - 1: aktywować (nadzorować siłę docisku)

Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyśpieszenia.

Monitorowanie pinoli G930

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

G930 aktywuje i dezaktywuje **Nadzorowanie pinoli**. Przy aktywowaniu nadzorowania zostaje definiowana maksymalna **Siła kontaktu** dla osi. **Nadzorowanie pinoli** może być aktywowane tylko dla jednej osi na kanał NC.

Funkcja **G930** przemieszcza zdefiniowaną oś o **Odstęp inkrem. K** aż zostanie osiągnięta zadana **Siła kontaktu H**.

Parametry:

- **H**: **Siła kontaktu** w daN – siła kontaktu jest 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)
- **K**: **Odstęp inkrem.**

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 kontaktu**. Warunkiem takiego zastosowania jest program PLC producenta maszyn, który pozwala na obsługę mechatronicznego konika w trybie obsługi ręcznej i trybie automatycznym.

Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyśpieszenia.

Funkcja konika: przy pomocy funkcji konika sterowanie przejeżdża do detalu i zatrzymuje się, jak tylko **Siła kontaktu** zostanie osiągnięta. Pozostała droga przemieszczenia zostaje skasowana.

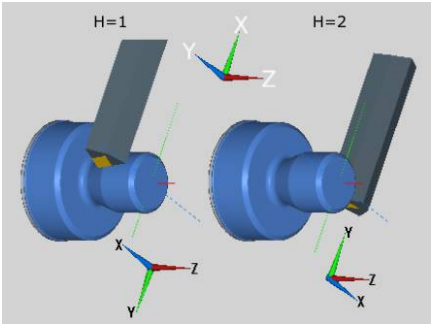
Przykład: funkcja konika

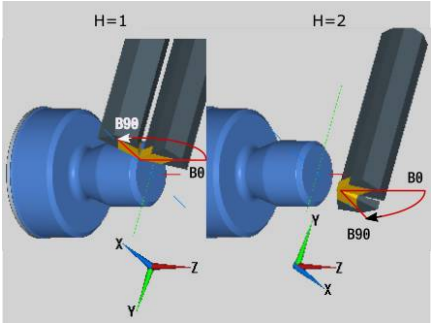
. . .	
N.. G0 Z20	Suport 2 pozycjonować
N.. G930 H250 D6 K-20	Aktywować funkcję konika – siła docisku: 250daN
. . .	

Tryb HDT G931

G931 aktywuje bądź dezaktywuje tryb **HDT**. W obrębie tej funkcji należy wybrać, czy obróbka odbywa się przed lub za środkiem obrotu. Opcjonalnie można zdefiniować ustawienie dla krawędzi skrawającej narzędzia.

Dalsze informacje: "High Dynamic Turning", Strona 738





Parametry:

- **H**: **Tryb HDT**
  - **H** = **0: wyłączyć**
  - **H** = **1: przed środkiem obrotu**
  - **H** = **2: za środkiem obrotu**
- **B**: **Kat**

Wskazówki:

- Tryb **HDT**-wymaga nachylenia osi B na B = 90°. Podczas aktywnego trybu **HDT**-zaprogramowane przemieszczenia osi X są wykonywane przez oś Y. Ruchy osi Y są wykonywane przez oś X. Oś B nie może być przemieszczana podczas aktywnego trybu **HDT**.
- Tryb **HDT**wymaga używania narzędzia **HDT**.

  patrz instrukcja obsługi
- Narzędzia **HDT**są montowane we wrzecionie frezarskim, które to działa jako oś B (**B2**). Jeśli **Kat B** nie zostanie zdefiniowane, to sterowanie pozycjonuje oś **B2**z ostrzem narzędzia na 90°.
- Podczas trybu **HDT**można przełączać między pojedynczymi krawędziami tnącymi narzędzia wielofunkcyjnego (multinarzędzie). Zmiana narzędzia na inne, np. z magazynu narzędzi nie jest możliwa.
- W zależności od wyboru pomiędzy przed lub za środkiem obrotu, należy zaprogramować kierunek obrotu odpowiedni dla narzędzia.
- Należy programować kontury z łukami kołowymi zawsze odpowiednio do obróbki za środkiem obrotu.
- Należy programować **G41** i **G42** zawsze odpowiednio do obróbki za środkiem obrotu.
- Pozycje, programowane w połączeniu z **G701** bądź **G14** sterowanie interpretuje jako wartości osiowe. Przemieszczenia sterowanie wykonuje w nienachylonym układzie współrzędnych maszyny.
- Addytywne korekcje z **G149** należy programować po aktywacji trybu **HDT**. Jeśli chcesz skorygować średnicę, to należy podać jako wartość X pożądaną różnicę średnicy. Ujemna wartość X prowadzi do zmniejszenia średnicy. Dodatnia wartość X powiększa średnicę.
- Wpisywanie korekcji narzędzia nie jest dozwolone podczas obróbki.
- Aktywowanie i dezaktywowanie punktów zerowych lub modyfikacje długości narzędzia za pomocą **G980/G981** bądź **G920/G921** nie są dozwolone w połączeniu z trybem **HDT**.
- Zabiegi obróbkowe z osią C nie są dozwolone w połączeniu z trybem **HDT**.
- Status trybu **HDT**można odpytać przy pomocy zmiennej **#n931(H)** podczas obróbki.

- Wyświetlacz danych maszynowych informuje o aktualnym stanie przełączania **Tryb HDT**.

  patrz instrukcja obsługi
- Jeśli podczas aktywnego trybu **HDT**wykonanie programu zostanie przerwane, to obowiązuje aktualny stan **HDT**. Należy uwzględnić ten fakt np. przy stosowaniu cykli **MDI**. Podczas aktywnego trybu **HDT** nie jest możliwe dokonywanie pomiarów narzędzi.

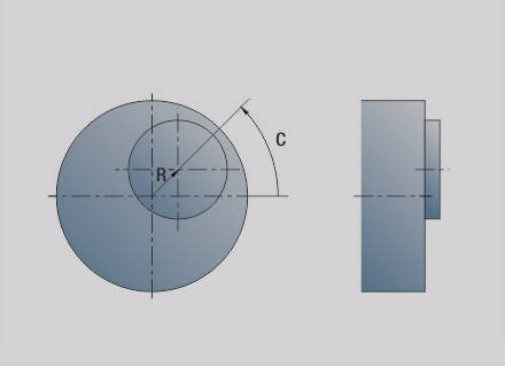
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Producent maszyn może udostępnić funkcje do dezaktywacji trybu **HDT**w trybie pracy **Maszyna** .

Toczenie mimośrodu G725

Przy pomocy funkcji **G725** można wytwarzać kontury toczenia poza pierwotnym centrum toczenia.

Te kontury toczenia programujemy w oddzielnych cyklach.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Warunki:

- Y-axis Machining (opcja #70)
- Synchronizing Functions (opcja #135)

Parametry:

- **H**: **Sprzęganie aktywować**
  - **H** = 0: sprzężenie wyłączyć
  - **H** = 1: sprzężenie włączyć
- **Q**: **Wrzeciono bazowe** – numer wrzeciona, które zostaje sprzęgane z osiami X i Y (zależy od obrabiarki)
- **R**: **Offset centrum** – odstęp pomiędzy punktem środkowym mimośrodu i pierwotnym centrum toczenia (wymiar promienia)
- **C**: **Pozycja C** – kąt osi C przesunięcia środka
- **F**: **maks. bieg szybki** – dopuszczalny bieg szybki dla osi X i Y przy aktywnym sprzężeniu
- **V**: **Odwrócenie kierunku Y** (zależy od obrabiarki)
  - **V** = 0: sterowanie wykorzystuje skonfigurowany kierunek osiowy dla ruchu osi Y
  - **V** = 1: sterowanie wykorzystuje przeciwny do skonfigurowanego kierunek osiowy dla ruchu osi Y

Wskazówki dotyczące programowania:

- Programować półwyrób wokół mimośrodu z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, odnoszących się do opisu półwyrobu
- Programować punkt początkowy wokół offsetu środka z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, nie odnoszących się do opisu półwyrobu
- Zmniejszyć prędkość obrotową wrzeciona, jeśli zwiększamy offset środka
- Zmniejszyć maks. bieg szybki **F**, jeśli zwiększamy offset środka
- Używać identycznych wartości dla parametru **Q** przy włączaniu i wyłączaniu sprzęgania

Kolejność programowania:

- Kursor w segmencie **OBROBKA** pozycjonować
- Funkcję **G725** z **H1** (sprzężenie włączyć) zaprogramować
- Programować cykle toczenia
- Funkcję **G725** z **H0** (sprzężenie wyłączyć) zaprogramować

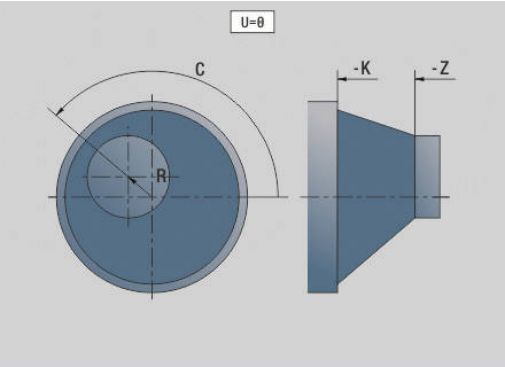
> Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzęganie.

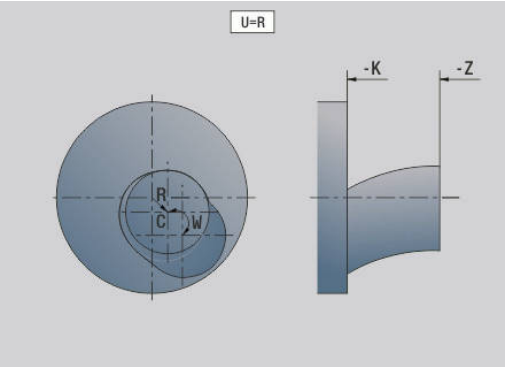
> Szukanie wiersza startu nie jest dostępne również podczas toczenia detali nieokrągłych przy sprzężonym wrzecionie (opcja #135 synchronizing funct.). Należy wybrać blok NC przed lub po zakresie programu z toczeniem detalu nieokrągłego.

Przejście mimośrodu G726

Przy pomocy funkcji **G726** można wytwarzać kontury toczenia poza pierwotnym centrum toczenia. Funkcja **G726** daje dodatkowo możliwość nieprzerwanej zmiany pozycji centrum toczenia wzdłuż prostej lub krzywizny.

Te kontury toczenia programujemy w oddzielnych cyklach.





> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
> Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.
> Warunki:
> - Y-axis Machining (opcja #70)
> - Synchronizing Functions (opcja #135)

Parametry:

- **H**: **Sprzęganie aktywować**
  - **H** = 0: sprzężenie wyłączyć
  - **H** = 1: sprzężenie włączyć
- **Q**: **Wrzeciono bazowe** – numer wrzeciona, które zostaje sprzęgane z osiami X i Y (zależy od obrabiarki)
- **R**: **Offset centrum** – odstęp pomiędzy punktem środkowym mimośrodu i pierwotnym centrum toczenia (wymiar promienia)
- **C**: **Pozycja C** – kąt osi C przesunięcia środka
- **F**: **maks. bieg szybki** – dopuszczalny bieg szybki dla osi X i Y przy aktywnym sprzężeniu
- **V**: **Odwrócenie kierunku Y** (zależy od obrabiarki)
  - **V** = 0: sterowanie wykorzystuje skonfigurowany kierunek osiowy dla ruchu osi Y
  - **V** = 1: sterowanie wykorzystuje przeciwny do skonfigurowanego kierunek osiowy dla ruchu osi Y
- **Z**: **Z start** – wartość odniesienia dla parametru **R** i **C**, jak i współrzędna dla pozycjonowania wstępnego narzędzia
- **K**: **Z-koniec** – wartość odniesienia dla parametru **W** i **U**

- **W**: **Delta C [Z-start-Z-koniec]** – różnica kąta osi C między **Z start** i **Z-koniec**
- **U**: **Offset środka przy Z-koniec** – odstęp pomiędzy punktem środkowym mimośrodu i pierwotnym centrum toczenia (wymiar promienia)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy włączeniu sprzęgania sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi Z na wartość parametru **Z**. Podczas przemieszczenia najazdu istnieje zagrożenie kolizji!

- Przed włączeniem sprzęgania (przed cyklem) ewentualnie wypozycjonować narzędzie

Wskazówki dotyczące programowania:

- Programować półwyrób wokół mimośrodu z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, odnoszących się do opisu półwyrobu
- Programować punkt początkowy wokół offsetu środka z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, nie odnoszących się do opisu półwyrobu
- Zmniejszyć prędkość obrotową wrzeciona, jeśli zwiększamy offset środka
- Zmniejszyć maks. bieg szybki **F**, jeśli zwiększamy offset środka
- Używać identycznych wartości dla parametru **Q** przy włączaniu i wyłączaniu sprzęgania

Kolejność programowania:

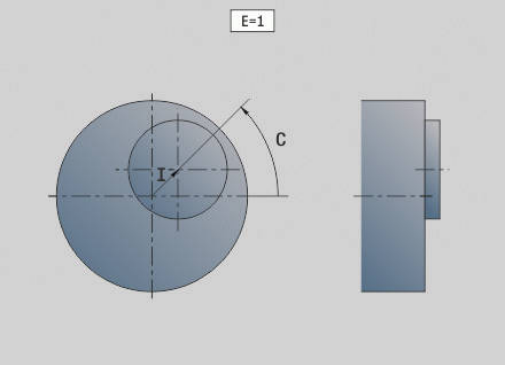
- Kursor w segmencie **OBROBKA** pozycjonować
- Funkcję **G726** z **H1** (sprzężenie włączyć) zaprogramować
- Programować cykle toczenia
- Funkcję **G726** z **H0** (sprzężenie wyłączyć) zaprogramować

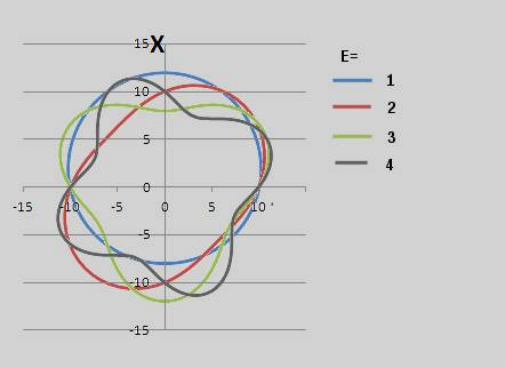
Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzęganie.

Szukanie wiersza startu nie jest dostępne również podczas toczenia detali nieokrągłych przy sprzężonym wrzecionie (opcja #135 synchronizing funct.). Należy wybrać blok NC przed lub po zakresie programu z toczeniem detalu nieokrągłego.

Niekołowy X G727

Przy pomocy funkcji **G727** można wytwarzać eliptyczne wieloboki. Te kontury toczenia programujemy w oddzielnych cyklach.





> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
> Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.
> Warunki:
> - Synchronizing Functions (opcja #135)

Parametry:

- **H**: **Sprzęganie aktywować**
  - **H** = 0: sprzężenie wyłączyć
  - **H** = 1: sprzężenie włączyć
- **Q**: **Wrzeciono bazowe** – numer wrzeciona, które zostaje sprzęgane z osiami X i Y (zależy od obrabiarki)
- **I**: **X-suw +/-** -– połowa narzuconego ruchu X (wymiar promienia)
- **C**: **Offset C przy starcie Z** – kąt osi C suwu X
- **F**: **maks. bieg szybki** – dopuszczalny bieg szybki dla osi X i Y przy aktywnym sprzężeniu
- **E**: **Forma współczynnik** – liczba suwów X w odniesieniu do obrotu wrzeciona
- **Z**: **Z start** – wartość odniesienia dla parametru **C**
- **W**: **Delta C [°/mm Z]** – różnica kąta osi C w odniesieniu do odcinka wynoszącego 1 mm na osi Z

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy włączeniu sprzęgania sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi Z na wartość parametru **Z**. Podczas przemieszczenia najazdu istnieje zagrożenie kolizji!

▶ Przed włączeniem sprzęgania (przed cyklem) ewentualnie wypozycjonować narzędzie

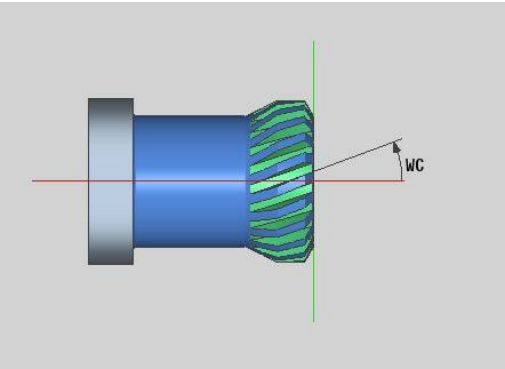
Wskazówki dotyczące programowania:
- Programować półwyrób wokół mimośrodu z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, odnoszących się do opisu półwyrobu
- Programować punkt początkowy wokół offsetu środka z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, nie odnoszących się do opisu półwyrobu
- Zmniejszyć prędkość obrotową wrzeciona, jeśli zwiększamy offset środka
- Zmniejszyć maks. bieg szybki **F**, jeśli zwiększamy offset środka
- Używać identycznych wartości dla parametru **Q** przy włączaniu i wyłączaniu sprzęgania

Kolejność programowania:
- Kursor w segmencie **OBROBKA** pozycjonować
- Funkcję **G727** z **H1** (sprzężenie włączyć) zaprogramować
- Programować cykle toczenia
- Funkcję **G727** z **H0** (sprzężenie wyłączyć) zaprogramować

Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzęganie.

Kompensacja uzębienie ukośne G728

Przy pomocy funkcji **G728** może być kompensowany offset kąta zależnego od pozycji w Z między narzędziem i detalem. Ta funkcja konieczna jest dla frezowania obwiedniowego zazębienia ukośnego z **G808**.



Parametry:
- **H**: **Aktywować**:
  - **0: OFF**
  - **1: ON**
- **Q**: **Wrzeciono z obr.przed.**
- **D**: **Liczba zębów** – liczba zębów detalu
- **O**: **Moduł**
- **WC**: **Kąt inklinacji** zębatka
- **Z**: **Z start** – pozycja w Z, na której różnica kątów wynosi 0°
- **J**: **Offset detalu °/mm Z**

Wskazówki dotyczące obsługi:
- Pozycja startu Z musi być bezkolizyjnie najeżdżalna przy wywoływaniu funkcji
- Jeśli programowany jest offset **J** , to jest on bezpośrednio stosowany. Jeśli **J** nie jest zaprogramowane, to sterowanie oblicza offset z modułu, liczby zębów i kąta nachylenia

6.30 Pomiar stanu maszyny (opcja #155)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

Warunki:

- Component Monitoring (opcja #155)

W przeciągu cyklu żywotności eksploatacyjnej zużywają się obciążone komponenty maszyny (np. prowadnice, napęd pociągowy-toczny,....) i jakość przemieszczenia osi pogarsza się. Ma to wpływ na jakość produkcji.

Przy pomocy **Component Monitoring** (opcja #155) i następnych cykli sterowanie jest w stanie dokonywać pomiaru aktualnego stanu maszyny. W ten sposób mogą być mierzone zmiany w porównaniu ze stanem dostawczym ze względu na upływający okres eksploatacji oraz zużycie. Pomiary stanu maszyny są zachowywane w czytelnym dla producenta obrabiarek pliku tekstowym. Producent może pobierać te dane, dokonywać ich ewaluacji oraz reagować odpowiednią konserwacją. W ten sposób można unikać nieplanowych postojów obrabiarki!

Producent obrabiarek ma możliwość definiowania progów ostrzegania i błędów dla zmierzonych wartości oraz określenia opcjonalnych reakcji na błędy.

Pomiar stanu maszyny - Fingerprint G238

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.

Sterowanie przeprowadza w tym cyklu różne rodzaje pomiarów, przy pomocy których może zostać określony aktualny stan maszyny.

Za pomocą parametru **H = 1** może być uruchomiony przebieg próbny. Tu są wykonywane programowane przemieszczenia, bez mierzenia. Przy tym można wpływać potencjometrami na prędkość przemieszczenia.

W przypadku przebiegu pomiaru (**H = 0** lub bez wpisu) cykl superpozycjonuje potencjometr posuwu. Użytkownik nie może więcej wpływać na prędkość przemieszczenia. Tylko jeśli potencjometr posuwu zostanie przekręcony na zero, przemieszczenie zostaje zatrzymane.

Przy pomocy parametrów **Q** , **D** i **V** dokonuje się wyboru pojedynczych pomiarów dla pojedynczych osi.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl może wykonywać kompleksowe przemieszczenia w kilku osiach na biegu szybkim! Jeśli w parametrze **H** nie jest zaprogramowana żadna wartość lub 0, to potencjometry posuwu, biegu szybkiego i wrzeciona nie działają. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy przetestować cykl przed rejestrowaniem danych pomiaru w trybie testowym **H = 1**
- Przed zastosowaniem funkcji **G238** należy zaczerpnąć informacji od producenta obrabiarek o rodzaju i zakresie przemieszczeń

Parametry:

- **H**: **Tylko ruch osi (1)**
  - **0** lub brak wpisu: przebieg pomiaru (potencjometr posuwu nie działa)
  - **1**: przebieg próbny (potencjometr posuwu działa)
- **Q**: **Metoda pomiaru** - wybór przewidzianego do wykonania testu
  - **0**: wszystkie testy
  - **1**: kaskada
  - **2**: test formy okrągłej
  - **3**: częstotliwość
  - **4**: obwiednia
- **D**: **Numer osi** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9) - pierwsza oś (tylko, jeśli **Q** zostało zdefiniowane)
- **V**: **Numer osi** - druga oś (tylko, jeśli **Q** zostało zdefiniowane)

Aby otrzymać test formy okrągłej osi C na przeciwwrzecionie, należy zdefiniować parametry w następujący sposób:

- **Q**: **Metoda pomiaru** = 2: test formy okrągłej
- **V**: **Numer osi** = 9: C

Parametr **D** nie może być definiowany w tym przypadku.

Monitorowanie komponentów G939

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Za pomocą funkcji **G939** sterowanie wykonuje jednorazowy test komponentów. Jakie komponenty są testowane, określa producent obrabiarek w parametrach maszynowych.

Producent obrabiarek definiuje przewidziane do monitorowania komponenty w parametrze maszynowym **CfgMonComponent** (130900).

Parametry:

- **ID**: **Key-Name** - nazwa przewidzianego do monitorowania komponentu zdefiniowana w parametrze maszynowym **CfgMonComponent** (130900)

6.31 Programowanie zmiennych

Podstawy

Zmienna to znak-wypełniacz (znak zastępczy). Zmienne mogą zawierać rozmaite informacje podczas przebiegu programu.

Sterowanie oddaje do dyspozycji różne typy zmiennych.

Przy używaniu zmiennych należy uwzględniać następujące reguły:

- kropka przed kreską
- max. 6 poziomów nawiasów
- Całkowite zmienne: wartości całkowite od –32767 .. +32768
- 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)**

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące funkcje:

Syntaktyka	Funkcje
+	Dodawanie
-	Odejmowanie
*****	Mnożenie
/	Dzielenie
( )	Rachunek w nawiasie
=	Zrównanie
ABS(...)	Wartość absolutna
ROUND(...)	Zaokrąglanie
SQRT(...)	Pierwiastek kwadratowy
SQRTA(.., ..)	Pierwiastek kwadratowy z (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Pierwiastek kwadratowy z (a^2-b^2)
INT(...)	Obcinanie miejsc po przecinku
SIN(...)	sinus (w stopniach)
COS(...)	cosinus (w stopniach)
TAN(...)	tangens (w stopniach)
ASIN(...)	arcus sinus (w stopniach)
ACOS(...)	arcus cosinus (w stopniach)
ATAN(...)	arcus tangens (w stopniach)
LOGN(...)	logarytm naturalny
EXP(...)	Funkcja wykładnicza
BITSET(...)	Ustawienie bitu
STRING(...)	String
PARA(...)	Dane konfiguracji

Dodatkowo można programować przedstawione funkcje przez softkeys.

Pasek z softkey jest dostępny, jeśli funkcja przyporządkowania zmiennych jest aktywowana i wyświetlana na ekranie klawiatura alfa jest podłączona.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Rozróżnianie pomiędzy okresem trwania zmienialnych zmiennych i okresem trwania nie zmienialnych zmiennych jak w sterowaniach nie istnieje więcej. Program NC nie zostaje wstępnie kompilowany lecz w okresie przebiegu interpretowany.
- Programować wiersze NC z obliczeniami zmiennych wraz z **oznaczeniem sań $..**, 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.

Typy zmiennych

Sterowanie rozróżnia następujące typy zmiennych:

- Ogólne zmienne
  - Lokalne zmienne
  - Globalne zmienne
  - Zmienne tekstowe
- Wymiary maszyny
- Korekcje narzędzia
- Zmienne PLC

Ogólne zmienne

- **#l1 .. #l99** zależne od kanału, lokalne zmienne obowiązują w obrębie programu głównego lub podprogramu
- **#l1(1) .. #l99(1)** zależne od kanału, inicjalizowane zmienne obowiązują w obrębie poziomu programu przy inicjalizacji jak i wywoływanych z niego podprogramów

  Zależna od kanału, inicjalizowana zmienna jest ze względu na swoje właściwości szczególnie przydatna do zastosowania w tzw. programach fachowych.
  Tu można uniknąć niepożądanych pokrzyżowań ze zmiennymi programu głównego. Dodatkowo dostępne są w dalszym ciągu wszystkie programowalne zmienne bez ograniczenia dla programu głównego.

  Dalsze informacje: "Podprogramy, programy fachowe", Strona 289

- **#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. Zawartość zmiennej dostępna jest na kanale globalnie. Globalnie oznacza, iż opisana w podprogramie zmienna może być ewaluowana w programie głównym i odwrotnie
- **#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 tekstu obowiązują w obrębie programu głównego i podprogramu. Mogą być one odczytane tylko na tym kanale, na którym zostały zapisane

Przykład: ogólne zmienne

```
. . .
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=“Text“
N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415)
. . .
```

Przykład: zależna od kanału, inicjalizowana zmienna

%_G238.ncs "TURN_V1.0"	Wywołany w programie głównym zewnętrzny podprogram
. . .	
VAR	
N.. #_debug = #l98(1)	Inicjalizowanie zmiennej
. . .	
N.. L“G938“ V1	Wywołanie dalszego zewnętrznego podprogramu
. . .	
%_G938.ncs "TURN_V1.0"	Wywołany w podprogramie zewnętrzny podprogram
. . .	
N.. IF #_debug==1	
N.. THEN	
N.. PRINT(“Debug“)	
N.. ENDIF	
. . .	
RETURN	
. . .	

Zachowywanie zmiennych po wyłączeniu, musi być aktywowane w przez producenta obrabiarek w parametrze maszynowym **CfgNcPgmParState** (nr 200700).

Jeśli zachowywanie zmiennych nie jest aktywowane, to po włączeniu są one zawsze zero.

Dodatkowo można programować funkcje M przy pomocy zmiennych.

Zmienne stringu

- Funkcja TIME zapisuje datę lub godzinę do zmiennej stringu. Może być ona grawerowana następnie przy pomocy cyklu grawerowania.
- Treści zmiennych mogą zostać przekształcone na zmienne typu string i dodane.
- Zmienne typu string mogą być wydawane jako liczba zmiennoprzecinkowa. Są one automatycznie zaokrąglane.
- Nazwy plików mogą być podawane za pomocą zmiennych łańcuchowych (string).
  Dalsze informacje: "Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW", Strona 543""

Przykład: data i godzina

. . .	
N.. #x1=TIME("D.M.YY")	Data w zmiennej typu string #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")	Godzina w zmiennej typu string #x2
. . .	

Przykład: przeliczenie na zmienną typu string

. . .	
N.. #x1=STRING(#i21)	Zmienną #i21 przekształcić na zmienną typu string #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")+STRING(#i21)	Godzinę i zmienną #i21 dodawać
. . .	

Przykład: wydawanie liczb zmiennoprzecinkowych

. . .	
N.. #x1=STRING(12.43,1)	Liczba zostaje zaokrąglona i wydawana jest z jednym miejscem po przecinku
. . .	

Wymiary maszyny

- **#m1(n) .. #m99(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 maszynowe

. . .	
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

Przykład: korekcje narzędzia

. . .	
N.. G1 X(#m1(X)*2)	
N.. G1 Z#m3(Z)	
N.. #m4(Z)=350	
. . .	

Można pobierać informacje o narzędziu także bezpośrednio poprzez **Identnumer**. Na przykład może to być konieczne, jeśli nie dostępne jest rozmieszczenie miejsc w rewolwerze. Programować w tym celu przecinek i **Identnumer** narzędzia za wymaganym oznaczeniem, np. **#l1 = #d1(Z, "001")**.

Zmienne PLC (bity zdarzenia)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Programowanie zmiennych pobiera wartość logiczną, arytmetyczną lub tekstową z programu PLC. Dostęp do zmiennych PLC jest możliwy dla odczytu lub zapisu. Symboliczną nazwę, do której udzielony jest dostęp, określa producent obrabiarek w programie PLC.

We wcześniejszych wersjach sterowań odczytująca część tego programowania była oznaczana jako „bity zdarzenia".

- **#en(Symname)**: **n** oznacza typ danych, **Symname** oznacza symboliczną nazwę operand PLC

Producent obrabiarek może udostępniać także indeksowaną symboliczną nazwę. Indeks może być konfigurowany zmiennie.

```
#e1("Spindle[#l3].Direction")
```

- **#e1 (#e0)**: z **#e1** sterowanie wykonuje dostępy na logiczne, całkowite lub ułamkowe wartości
- **#e2**: z **#e2** sterowanie wykonuje dostępy na tekstowe wartości

Proszę zwrócić uwagę, aby typ zmienny był zgodny przy przyporządkowaniu. Tekstowe wartości ze zmiennych PLC mogą być zachowane w zmiennych stringu, wartości liczbowe tylko w normalnych zmiennych.

Przykład: zmienna PLC

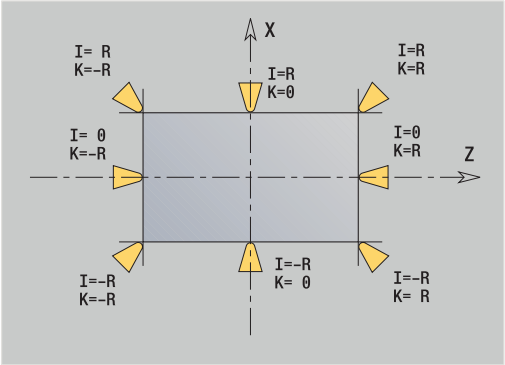
. . .	
N.. #l4 = #e1("CoolingOn")	Stan zmiennych PLC odczytać i zachować w #l4
N.. #e1("CoolingOn") =1	Stan zmiennych PLC nadpisywać
N.. #e1("CoolingOn") =#l4	Zmienną PLC odtworzyć z zachowaną wartością
...	
N.. #x3 = #e2("MyFieldName")	Stan zmiennych tekstowych zachować w zmiennych stringu #x3
N.. #e2("MyFieldName") ="Hallo"	Zmienną PLC nadpisać z Hallo
N.. #e2("MyFieldName") =#x3	Zmienną PLC odtworzyć z zachowaną wartością
. . .	
N.. #l1= #e1("Channel[2].Event[57]")	Kanał 2, wynik 57 zachować w #l1

Czytanie danych narzędziowych

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi.

Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.



Należy korzystać z następującej syntaktyki, aby odczytywać dane narzędzi, aktualnie zapisane na liście głowicy rewolwerowej: **#wn(select)**.

Informacje do aktualnie zamontowanego narzędzia otrzymujemy przy użyciu następującej syntaktyki: **#w0(select)**.

Można pobierać informacje o narzędziu także bezpośrednio poprzez **Identnumer** . Może to być konieczne przykładowo, jeśli niedostępne jest jasno zdefiniowane rozmieszczenie bądź przyporządkowanie miejsc w głowicy rewolwerowej: **#l1= #w1(select,"ID")**.

Jeśli zdefiniowano łańcuch wymiany, to programujemy pierwsze narzędzie łańcucha wymiany. Sterowanie określa dane aktywnego narzędzia.

Oznaczenia informacji o narzędziach

#wn(ID)	Identnumer narzędzia (przyporządkować do zmiennej tekstu **#xn**)
#wn(PT)	P-key narzędzia *10 (np. 12.3 to będzie 123)
#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 położenia narzędzia)
#wn(NR)	Kierunek obróbki pomocniczej dla narzędzi tokarskich
#wn(AS)	Wykonanie (patrz tabela wykonania)
#wn(ZZ)	Liczba zębów (narzędzia frezarskie)
#wn(RS)	Promień ostrza
#wn(ZD)	Średnica czopu
#wn(DF)	Średnica freza
#wn(SD)	Średnica trzpienia
#wn(SB)	Szerokość ostrza
#wn(SL)	Długość ostrza
#wn(AL)	Długość nacięcia
#wn(FB)	Szerokość freza
#wn(WL)	Położenie narz.
#wn(ZL)	Wymiar nastawczy w Z (z listy narzędzi)

#wn(XL)	Wymiar nastawczy w X (z listy narzędzi)
#wn(YL)	Wymiar nastawczy w Y (z listy narzędzi)
#wn(TL)	Status narzędzia (Tool Locked)
#wn(I)	Położenie punktu środkowego ostrza w X
#wn(J)	Położenie punktu środkowego ostrza w Y
#wn(K)	Położenie punktu środkowego ostrza w Z
#wn(ZE)	Długość narzędzia w aktualnym położeniu eksploatacyjnym: odległość wierzchołek ostrza narzędzia – punkt bazowy suportu Z
#wn(XE)	Długość narzędzia w aktualnym położeniu eksploatacyjnym: odległość wierzchołek ostrza narzędzia – punkt bazowy suportu X
#wn(YE)	Długość narzędzia w aktualnym położeniu eksploatacyjnym: odległość wierzchołek ostrza narzędzia – punkt bazowy suportu Y
#wn(DN)	Średnica 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 =narzędzia master ■ 2 = ostrze pomocnicze
#wn(Q)	Numer wrzeciona narzędzia
#wn(AS)	Wykonanie w lewo / w prawo
#wn(X)	Wymiar nastawczy uchwytu w X
#wn(Z)	Wymiar nastawczy uchwytu w Z
#wn(Y)	Wymiar nastawczy uchwytu w YZ

#wn(DX)	Korekcja w X
#wn(DY)	Korekcja w Y
#wn(DZ)	Korekcja w Z
#wn(DS)	2. Korekcja
#wn(BR)	Promień narzędzia 2 (narzędzie frezarskie)
#wn(DC)	Korekcja promienia narzędzia 2 (narzędzie frezarskie)

Dostęp do danych narzędzi rewolweru

#wn(select)
- **n** = numer miejsca rewolweru
- **n** = 0 aktualne narzędzie
- **select** = oznaczenie czytanej informacji

Główny kierunek obróbki

#wn(HR)
- 0: niezdefiniowany
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: −Z
- 4: −X
- 5: +/−Z
- 6: +/−X

Wykonanie

#wn(AS)
- 1: z prawej
- 2: z lewej

Położenie narz.

#wn(WL) Baza: kierunek obróbki narzędzia)
- 0: na konturze
- 1: z prawej konturu
- − 1: na lewo od konturu

Czytanie bitów diagnozy

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi.

Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Używać następującej składni, aby odczytywać bity diagnozy.
Przy tym dysponujemy dostępem tylko do tych narzędzi, które są zapisane aktualnie na liście rewolweru.

Można dokonywać czytania bitów diagnozy także w przypadku multinarzędzi. Programować w tym celu przecinek i **Identnumer** narzędzia za wymaganym oznaczeniem, np. **#l1 = #t(3, "001")**.

Oznaczenia bitów diagnozy

#tn(1)	**Okres trwałości upłynął lub liczba sztuk wykonana**
#tn(2)	**Pęknięcie określone poprzez monitorowanie obciążenia (granica 2)**
#tn(3)	**Pęknięcie określone przez monit.obciąż. (granica 1)**
#tn(4)	**Pęknięcie według monit.obciąż. (obciążenie ogólne)**
#tn(5)	**Zużycie określone poprzez pomiar narzędzia**
#tn(6)	**Zużycie określone poprzez pomiar w procesie przedmiotu**
#tn(7)	**Zużycie określone poprzez pomiar postprocesowy Przedmiot**
#tn(8)	**Ostrze nowe**

Dostęp do danych rewolweru

#tn(select)

- **n** = numer miejsca rewolweru
- **n** = 0 aktualne narzędzie
- **select** = oznaczenie czytanej informacji

Czytanie aktualnej 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(A)	ostatnia zaprogramowana pozycja A
#n0(B)	ostatnia zaprogramowana pozycja B
#n0(C)	ostatnia zaprogramowana pozycja C
#n0(U)	ostatnia zaprogramowana pozycja U
#n0(V)	ostatnia zaprogramowana pozycja V
#n0(W)	ostatnia zaprogramowana pozycja W
#n0(CW)	Kąt eksploatacji narzędzia (0 lub 180 stopni)
#n18(G)	Aktywna płaszczyzna obróbki
#n40(G)	Status SRK
#n47(P)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa
#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
#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**)
#n97(Q)	Numer wrzeciona ostatniego zaprogramowanego rodzaju prędkości obrotowej
#n97(S)	Ostatnia zaprogramowana prędkość obrotowa
#n119(Q)	Numer wybranej osi C
#n120(X)	Średnica referencyjna X dla CY obliczania
#n147(I)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki
#n147(K)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia

Dostęp do aktualnych informacji NC

#nx(select)
- **x** = G-numer funkcji
- **select** = oznaczenie czytanej informacji

aktywna płaszczyzna obróbki

#n18(G)
- 17: XY-płaszczyzna (strona czołowa lub tylna)
- 18: XZ-płaszczyzna (obróbka toczeniem)
- 19: YZ-płaszczyzna (widok z góry/ powierzchnia boczna)

Status SRK/FRK

#n40(G)
- 40: **G40** aktywna
- 41: **G41** aktywna
- 42: **G42** aktywna

Numer wybranej osi C

#n119(G)
- 0: brak osi C
- 1: C-oś 1
- 2: C-oś 2

Aktualny status obrabiarki

aktywne korekcje zużycia (G148)

#n148(O)
- 0: **DX**, **DZ**
- 1: **DS**, **DZ**
- 2: **DX**, **DS**

Dane miejsca zapisanego narzędzia

#n601(n)
- **S**: numer ostrza
- **M**: numer w magazynie
- **ppp**: numer miejsca

Wydawanie w formie **SMppp**

wolne miejsce w magazynie

#n610(H)
- **M**: numer w magazynie
- **ppp**: numer miejsca

Wydawanie w formie **Mppp**

Wyłącznik krańcowy software

#n707(n,1) Oznaczenia osi:
- **n**: oś X, Y, Z, U, V, W, A, B, C
- 1: minimalna wartość
- 2: maksymalna wartość

Przesunięcie punktu zerowego

#n920(G) Status funkcji **G920**/**G921**:
- 0: żadna **G920**/**G921** aktywna
- 1: **G920** aktywna
- 2: **G921** aktywna

Czytanie ogólnej informacji NC

Używać następującej składni, aby odczytywać ogólne informacje NC.

Oznaczenia informacji o narzędziach

#i1	Aktualny tryb pracy
#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
#i5	Ostatni zaprogramowany numer narzędzia
#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 programowana funkcja toru (**G0**, **G1**, **G2**...)
#i21	Aktualna liczba sztuk (licznik obrabianych przedmiotów)
#i22	Jeśli oś U sprzężona z X = 1
#i23	Jeśli oś V sprzężona z Y = 1
#i24	Jeśli oś W sprzężona z Z = 1
#i25	Jeśli magazyn dostępny = 1
#i26	P-key rzeczywistego narzędzia *10 + MU z wyboru wstępnego narzędzia
#i27	P-key wymaganego narzędzia *10 z wyboru wstępnego narzędzia
#i28	Kąt osi klinowej Y
#i29	P-key narzędzia *10, którego maksymalny okres trwałości osiągnięto
#i30	P-key narzędzia *10, którego maksymalną liczbę sztuk osiągnięto
#i31	Jeśli grupy konturów są programowane = 1 Tylko dla automatycznego generowania programów AAG
#i32	Przesunięcie punktu zerowego konturu w Z z definicji grupy konturów w DIN PLUS (1...4)

#i33	Jeśli grupy konturów AAG są programowane = 1 Tylko dla automatycznego generowania programów AAG
#i34	Jeśli tylko SANIE $2 iw nagłówku programu = 1
#i36	Numer kanału nachylonej osi C (0 - 5) Tylko przy aktywowaniu osi C w programie NC
#i38	Odczyt markera PLC liczby sztuk
#i39	Aktualny numer kanału
#i99	Wartość zwrotna podprogramów ■ Wartości ■ Strings

Aktywny tryb pracy

#i1
- 2: maszyna
- 3: symulacja
- 5: TSF-menu

Języki

#i8
- 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**
- 19: **KOREAN**
- 21: **NORWEGIAN**
- 22: **ROMANIAN**
- 23: **SLOVAK**
- 24: **TURKISH**

Marker PLC liczby sztuk

#i38
- 0: atrybut nie zdefiniowany lub liczba sztuk nie wykonana
- 1: liczba sztuk osiągnięta

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 parametru (**REAL**/ **STRING**) zostanie zwrócony przy czytaniu nie wyznaczonego opcjonalnego atrybutu wartość **0** lub tekst **_EMPTY**.

Dostęp do danych konfiguracji

PARA(Key, Entity, Attribut, Index))

- **Key**: słowo kodowe
- **Entity**: nazwa grupy konfiguracji
- **Attribut**: oznaczenie elementów
- **Index**: 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 wyzanczony
ELSE	
	Parametr relatedWpSpindle" nie został wyznaczony
ENDIF	

Określenie 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.

Dostęp do danych konfiguracji

PARA(Key, Entity, Atrybut, Element, Indeks))

- **Key**: słowo kodowe
- **Entity**: nazwa grupy konfiguracji
- **Atrybut ,nazwa**: nazwa atrybutu plus nazwa elementu
- **Indeks**: 0 (nie jest konieczny)

> 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**.

Rozszerzona syntaktyka zmiennych 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**.

> **Reguły 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 czytelność 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 to synonim #l1
POLOTOVAR	
N..	
CZ.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	
. . .	

Przykład: przypisanie ze zmiennymi

%NC1.nc	
VAR	
#_vorschub=#l1(200)	Przypisanie

Ma to znaczenie przypisania inicjalizowania w następujący sposób:

#_vorschub=200	Bezpośrednie przypisanie

Jeśli stosowane są zmienne, to ich wartość może być dowolnie nadpisywana w późniejszym przebiegu programu. Zmienna jest znana w dalszym programie NC oraz w podprogramach i może być tam także zmieniana. Informacja ta jest znana z tego miejsca, w którym zadeklarowano zmienną. Tym samym możliwe jest podawanie przez podprogramy oprócz wartości RETURN także dalszych danych do wywołujących funkcji. W przeciwieństwie do zmiennych #c i #g dostępne są te zmienne tylko w obrębie programu NC i są szczególnie przydatne do ich wykorzystywania w programach fachowych.

Definicja stałych z 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	
. . .	
POLOTOVAR	
N..	
CZ.GOTOWA	
N..	
OBROBKA	
N..	
. . .	

Przykład: podprogram

%UP1.ncS	
CONST	
_start_x=__la	Podprogram wartości 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	
. . .	

6.32 Wprowadzanie, wydawanie danych

Okno wyjściowe dla zmiennych WINDOW

WINDOW (x) generuje okno z liczbą wierszy **x** . Okno to zostaje otwarte przy pierwszym wprowadzeniu lub wydawaniu. **WINDOW (0)** zamyka to okno.

Syntaktyka: WINDOW (liczba wierszy) (0 <= liczba wierszy <= 20)

Okno standardowe zawiera trzy wiersze - technolog nie musi go programować.

Przykład: okno wydawania dla zmiennych WINDOW

. . .	
N 1 WINDOW(8)	
N 2 INPUT("pytanie: ",#l1)	
N 3 #l2=17*#l1	
N 4 PRINT("wynik: ",#l1,"*17 = ",#l2)	
. . .	

Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW

Polecenie **WINDOW (x, nazwa pliku)** zachowuje **PRINT**-instrukcję w pliku o zdefiniowanej nazwie i rozszerzeniem **.LOG**, w folderze **V:\nc_prog**. Plik ten zostaje nadpisany przy ponownym wykonaniu rozkazu **WINDOW**.

Zachowanie pliku **LOG**jest możliwe tylko w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.**.

Syntaktyka: WINDOW (liczba wierszy, nazwa pliku)

Przykład: wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW

. . .	
N 1 WINDOW(8,”VARIO”)	
N 2 INPUT("pytanie: ",#l1)	
N 3 #l2=17*#l1	
N 4 PRINT("wynik: ",#l1,"*17 = ",#l2)	
. . .	

Można także podać nazwę pliku przy pomocy zmiennych stringu.

Przykład: wydawanie pliku ze zmiennymi typu string

. . .	
N 11 #l1 = #i39	Aktualny numer kanału przydzielić
N 12 #x3 = "Channel"	Zmienną stringu przydzielić
N 13 #x2 = STRING(#l1)	Numer kanału przekształcić na string
N 14 #x3 = #x3 + #x2	Dodawać zmienne
N 15 WINDOW(5, #x3)	
N 16 PRINT("Channelinfo")	
. . .	

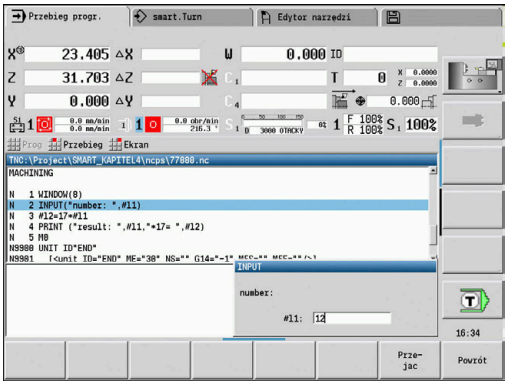
Wpisywanie zmiennych INPUT

Przy pomocy **INPUT** programujemy zapis zmiennych.

Syntaktyka: INPUT (tekst, zmienna)

Definiujemy tekst wprowadzenia i numer zmiennej. Sterowanie zatrzymuje konwersowanie przy **INPUT**, wydaje tekst i oczekuje wprowadzenia wartości zmiennej. Zamiast wpisywania tekstu można programować zmienną stringu, np. **#x1**.

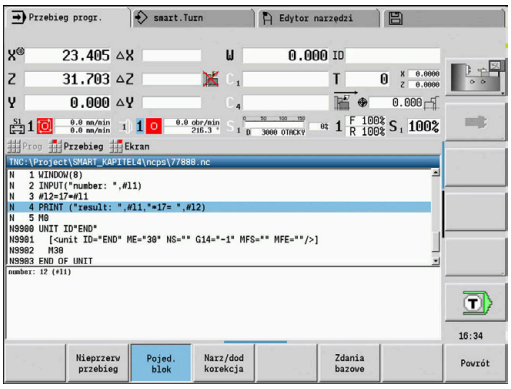
Sterowanie pokazuje zapis po zakończeniu rozkazu **INPUT**.



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: wydawanie #-zmiennych PRINT

```
N 4 PRINT("wynik: ",#l1,"*17 = ",#l2)
```

6.33 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 zostaje wykonana
- **ELSE** (w innym przypadku) jeśli warunek nie jest spełniony, to **ELSE**-gałąź zostaje wykonana
- **ENDIF**, zamyka warunkowe rozgałęzienie programu

Zapytanie o bitset: jako warunek można wykorzystywać także funkcję **BITSET** . Funkcja daje wynik **1**, jako wynik, jeśli odpytany bit zawarty jest w wartości liczbowej. Funkcja daje wynik **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. Dla **x**, **y** można wykorzystywać także zmienne.

Programowanie:

- **Narz.** > **DIN PLUS słowo...** wybrać w menu. Sterowanie otwiera listę wyboru **DIN PLUS słowo wstawić**
- **IF** wybrać
- Warunek wprowadzić
- Wiersze NC **THEN**-gałęzi 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)

Tabela przeliczenia

Bit	Wartość liczbowa
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
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 zmiennych 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 zmienne której świadomie przypisano wartość **0**. Poprzez weryfikację zmiennych można zapobiec niepożądanym skokom w programie.

Programowanie:

- **Narz.** > **DIN PLUS słowo...** wybrać w menu. Sterowanie otwiera listę wyboru **DIN PLUS słowo wstawić**
- **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 DEF(__lb)
N.. THEN
N.. PRINT("#__lb is not defined")
N.. ELSE
N.. PRINT("Value:",#__lb)
N.. ENDIF
. . .
```

Przykład: odpytanie konstanty

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 między **WHILE** i **ENDWHILE** zostają tak długo wykonywane, jak spełniony jest warunek. Jeśli warunek nie jest spełniony, to sterowanie kontynuuje z wiersza po **ENDWHILE** .

Zapytanie o bitset: jako warunek można wykorzystywać także funkcję **BITSET** . Funkcja daje wynik **1**, jako wynik, jeśli odpytany bit zawarty jest w wartości liczbowej. Funkcja daje wynik **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. Dla **x**, **y** można wykorzystywać także zmienne.

Programowanie:

- **Narz.** > **DIN PLUS słowo...** wybrać w menu. Sterowanie otwiera listę wyboru **DIN PLUS słowo wstawić**
- **WHILE** wybrać
- Warunek wprowadzić
- Wstawić wiersze NC między **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)

Tabela przeliczenia

Bit	Wartość liczbowa
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768

Przykład: WHILE..ENDWHILE

```
. . .
N.. WHILE (#I4<10) AND (#I5>=0)
N.. G0 Xi10
. . .
N.. ENDWHILE
. . .
```

Rozgałęzienie programu SWITCH..CASE

Rozgałęzienie programu 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 dla 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:

- **Narz.** > **DIN PLUS słowo...** wybrać w menu. Sterowanie otwiera listę wyboru **DIN PLUS słowo wstawić**
- **SWITCH** wybrać
- **Switch**-zmienną zapisać
- Dla każdego **CASE**-rozgałęzienia:
  - **CASE** wybrać (z **Narz.** > **DIN PLUS słowo...**)
  - **SWITCH**-warunek (wartość zmiennej) zapisać i wstawić przewidziane do wykonania wiersze NC
- Dla rozgałęzienia **DEFAULT** wstawić wykonywane wiersze NC

Przykład: SWITCH..CASE

. . .	
N.. SWITCH #g201	
N.. CASE 1	Zostaje wykonany przy #g201=1
N.. G0 Xi10	
. . .	
N.. BREAK	
N.. CASE 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	
. . .	

Poziom skrywania

W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** można wyznaczyć i aktywować poziomy skrywania, przy tym sterowanie nie wykonuje przy następnym przebiegu programu zdefiniowanych za pomocą opcji wyznaczonego i aktywnego poziomu wygaszania wierszy NC.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Zanim można będzie poziomy skrywania wyznaczyć i aktywować, należy zdefiniować je w programie:

- Program otworzyć w trybie **smart.Turn**
- Kursor pozycjonować w segmencie **OBROBKA** na przewidziany do skrywania wiersz NC
- Punkt menu **Extras** wybrać
- Punkt menu **Poziom maskowania...** wybrać
  - Sterowanie otwiera okno napływowe
- W parametrze **/ wyswietl.** podać numer poziomu pomijanego
- Softkey **OK** nacisnąć

> Jeśli chcemy jednocześnie kilka poziomów pomijania przyporządkować w jednym wierszu NC, to należy podać w parametrze **/ wyswietl.** kolejność cyfr. Zapis **159** odpowiada poziomom pomijania **1**, **5** i **9**.
>
> Dezaktywujemy zdefiniowane poziomy pomijania, zachowując parametr bez zapisu i potwierdzając z softkey **OK** .

6.34 Podprogramy

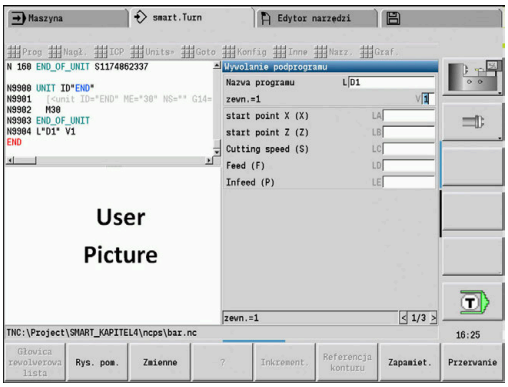
Wywołanie podprogramu L "xx" V1

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 podprogramu: **#__..** 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 **#l1** – **#l99** znajdują się do dyspozycji w każdym podprogramie jako lokalne zmienne
- Aby przekazać zmienną do programu głównego, należy 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 wywołaniu podprogramów

Można definiować maksymalnie 30 opisów parametrów, znajdujących się w polach wprowadzenia z przodu lub 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:

- **[//]** – początek
- **[pn=n; s=...]** (tekst parametru max. 25 znaków)
  - **pn**: oznaczenie parametrów (**la**, **lb**, ...)
  - **n**: oznaczenie dla jednostki miary
    - 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
- **[//]** – koniec

Przykład: dialogi

```
. . .
[//]
[la=1; s=średnica pręta]
[lb=1; s=punkt startu w Z]
[lc=1; s=fazka/zaokrąg. (-/+)]
. . .
[//]
. . .
```

Rysunki pomocnicze przy wywołaniu podprogramu

Przy pomocy rysunków pomocniczych objaśniamy parametry wywołania podprogramów. Sterowanie plasuje rysunki pomocnicze z lewej obok okna dialogowego wywołania podprogramu.

Jeśli dołączymy do nazwy pliku znak **_** i nazwę pola Entry dużymi literami (rozpoczyna 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. Rysunek pomocniczy zostaje standardowo tylko wtedy pokazany, jeśli jest dostępny on dla 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 dla wywołania podprogramu 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**

6.35 M-instrukcje

Instrukcje M dla sterowania przebiegiem programu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Sposób funkcjonowania instrukcji maszynowych jest zależny od maszyny.

Ewentualnie obowiązują na dostępnej tokarce inne polecenia M dla przedstawionych funkcji.

Polecenia M dla sterowania przebiegu programu

M00	**Bezwarunkowy stop** Wykonanie programu zostaje zatrzymane. NC-start kontynuuje wykonanie programu
M01	**Do wyboru stop** Przy nie aktywowanym softkey **Nieprzerw przebieg** w trybie automatycznym wykonanie programu zatrzymuje się przy **M01** . NC-start kontynuuje wykonanie programu Jeśli **Nieprzerw przebieg** jest aktywowany, to program zostaje wykonany bez zatrzymania.
M18	**Impuls zliczania**
M30	**Koniec programu** **M30** oznacza koniec programu (nie musi być programowane **M30**). Jeśli po **M30** naciśniemy NC-start, to wykonanie programu rozpoczyna się od jego początku.
M91	**Zatrz.b.stop wrzec. M91**
M97	**Synchronizacja programu** **Dalsze informacje:** "Funkcja synchronizacji M97", Strona 560
M147	**Aktywować monitorowanie strefy ochronnej**
M418	**Dezaktywować monitorowanie strefy ochronnej**
M99 NS..	**Koniec programu z ponownym uruchomieniem** **M99** oznacza koniec programu i ponowny start. Sterowanie rozpoczyna wykonanie programu ponownie od: ■ początku programu, jeśli nie zapisano **NS** ■ numeru wiersza **NS**, jeśli zapisano **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**).

Instrukcje maszynowe

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Sposób funkcjonowania instrukcji maszynowych jest zależny od maszyny.
Ewentualnie obowiązują na dostępnej tokarce inne polecenia M dla przedstawionych funkcji.

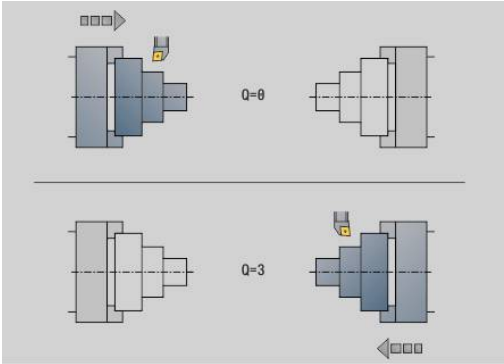
Następująca tabela ukazuje wykorzystywane z reguły polecenia **M**.

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**

6.36 Przyporządkowanie, synchronizacja, przekazywanie przedmiotu

Konwertowanie i odbicie lustrzane G30



Funkcja **G30** konwersuje **G**-, **M**-funkcje oraz **Nr wrzeciona**. **G30** odbija symetrycznie odcinki przemieszczenia i wymiary narzędzi oraz przesuwa punkt zerowy maszyny w zależności od osi o offset punktu zerowego.

Parametry:

- **H**: **Tabela nr** tabeli konwersowania (tylko możliwe jeżeli została skonfigurowana przez producenta maszyn tabela konwersji)
- **Q**: **Nr wrzeciona** (default: 0)

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.

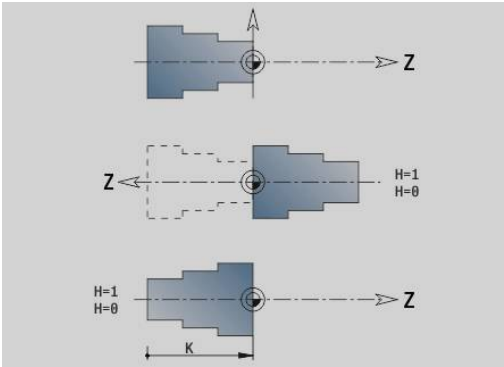
WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy zmianie trybu pracy (np. między trybem pracy **Maszyna** i podrzędnym trybem pracy **Przebieg progr.**) pozostają zachowane konwersowania i odbicia lustrzane. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Konwersowanie lub odbicie lustrzane zawsze świadomie wyłączyć
- Alternatywnie ponownie wybrać program

Transformacje konturów G99



Przy pomocy funkcji **G99** można wybrać grupę konturów, dokonywać odbicia lustrzanego konturów, przesuwać kontury oraz przemieścić przedmiot w wymagane położenie obróbkowe.

Parametry:

- **Q**: numer **Grupa konturów**
- **D**: **Nr wrzeciona**
- **X**: **Pozycja konturu na grafice** – przesunięcie X (wymiar średnicy)
- **Z**: **Pozycja konturu na grafice** – przesunięcie Z
- **V**: **Odbicie lustrz. osi Z (1)**
  - **V** = 0: nie odbijać lustrzanie
  - **V** = 1: odbijać lustrzanie
- **H**: rodzaj transformacji – **Przesunięcie/przes.+odb.**
  - **H** = 0: kontur przesunąć, nie odbijać lustrzanie
  - **H** = 1: kontur przesunąć, odbić i odwrócić kierunek opisu konturu
- **K**: **Długość przes.przedmiotu** – przesunięcie układu współrzędnych w kierunku Z
- **O**: **Wygasić elementy**
  - **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. **O3** kontury pomocnicze i kontury powierzchni bocznych nie transformować)

> Zaprogramować **G99** ponownie, jeżeli obrabiany przedmiot zostaje przekazany na inne wrzeciono lub pozycja w przestrzeni roboczej przesuwa się.

Ustawienie znaku synchronizacji G162

> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
> Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Funkcja **G162** nastawia znak synchronizacji. Obróbka na tym suporcie jest kontynuowana. Inny suport czeka, aż suport osiągnie znak synchronizacji.

Parametry:

- **H**: **Sync.znacznik nr** – numer znaku synchronizacji (zakres: 0 <= **H** <=15)

Jednostronna synchronizacja G62

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Przy pomocy funkcji **G62** programujemy synchronizację dwóch suportów. Zaprogramowany z **G62** suport czeka, aż suport **Q** osiągnie nastawiony z **G162** znak synchronizacji **H**.

Jeśli programowana jest funkcja **G62** z parametrem **O**, to suport czeka, aż znak synchronizacji **H** oraz zaprogramowana współrzędna zostaną osiągnięte.

Parametry:

- **H**: **Sync.znacznik nr** – numer znaku synchronizacji (zakres: 0 <= **H** <=15)
- **Q**: **Numer san** suport, na który czeka sterowanie
- **O**: **Kieunek** (default: 0)
  - **O** = -1: suport czeka, aż suport Q znajdzie się w podanym kierunku osiowym ujemnym za znakiem synchronizacji.
  - **O** = 0: suport czeka, aż suport Q osiągnie znak synchronizacji.
  - **O** = 1: suport czeka, aż suport Q znajdzie się w podanym kierunku osiowym dodatnim za znakiem synchronizacji.
- **X**: **Srednica** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Z**: **Dlugosc** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Y**: **Dlugosc** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone

Proszę zwrócić uwagę:
- Funkcje **G162** i **G62** muszą być zdefiniowane we wspólnym programie głównym.
- Jeśli pracujemy ze współrzędnymi, to sterowanie musi osiągnąć daną współrzędną. Dlatego też nie należy synchronizować na punkt końcowy wiersza NC, lecz na współrzędną, która zostanie pewnie przejechana.

Przykład: G60

. . .	
$1 N10 G62 Q2 H5	Suport $1 czeka, aż suport $2 osiągnie znacznik 5
...	
$2 N40 G62 Q1 O1 H7 X200	Suport $2 czeka, aż suport $1 osiągnie znak 7 i pozycję X > 200
. . .	

Synchroniczny start torów G63

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Funkcja **G63** zadziała w ten sposób, iż zaprogramowane suporty jednocześnie (synchronicznie) startują.

Suporty, których to dotyczy, programujemy w następujący sposób:

- Punkt menu **Extras** nacisnąć

- Punkt menu **Sanie...** nacisnąć
- Podać numer suportu

Funkcja synchronizacji M97

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja dostępna jest tylko w obrabiarce z kilkoma kanałami (opcja #153).

Funkcja **M97** inicjalizuje synchronizację wszystkich zaprogramowanych suportów. Każdy suport czeka, aż wszystkie suporty osiągną ten wiersz, dopiero potem sterowanie kontynuuje wykonanie programu.

Jeśli koniecznych jest kilka punktów synchronizacji, to programuje się M97 z parametrami.

Parametry:

- **H**: **Sync.znacznik nr** – numer znaku synchronizacji (ewaluacja tylko podczas interpretowania programów NC)
- **Q**: **Numer san** suport, na który czeka sterowanie
- **D**: **Włącz/Wyłącz**
  - D = 0: synchronizacja podczas przebiegu programu NC
  - D = 1: synchronizacja wyłącznie podczas interpretowania programów NC

Przykład: M97

. . .	
$1$3 N110 M97	Suporty $1 i suport $2 czekają na siebie
...	
$1 N230 M97 H1 Q123	Suport $1, suport $2 i suport $3 czekają na siebie
. . .	
$1 N340 M97 H1 Q13 D1	Obliczenia w przód (interpretowanie) suport $1, suport $2 i suport $3 czekają na siebie
. . .	

Synchronizacja wrzeciona G720

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

G720 steruje przekazaniem obrabianego przedmiotu od **Master-wrzec.** do **Slave-wrzec.** oraz synchronizuje funkcje jak np. utworzenie wielokąta. Funkcja pozostaje aktywna, aż zostanie dezaktywowana z **G720** z ustawieniem **H0**.

Jeśli chcemy synchronizować więcej niż dwa wrzeciona, to można programować **G720** także kilka razy po sobie.

Parametry:

- **S**: numer **Master-wrzec.**
- **H**: numer **Slave-wrzec.** – brak wpisu lub **H** = 0: synchronizację wrzeciona wyłączyć
- **C**: **Kat** – kąt przesunięcia
- **Q**: **współczynnik obrotów master** (zakres: –100 <= **Q** <= 100)
- **F**: **współczynnik obrotów slave** (zakres: –100 <= **F** <= 100)
- **Y**: **Rodzaj cyklu** (zależy od obrabiarki)

Proszę zaprogramować prędkość obrotową **Master-wrzec.** z **Gx97 S..** i zdefiniować współczynnik obrotów **Master-wrzec.** do **Slave-wrzec.** z **Q** i **F**. Ujemna wartość dla **Q** lub **F** spowoduje przeciwny kierunek obrotu **Slave-wrzec.**.

Obowiązuje: **Q** * obroty master = **F** * obroty slave

. . .	
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..	
. . .	

C-przes.kata G905

G905 mierzy przesunięcie kąta przy przekazywaniu przedmiotu z obracającym się wrzecionem. Suma z **Kat C** i przesunięcia kąta działa jako przesunięcie punktu zerowego osi C. Jeśli pobierzemy 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 przesunięcie punktu zerowego osi C także w menu **Nastawic** w funkcji **Wyznaczyc wart.C-osi** oraz zresetować.

Parametry:

- **Q**: **Nr C-osi**
- **C**: **Kat** – dodatkowy offset punktu zerowego dla przesuniętego dostępu (zakres: –360° <= **C** <= 360°; default: 0°)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wyłączeniu sterowania i przy zmianie trybu pracy (np. tryb pracy **Maszyna** i podrzędny tryb pracy **Przebieg progr.**) pozostają zachowane przesunięcia punktu zerowego osi C. Podczas następnych zabiegów obróbkowych lub przekazywaniu detali istnieje zagrożenie kolizji!

- Przesunięcia punktu zerowego osi C zawsze świadomie wyłączyć

WSKAZÓWKA

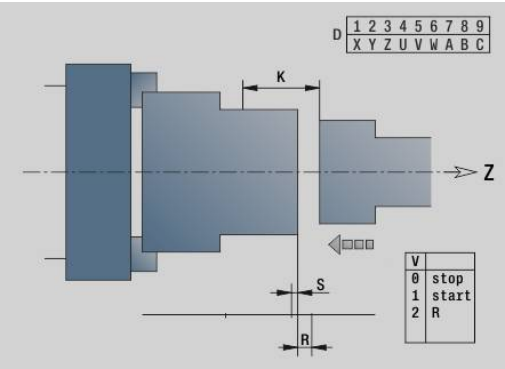
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie wykonuje podczas przekazywania detalu (np. między wrzecionem głównym i przeciwwrzecionem) monitorowania kolizyjności szczęk. W przypadku krótkich detali istnieje podczas przekazywania zagrożenie kolizji!

- Sprawdzić przesunięcie punktu zerowego osi C i w razie konieczności wyznaczyć na nowo, tak aby szczęki chwytały z przesunięciem

Przejazd na docisk G916

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.



G916 włącza monitorowanie drogi przemieszczenia oraz wykonuje przejazd na docisk (przykład: przejęcie obrobionego wstępnie przedmiotu przez drugie przesuwalne wrzeciono, jeśli pozycja przedmiotu nie jest dokładnie znana).

Sterowanie zatrzymuje suport i zapisuje pozycję docisku do pamięci. **G916** generuje stop interpretatora.

Parametry:

- **H**: **Siła kontaktu** w daN (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 inkrem.**
- **R**: **Odcinek powr.**
- **V**: **Wariant odjazdu**
  - **V** = 0: przy dojechaniu z dociskiem zatrzymać
  - **V** = 1: powrót do pozycji startu
  - **V** = 2: odsunięcie od odcinek powrotu **R**
- **O**: **Oprac.bledow**
  - **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

Przy przejeździe na docisk sterowanie:

- przejeżdża na docisk i zatrzymuje się, jak tylko błąd opóźnienia zostanie osiągnięty. Pozostała droga przemieszczenia zostaje skasowana.
- powrót do pozycji startu
- o odcinek powrotu

Programowanie:

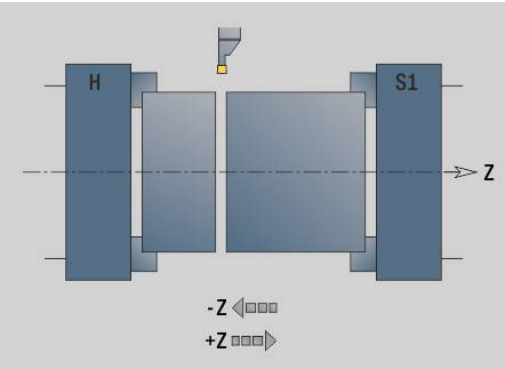
- Pozycjonować suport w dostatecznej odległości przed dociskiem
- Wybrać niezbyt duży posuw (< 1000 mm/min)

Przykład: przejazd na docisk

. . .	
N.. G0 Z20	Suport 2 pozycjonować
N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1	Aktywować nadzorowanie, przejazd na docisk
. . .	

Kontrola obcinania z monitorowaniem błędu nadążania G917

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.



G917 monitoruje 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 inkrem.**
- **O**: **Oprac.bledow**
  - **O** = 0: ewaluacja błędów w programie fachowym
  - **O** = 1: sterowanie wydaje komunikat o błędach

Przy kontroli obcinania dany detal jest przemieszczany 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

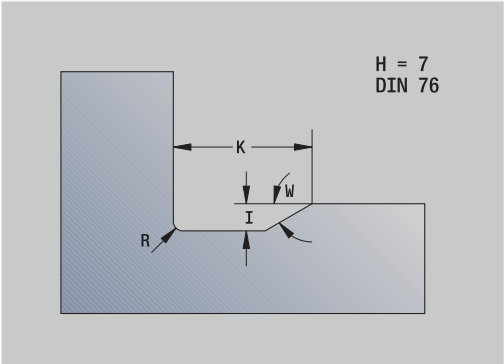
6.37 Funkcje G ze starszych modeli sterowań

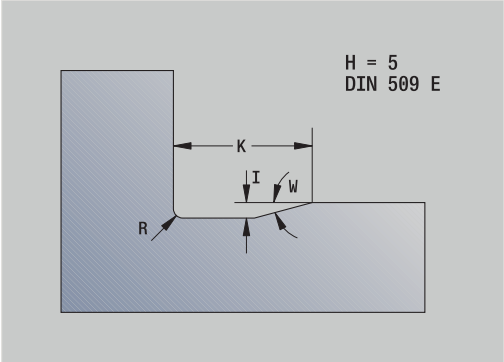
Podstawy

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.

Podciecie G25 – definicje konturu w części obróbki

G25 generuje element formy podcięcie (**DIN 509 E**, **DIN 509 F**, **DIN 76**), który zostaje włączany do opisu konturu w cyklach obróbki zgrubnej lub wykańczającej. Rysunek pomocniczy objaśnia parametryzowanie podcięć.





Parametry:

- **H**: **Rodzaj podc.** (default: 0)
  - 0 lub 5: DIN 509 E
  - 6: DIN 509 F
  - 7: DIN 76
- **I**: **Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K**: **Szer.podciecia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P**: **Gleb.plan.** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **A**: **Kat planowy** (default: tabela norm)
- **FP**: **Skok gwintu** (brak wprowadzenia: zostaje ustalone na podstawie średnicy gwintu)
- **U**: **Naddatek na szlifow.** (default: 0)
- **E**: **Reduk.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 **Skok gwintu**)

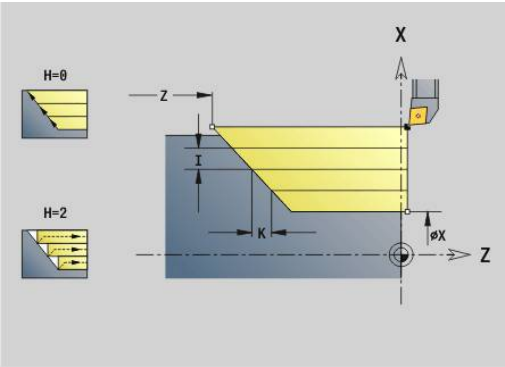
- Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości.
- W przypadku gwintów wewnętrznych należy zadać **Skok gwintu FP** ponieważ średnica elementu podłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania **Skok gwintu** przez sterowanie to należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.

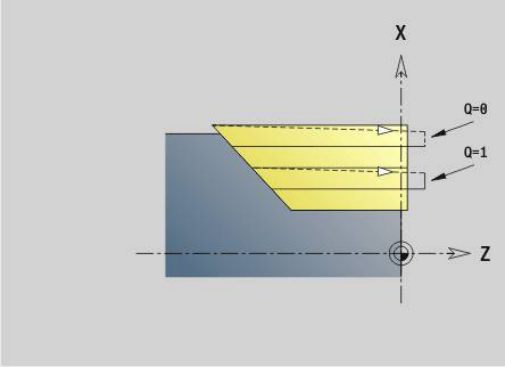
Przykład: G25

```
%25.nc
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
```

Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia

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 poczatk.** konturu (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **I**: **Maks.dosuw**
- **K**: **Przesuniec.** (w Z; default: 0)
- **Q**: **G-wsp.dosuw** (default: 0)
  - 0: wcięcie z **G0** (bieg szybki)
  - 1: wcięcie z **G1** (posuw)
- **V**: **Rodzaj wyjścia z mat.** (default: 0)
  - 0: powrót do punktu startu cyklu w Z i ostatniej średnicy wznoszenia w X
  - 1: powrót do punktu startu cyklu
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - 0: skrawa po każdym przejściu wzdłuż konturu
  - 2: wznosi się pod 45° - bez wygładzania konturu

Sterowanie rozpoznaje obróbkę zewnętrzną lub wewnętrzną na podstawie położenia punktu docelowego. Rozdzielenie skrawania zostaje tak obliczone, iż unika się przejść szlifowania i obliczone **Maks.dosuw** <= **I**.

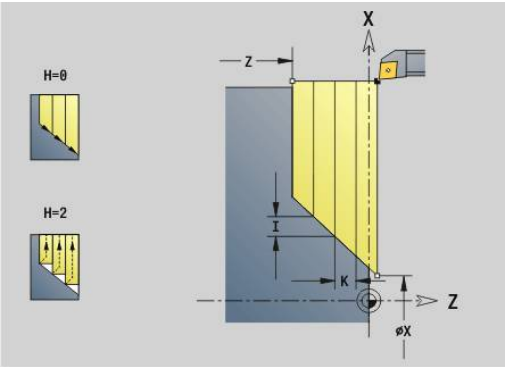
- Programowanie **X**, **Z**: absolutnie, inkrementalnie, lub samozachowawczo
- Korekcja promienia ostrza nie zostaje przeprowadzona.
- Odstęp bezpieczeństwa po każdym przejściu: 1mm
- Naddatek **G57**
  - zostają obliczone z właściwym znakiem liczby (dlatego też naddatki przy obróbce wewnątrz nie są możliwe)
  - działa także po zakończeniu cyklu
- Naddatek **G58** nie zostaje wliczony.

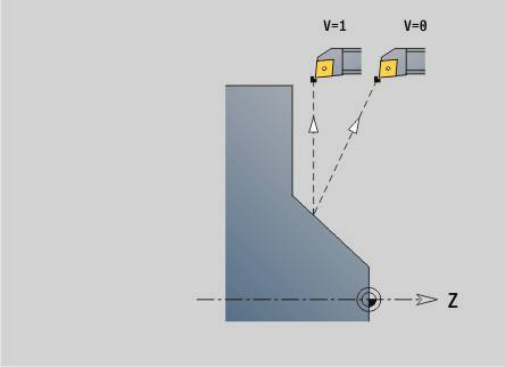
Przykład: G81

```
. . .
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 – proste cykle toczenia

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 koncowy** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Punkt poczatk.** Z.
- **I**: **Przesuniec.** w kierunku X (default: 0)
- **K**: **Maks.dosuw**
- **Q**: **G-wsp.dosuw** (default: 0)
  - 0: wcięcie z **G0** (bieg szybki)
  - 1: wcięcie z **G1** (posuw)
- **V**: **Rodzaj wyjścia z mat.** (default: 0)
  - 0: powrót do punktu startu cyklu w X i ostatniej pozycji wznoszenia w Z
  - 1: powrót do punktu startu cyklu
- **H**: **Wygładzanie konturu**
  - 0: skrawa po każdym przejściu wzdłuż konturu
  - 2: wznosi się pod 45° - bez wygładzania konturu

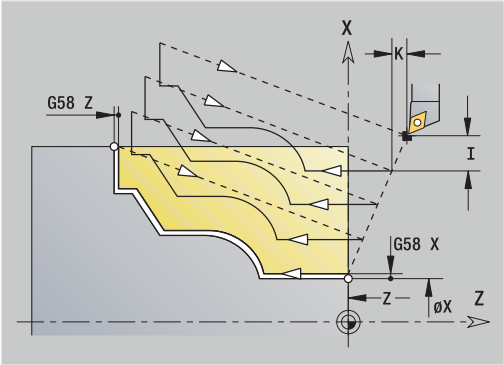
Sterowanie rozpoznaje obróbkę zewnętrzną lub wewnętrzną na podstawie położenia punktu docelowego. Rozdzielenie skrawania zostaje tak obliczone, iż unika się przejść szlifowania i obliczone **Maks.dosuw** <= **K**.

- Programowanie **X**, **Z**: absolutnie, inkrementalnie, lub samozachowawczo
- Korekcja promienia ostrza nie zostaje przeprowadzona.
- Odstęp bezpieczeństwa po każdym przejściu: 1mm
- Naddatek **G57**
  - 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 – proste cykle toczenia



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**: **Maks.dosuw**
- **K**: **Maks.dosuw**

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 pojedynczo w wierszu
- **G83** nie może zostać pakietowany, także nie przez wywołanie podprogramów

- Korekcja promienia ostrza nie zostaje przeprowadzona.
- Odstęp bezpieczeństwa po każdym przejściu: 1mm
- Naddatek **G57**
  - zostają obliczone z właściwym znakiem liczby (dlatego też naddatki przy obróbce wewnątrz nie są możliwe)
  - działa także po zakończeniu cyklu
- Naddatek **G58**
  - zostaje uwzględniony, jeśli pracujemy z **SRK**
  - działa także po zakończeniu cyklu

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja **G83** pozycjonuje narzędzie po każdym przejściu po najkrótszej drodze (diagonalnie) dla następnego wcięcia. Podczas pozycjonowania wstępnego istnieje zagrożenie kolizji!

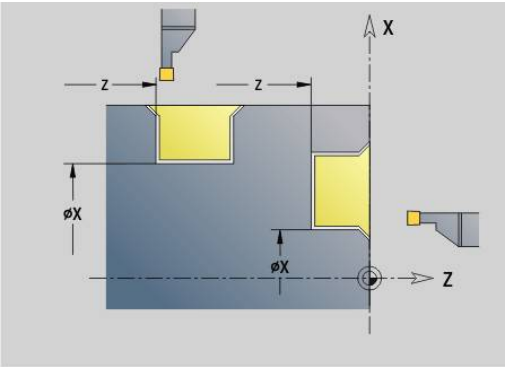
- Program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić przy pomocy grafiki
- W razie konieczności zaprogramować dodatkowy tor biegu szybkiego do bezpiecznej pozycji

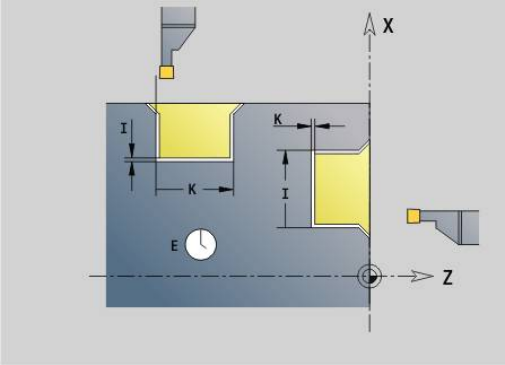
Przykład: G83

. . .	
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 – proste cykle toczenia

G86 wytwarza proste radialne i osiowe nacięcia z fazkami. Sterowanie ustala radialne,osiowe lub wewnętrzne albo zewnętrzne nacięcia na podstawie położenia narzędzia.





Parametry:

- **X**: **Pkt.nar.dna X** (wymiar średnicy)
- **Z**: **Pkt.nar.dna Z**
- **I**: radialne nacięcie – **Naddatek** / osiowe nacięcie – **Szerokosc**

  Radialne nacięcie:
  - **I** > 0: naddatek (przecinanie wstępne i obróbka na gotowo)
  - **I** = 0: bez obróbki na gotowo

  Osiowe nacięcie:
  - **I** > 0: szerokość nacięcia
  - brak danych: szerokość podcięcia = szerokość narzędzia
- **I**: radialne nacięcie – **Szerokosc** / osiowe nacięcie – **Naddatek**

  Radialne nacięcie:
  - **K** > 0: szerokość nacięcia
  - brak danych: szerokość podcięcia = szerokość narzędzia

  Osiowe nacięcie
  - **K** > 0: naddatek (przecinanie wstępne i obróbka na gotowo)
  - **K** = 0: bez obróbki na gotowo
- **E**: **Przerwa czasowa** (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
  - z naddatkiem na obróbkę na gotowo: tylko przy obróbce na gotowo
  - bez naddatku na wykończenie: przy każdym nacięciu

Naddatek zaprogramowany: najpierw nacinanie wstępne, potem na gotowo

G86 wytwarza fazki po bokach nacięcia. Proszę odpowiednio pozycjonować narzędzie przed nacięciem, jeśli nie chcemy powstawania fazek.

Obliczanie pozycji startu **XS** (wymiar średnicy):

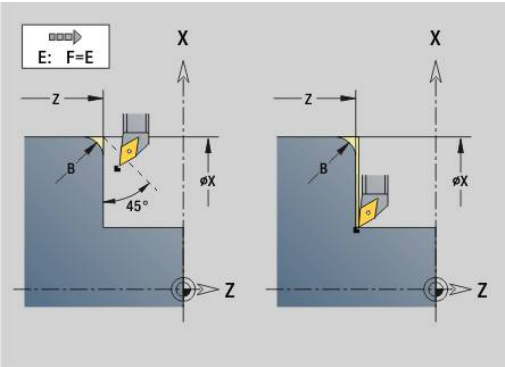
- **XS** = **XK** + 2 * (1,3 – **b**)
- **XK**: średnica konturu
- **b**: szerokość fazki

- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek nie zostaje wliczony

Przykład: G86

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 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 promienia G87 – proste cykle toczenia



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 narozny** (wymiar średnicy)
- **Z**: **punkt narożny**.**Punkt narozny**
- **B**: **Promien**
- **E**: **Zredukowany posuw**

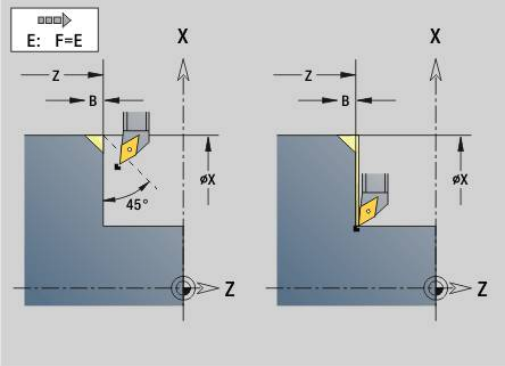
Poprzedni element wzdłużny lub płaski zostaje obrabiany, jeśli narzędzie znajduje się na **X**- lub **Z**-współrzędnej punktu narożnego.

- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek nie zostaje wliczony

Przykład: G87

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X70 Z2	
N3 G1 Z0	
N4 G87 X84 Z0 B2	Promień

Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia



G88 wytwarza fazki na prostokątnych równoległych do osi zewnętrznych narożach. Kierunek zostaje określony na podstawie położenia kierunku obróbki narzędzia.

Parametry:

- **X**: **Punkt narozny** (wymiar średnicy)
- **Z**: **punkt narożny**.**Punkt narozny**
- **B**: **Szer.fazki**
- **E**: **Zredukowany posuw**

Poprzedni element podłużny lub płaski zostaje obrabiany, jeśli narzędzie przed wykonaniem cyklu znajduje się na **X**- lub **Z**-współrzędnej punktu narożnego.

- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek nie zostaje wliczony

Przykład: G88

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X70 Z2	
N3 G1 Z0	
N4 G88 X84 Z0 B2	Fazka

Prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350 – 4110

G350 wytwarza gwint podłużny (wewnętrzny lub zewnętrzny). Gwint rozpoczyna się na aktualnej pozycji narzędzia i kończy w **Punkt koncowy Z**.

Parametry:

- **Z**: **Punkt narozny** gwintu.
- **F**: **Skok gwintu**
- **U**: **Gl.gwintu**
  - **U** > 0: gwint wewnętrzny
  - **U** <= 0: gwint zewnętrzny (strona podłużna lub czołowa)
  - **U** = +999 lub –999: głębokość gwintu zostaje obliczona
- **I**: **Maks.dosuw** (brak zapisu: **I** zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu)

Gwint wewnętrzny lub zewnętrzny: uwzględnić znak liczby **U**.

Narzucenie kółka ręcznego ((jeśli obrabiarka jest w tym celu wyposażona) – narzucenia są ograniczone:

- X-kierunek: zależnie od aktualnej głębokości przejścia (punkt startu i końcowy gwintu nie zostają przekraczane)
- Z-kierunek: maksymalnie 1 zwój gwintu (punkt startu i punkt końcowy gwintu nie zostają przekraczane)

- **NC-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 – 4110

G351 wytwarza jedno- lub wielozwojowy gwint podłużny (wewnętrzny lub zewnętrzny) ze zmiennym skokiem. Gwint rozpoczyna się na aktualnej pozycji narzędzia i kończy w **Punkt koncowy Z**.

Parametry:

- **Z**: **Punkt narozny** gwintu.
- **F**: **Skok gwintu**
- **U**: **Gl.gwintu**
  - **U** > 0: gwint wewnętrzny
  - **U** <= 0: gwint zewnętrzny (strona podłużna lub czołowa)
  - **U** = +999 lub –999: głębokość gwintu zostaje obliczona
- **I**: **Maks.dosuw** (brak zapisu: **I** zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu)
- **A**: **Kat dosuwu** (zakres: –60° < **A** < 60°; zakres: 30°)
  - **A** < 0: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
  - **A** > 0: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **D**: **Liczba przejsc** (default: 1 zwój gwintu)
- **J**: **Poz.gl.skrawania** (default: 1/100 mm)
- **E**: **Zmienny skok** (default: 0)
  zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o **E**.

Gwint wewnętrzny lub zewnętrzny: uwzględnić znak liczby **U** .

Podział skrawania: pierwsze przejście skrawania następuje z **I**. Przy każdym następnym przejściu głębokość przejścia zostaje zredukowana, aż zostanie osiągnięte **J** .

Narzucenie kółka ręcznego ((jeśli obrabiarka jest w tym celu wyposażona) – narzucenia są ograniczone:

- X-kierunek: zależnie od aktualnej głębokości przejścia (punkt startu i końcowy gwintu nie zostają przekraczane)
- Z-kierunek: maksymalnie 1 zwój gwintu (punkt startu i punkt końcowy gwintu nie zostają przekraczane)

- **NC-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.

6.38 Przykład programu DIN PLUS

Przykład podprogramu z powtórzeniami konturu

Powtórzenia konturu, łącznie z zabezpieczeniem konturu

NAGL.PROGRAMU	
#SANIE $1	
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“	
POLOTOVAR	
N1 G20 X100 Z120 K1	
CZ.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 M108N17 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	Pobranie obcinaka
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	

6.39 Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki

Obróbka toczeniem

Funkcja	Geometria	Obróbka
Pojedyńcze elementy	■ **G0..G3** ■ **G12/G13**	■ **Obróbka zgr.wzdl. G810** ■ **Obr.zgr.plan G820** ■ **równ.do konturu G830** ■ **wielokierunk. G835** (obróbka zgrubna równolegle do konturu z neutralnym narzędziem) ■ **Przeciecie uniw. G860** ■ **Tocz.poprzecz. G869** ■ **Obr.wykańczająca G890**
Nacięcie	■ **G22** (standard)	■ **Przeciecie uniw. G860** ■ **Cykl podcinania G870** ■ **Tocz.poprzecz. G869**
Nacięcie	■ **G23**	■ **Przeciecie uniw. G860** ■ **Tocz.poprzecz. G869**
Gwint z podcięciem	■ **G24**	■ **Obróbka zgr.wzdl. G810** ■ **Obr.zgr.plan G820** ■ **równ.do konturu G830** ■ **Obr.wykańczająca G890** ■ **Toczenie gwintu G31**
Podcięcie	■ **G25**	■ **Obróbka zgr.wzdl. G810** ■ **Obr.wykańczająca G890**
Gwint	■ **G34** (standard) ■ **G37** (ogólnie)	■ **Toczenie gwintu G31**
Wiercenie	■ **G49** (środek)	■ **Proste G71** ■ **G72 nawierc., pogłęb.** ■ **Gwintowanie G73** ■ **Wiercenie gl. G74**

Obróbka w osi C – strona czołowa/tylna

Funkcja	Geometria	Obróbka
Pojedyńcze elementy	■ **G100..G103**	■ **Frezow.konturu G840** ■ **Frez.kieszeni - obr.zgr. G845** ■ **Frez.kieszeni - obr.wyk. G846**
Figury	■ **Liniow. rowek G301** ■ **okrągły rowek G302/G303** ■ **Kolo pel. G304** ■ **Prostok. G305** ■ **Wielokąt G307**	■ **Frezow.konturu G840** ■ **Frez.kieszeni - obr.zgr. G845** ■ **Frez.kieszeni - obr.wyk. G846**
Wiercenie	■ **Odwiert G300**	■ **Proste G71** ■ **G72 nawierc., pogłęb.** ■ **Gwintowanie G73** ■ **Wiercenie gl. G74**
grawiura	■ **Tekst pow.czołowa C G306**	■ **G801 grawerowanie**

Obróbka w osi C – powierzchnia boczna

Funkcja	Geometria	obróbka
Pojedyńcze elementy	■ **G110..G113**	■ **Frezow.konturu G840** ■ **Frez.kieszeni - obr.zgr. G845** ■ **Frez.kieszeni - obr.wyk. G846**
Figury	■ **Liniowy rowek G311** ■ **okrągły rowek G312/G313** ■ **Kolo pelne G314** ■ **Prostok. G315** ■ **Wielokąt G317**	■ **Frezow.konturu G840** ■ **Frez.kieszeni - obr.zgr. G845** ■ **Frez.kieszeni - obr.wyk. G846**
Wiercenie	■ **Odwiert G310**	■ **Proste G71** ■ **G72 nawierc., pogłęb.** ■ **Gwintowanie G73** ■ **Wiercenie gl. G74**
grawiura	■ **Tekst pow. boczna C G316**	■ **G802 grawerowanie**

6.40 Kompletna obróbka

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 synchroniczne kątowo przekazywanie części przy obracającym się wrzecionie, przejazd na docisk, 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 konfigurację 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: w prawo)
- Orientacja osi C: z ruchem wskazówek zegara
- Kierunek obrotu dla łuków kołowych **G102**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- Kierunek obrotu dla łuków kołowych **G103**: zgodnie z ruchem wskazówek

Obróbka toczeniem: sterowanie obsługuje kompletną obróbkę z funkcjami konwersowania i odbicia symetrycznego.

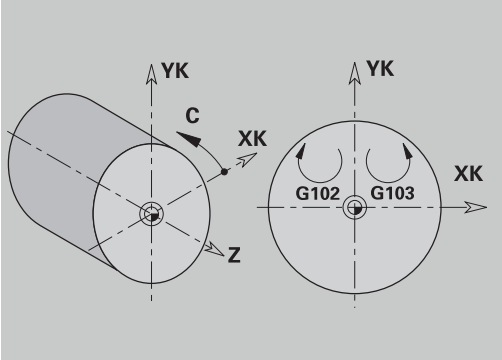
W ten sposób można także przy obróbce strony tylnej zachować standardowe kierunki przemieszczania:

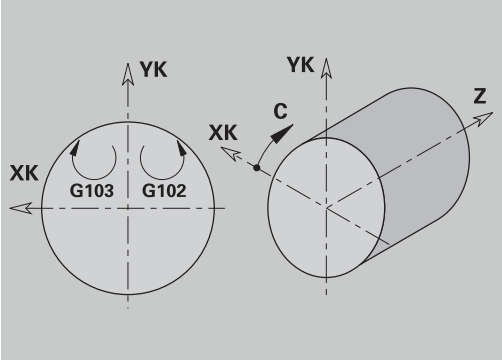
- Przemieszczenia w + kierunku prowadzą od obrabianego przedmiotu
- Przemieszczenia w – kierunku prowadzą w kierunku do obrabianego przedmiotu

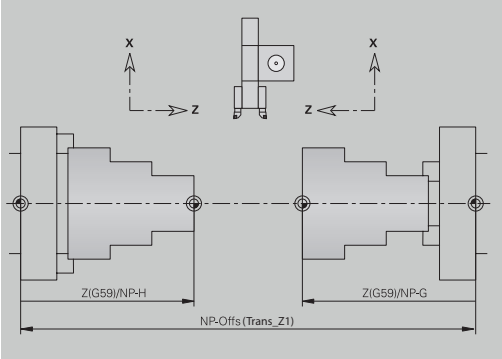
Z reguły producent maszyn oddaje do dyspozycji na tokarce zgodne z jej typem programy fachowe dla przekazu przedmiotu.

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 przeciwwrzecionie 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 obrabianiu strony tylnej (2. zamocowanie) obowiązuje:

- + kierunek: od obrabianego przedmiotu
- – kierunek: do obrabianego przedmiotu
- **G2** i **G12**: łuk kołowy zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3** i **G13**: łuk kołowy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara

Praca bez programów fachowych: jeśli nie korzystamy z funkcji konwersowania i odbicia lustrzanego, to obowiązuje zasada:

- + kierunek: od wrzeciona głównego
- – kierunek: do wrzeciona głównego
- **G2** i **G12**: łuk kołowy zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3** i **G13**: łuk kołowy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara

Kompletna 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 lustrzanie układ współrzędnych (oś Z). 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 przeciwwrzeciona i potem zostaje wykonana strona tylna.

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

NAGL.PROGRAMU	
#MATERIAL STEEL	
#JEDNOSTKA METRIC	
REWOLWER	
T1 ID „512-600.10“	
T2 ID „111-80-080.1“	
T102 ID „115-80-080.1“	
POLOTOVAR	
N1 G20 X100 Z100 K1	
CZ.GOTOWA	
. . .	
FRONT Z0	
N13 G308 ID"Linie" P-1	
N14 G100 XK-15 YK10	
N15 G101 XK-10 YK12 BR2	
N16 G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4	
N18 G101 XK10	
N19 G309	
STR.TYLNA Z-98	
. . .	
OBROBKA	
N27 G59 Z233	Przesunięcie punktu zerowego 1 Zamocowanie
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..	dla przekazu części z następującymi funkcjami: G720 bieg synchroniczny wrzeciona G916 przejazd na docisk G30 przełączenie kinematyki G99 odbicie lustrzane i przesunięcie konturu detalu
N90 G59 Z222	Przesunięcie punktu zerowego 2 Zamocowanie
. . .	
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	

Kompletna obróbka z wrzecionem

G30: z reguły nie jest konieczne.

G99: program fachowy odbija lustrzanie 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

NAGL.PROGRAMU	
#MATERIAL STEEL	
#JEDNOSTKA METRIC	
REWOLWER	
T1 ID „512-600.10“	
T2 ID „111-80-080.1“	
T102 ID „115-80-080.1“	
POLOTOVAR	
N1 G20 X100 Z100 K1	
CZ.GOTOWA	
. . .	
FRONT Z0	
. . .	
STR.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 Zamocowanie
. . .	
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 Zamocowanie

. . .	
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	

Transformowanie torów G161

Przy użyciu **G161** sterowanie tak oblicza ruchy przemieszczenia, że możesz wykorzystywać generowane w CAM programy NC dla obróbki na przeciwwrzecionie. Sterowanie nie zmienia programu NC, a pokazuje zmiany w wyświetlaczu wierszy bazowych.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Parametry:

- **B**: **B = 180-B** - obliczanie wartości B z **180 - B**
- **R**: **X = X*2** - interpretować wartości X jako wartość promienia i podwoić do wartości średnicy, włącznie z punktami środkowymi okręgów
- **D**: **G1x2/G1x3 <-> G1x3/G1x2** - odwrócić kierunek obrotu łuków kołowych z osią C
- **H**: **C = -C** - odwrócić znak liczby współrzędnych C
- **Q**: **G2/G3 <-> G3/G2** - kierunek obrotu łuków kołowych na płaszczyźnie **G17** bądź **G19** odwrócić
- **V**: **Y = -Y** - znak liczby współrzędnej Y na płaszczyźnie **G17** bądź **G19** odwrócić

Aktywujesz wszystkie konieczne parametry, wprowadzając wartość **1** .

G161 działa modalnie. Przy końcu programu bądź jeżeli programujesz **G161** bez danych wejściowych, sterowanie resetuje transformacje przeliczeniowe.

- **G161** musi być dezaktywowane przed zmianą narzędzia.
- Programujesz **G161** bezpośrednio przed ruchami przemieszczenia.
- **G161** nie oddziaływuje na współrzędne z **G701**.

  Wyjątek: parametr **B**

6.41 Szablony programu

Podstawy

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Szablon programu to zdefiniowany z góry program NC, który zadaje np. strukturę dla kompleksowego programowania. Przez to redukuje się znacznie nakłady pracy przy programowaniu.

Producent maszyn może udostępnić do dziewięciu szablonów programu.

Otwarcie szablonu programu

Można wykorzystywać zdefiniowane przez producenta maszyn szablony programu, zapisując w trybie pracy **smart.Turn** nowy program NC z szablonu.

Proszę postąpić następująco:

- Punkt menu **Prog** wybrać

- Punkt menu **Nowy** wybrać

- Punkt menu **Nowy program jako szablon** wybrać
- Wybrać pożądany szablon

7

Cykle sondy pomiarowej

7.1 Ogólne informacje do cykli sondy dotykowej (opcja #17)

Podstawy

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Producent obrabiarek przygotowuje sterowanie dla wykorzystania układów pomiarowych 3D.

Tylko jest stosowane są układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN, przejmuje wówczas HEIDENHAIN gwarancję funkcjonalności cykli układów impulsowych!

Sposób funkcjonowania cykli układu pomiarowego

Jeśli odpracowuje się cykl układu pomiarowego, to układ pomiarowy 3D jest pozycjonowany wstępnie z posuwem pozycjonowania. Z tego położenia następuje właściwe przemieszczenie detekcji z posuwem próbkowania. Producent maszyn definiuje posuw pozycjonowania dla układu pomiarowego w parametrze maszynowym. Posuw próbkowania definiuje się 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 sondy dotykowej 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
- Automatyczne wymiarowanie narzędzia

Cykle próbkowania programujemy w trybie pracy **smart.Turn** poprzez funkcję **G**. Cykle układu pomiarowego wykorzystują, podobnie jak i cykle obróbki, parametry przekazu.

Aby uprościć programowanie, sterowanie ukazuje podczas definiowania cyklu rysunek pomocniczy. Na rysunku pomocniczym zostaje wyświetlany odpowiedni parametr zapisu.

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	**maks. odchylenie WE** przekroczone
999997	**maks.dopusczcz.korekcja E** przekroczona

Programowanie cyklu układu impulsowego w **DIN/ISO tryb**:

- **DIN/ISO tryb**-programowanie wybrać i kursor ustawić w segmencie programu **OBROBKA**

- Punkt menu **Obr»** wybrać

- Punkt menu **G-menu** wybrać

- Punkt menu **Cykle próbkowania** wybrać
- Wybrać grupę cykli pomiarowych
- Wybór cyklu

Przykład: cykl układu pomiarowego w programie DIN PLUS

```
NAGL.PROGRAMU
#MATERIAL          STEEL
#JEDNOSTKA         METRIC

REWOLWER
1T1 ID"342-300.1"
T2 ID"111-80-080.1"
. . .

POLOTOVAR
N1 G20 X120 Z120 K2

CZ.GOTOWA
N2 G0 X60 Z-115
N3 G1 Z-105
. . .
OBROBKA
N18 T1
N19 G0 X0 Z5
N20 G771 R1 D0 K-30 AC0 BD2 Q0 P0 H0
N21 T2 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N22 G0 X0 Z5
N23 G71 Z-25 A5 V2                    Wiercenie
. . .
KONIEC
```

Grupa cykli pomiarowych	Strona
Pomiar jednopunktowy	Strona 593
Pomiar dwupunktowy	Strona 600
Kalibracja	Strona 608
Próbkowanie	Strona 612
Cykle szukania	Strona 619
Wymierzanie okręgu	Strona 627
Pomiar kąta	Strona 631
Pomiar w procesie	Strona 634

7.2 Cykle sondy do pomiaru jednopunktowego

Pomiar jednopunkt. korekcja narz. 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 zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie 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** – na której ma być przeprowadzony pomiar
- **K**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – współrzędna punktu próbkowania
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WT**: **Nr korekcji T lub G149**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)
- **E**: **maks.dopusczcz.korekcja** dla korekcji narzędzia
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować 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**: **Oprac.bledow**
  - 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 przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G770 Pomiar jednopunkt. korekcja narz.

```
. . .
OBROBKA
N3 G770 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 WT3 V1 O1 Q0P0 H0
. . .
```

Pomiar jednopunkt. pkt 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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G59** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G59** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **D**: **Oś pomiaru** – na której ma być przeprowadzony pomiar
- **K**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – współrzędna punktu próbkowania
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G771 Pomiar jednopunkt. pkt zerowy

. . .	
OBROBKA	
N3 G771 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
. . .	

Punkt zerowy C-oś jednokier.. 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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **C**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G772 pomiar jednopunktowy punkt zerowy oś C

```
. . .
OBROBKA
N3 G772 R1 C20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

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 doc. wartość zad. 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne)
- **C**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji
- **E**: **Oś objazdu** – oś pozycjonowana z powrotem wokół **RB** aby objechać element

- **RB**: **Offset kierunek objazdu** – wartość powrotu w osi objazdu **E** wypozycjonowania wstępnego dla następnej pozycji próbkowania
- **RC**: **C-przes.kata** – różnica w osi C pomiędzy pierwszą i drugą pozycją pomiaru
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC**: **Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G773 pomiar jednopunktowy oś C środek elementu

```
. . .
OBROBKA
N3 G773 R1 C20 E0 RB20 RC45 AC30 BD0.2 Q0P0 H0
. . .
```

7.3 Cykle sondy do 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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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 **Offset kierunek objazdu RB** a następnie o **Offset kierunek 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie 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**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji 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**: **Poz.doc. wart. zad. X** – absolutna współrzędna punktu próbkowania
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla 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

- **WT**: **Korekcja nr 1 .kraw. pom.**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)
- **AT**: **Korekcja nr 2 .kraw. pom.**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)
- **FP**: **maks.dopusczcz.korekcja**
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

> Cykl oblicza **Korekcja nr 1 .kraw. pom. WT** z wyniku pierwszego pomiaru oraz **Korekcja nr 2 .kraw. pom. AT** z wyniku pomiaru.

Przykład: G775 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

```
. . .
OBROBKA
N3 G775 R1 K20 E1 XE30 BD0.2 X40 BE0.3WT5 Q0 P0 H0
. . .
```

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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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 **Offset kierunek objazdu RB** a następnie o **Offset Z 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie 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**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji 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 docel.wart. zad.Z** – absolutna współrzędna punktu próbkowania
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla 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

- **WT**: **Korekcja nr 1 .kraw. pom.**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)
- **AT**: **Korekcja nr 2 .kraw. pom.**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)
- **FP**: **maks.dopusczcz.korekcja**
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

> Cykl oblicza **Korekcja nr 1 .kraw. pom. WT** z wyniku pierwszego pomiaru oraz **Korekcja nr 2 .kraw. pom. AT** z wyniku pomiaru.

Przykład: G776 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

```
...
OBROBKA
N3 G776 R1 K20 E1 ZE30 BD0.2 Z40 BE0.3WT5 Q0 P0 H0
...
```

Pomiar dwupunktowy G17 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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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 **Offset kierunek objazdu Zi RB** a następnie o **Offset Yi 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie 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**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **RB**: **Offset kierunek objazdu Zi** – odstęp
- **RC**: **Offset Yi** – odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
- **YE**: **Pozycja docel.wart. zad.Y** – absolutna współrzędna punktu próbkowania
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **Y**: **Zadana szerokość Y** – współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
- **BE**: **Tolerancja szerokość +/-** – zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WT**: **Korekcja nr 1 .kraw. pom.**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)

- **AT**: **Korekcja nr 2 .kraw. pom.**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)
- **FP**: **maks.dopusczcz.korekcja**
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

> Cykl oblicza **Korekcja nr 1 .kraw. pom. WT** z wyniku pierwszego pomiaru oraz **Korekcja nr 2 .kraw. pom. AT** z wyniku pomiaru.

Przykład: G777 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

```
...
OBROBKA
N3 G777 R1 K20 YE10 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5Q0 P0 H0
...
```

Pomiar dwupunktowy G19 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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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 **Offset kierunek objazdu Xi RB** a następnie o **Offset Yi 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie 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**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **RB**: **Offset kierunek objazdu Xi** – odstęp
- **RC**: **Offset Yi** – odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
- **YE**: **Pozycja docel.wart. zad.Y** – absolutna współrzędna punktu próbkowania
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **Y**: **Zadana szerokość Y** – współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
- **BE**: **Tolerancja szerokość +/-** – zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WT**: **Korekcja nr 1 .kraw. pom.**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)

- **AT**: **Korekcja nr 2 .kraw. pom.**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)
- **FP**: **maks.dopusczcz.korekcja**
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

> Cykl oblicza **Korekcja nr 1 .kraw. pom. WT** z wyniku pierwszego pomiaru oraz **Korekcja nr 2 .kraw. pom. AT** z wyniku pomiaru.

Przykład: G778 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

```
...
OBROBKA
N3 G778 R1 K20 YE30 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5Q0 P0 H0
...
```

7.4 Kalibrowanie układu pomiarowego

Kalibrowanie sondy standardowej 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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Metoda kalibrowania**
  - 0: CAx zmienić
  - 1: zmienić średnicę kuli
  - 2: zmienić wymiar nastawczy
- **D**: **Oś pomiaru** – na której ma być przeprowadzony pomiar
- **K**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – współrzędna punktu próbkowania
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G747 kalibrowanie układu pomiarowego

. . .	
OBROBKA	
N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0	
. . .	

Kalibrowanie trzpienia pomiarowego 2 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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **K**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **RB**: **Offset kierunek objazdu** – odstęp
- **RC**: **Offset kierunek pomiaru** – odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – współrzędna punktu próbkowania
- **EC**: **Szerokość zadana** – współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
- **BE**: **Tolerancja szerokość +/-** – zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)
  Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)
  układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G748 kalibrowanie trzpienia pomiarowego poprzez dwa punkty

. . .	
OBROBKA	
N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0	
. . .	

7.5 Pomiar z cyklami próbkowania

Próbkowanie równ.do osi G764

Cykl **G764** mierzy z zaprogramowaną osią i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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** – na której ma być przeprowadzony pomiar
- **K**: **Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji 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**: **Oprac.bledow**
  - 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 przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania

Przykład: G764 Próbkowanie równolegle do osi

. . .	
OBROBKA	
N3 G764 D0 K20 V1 O1 Q0 P0 H0	
. . .	

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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

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 inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji
- **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**: **Oprac.bledow**
  - 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 przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania

Przykład: G765 Próbkowanie C-oś

```
. . .
OBROBKA
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Próbkowanie 2 osie ZX-płaszcz. G766

Cykl **G766** 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.

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 docel. Z** – Z-współrzędna punkt pomiaru
- **X**: **Punkt docel. X** – X-współrzędna punktu 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**: **Oprac.bledow**
  - 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 przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania

Przykład: G766 Próbkowanie 2 osie ZX-płaszcz.

```
. . .
OBROBKA
N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Próbkowanie 2 osie ZX-płaszcz. G767

Cykl **G7697** mierzy na płaszczyźnie X/C 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.

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:

- **XK**: **Pkt docelowy** (kartezjański)
- **YK**: **Pkt docelowy** (kartezjański)
- **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**: **Oprac.bledow**
  - 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 przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania

Przykład: G767 Próbkowanie 2 osie XC-płaszcz.

```
. . .
OBROBKA
N3 G767 XK30 YK5 V1 O1  Q0 P0 H0
. . .
```

Próbkowanie 2 osie ZY-płaszcz. G768

Cykl **G768** 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.

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 docel. Z** – Z-współrzędna punkt pomiaru
- **Y**: **Punkt docelowy Y** – współrzędna Y punktu pomiarowego
- **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**: **Oprac.bledow**
  - 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 przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania

Przykład: G768 Próbkowanie 2 osie ZY-płaszcz.

```
. . .
OBROBKA
N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Próbkowanie 2 osie XY-płaszcz. G769

Cykl **G769** 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.

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 docel. X** – X-współrzędna punktu pomiaru
- **Y**: **Punkt docelowy Y** – współrzędna Y punktu pomiarowego
- **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**: **Oprac.bledow**
  - 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 przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania

Przykład: G769 Próbkowanie 2 osie XY-płaszcz.

```
. . .
OBROBKA
N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

7.6 Cykl szukania

Otwór szukać C-czoło G780

Cykl **G780** dokonuje detekcji 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 **maks. odchylenie WE**
-999999	Odwiertu nie znaleziono

Przebieg cyklu: od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru Z w kierunku punktu pomiarowego. 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 Ci 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (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 obiekt – zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek odwiertu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.

- **K**: **Droga pomiarowa inkr. Z z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **C**: **Poz.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 maksymalna operacji próbkowania
- **IC**: **Droga pomiarowa C** – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji (znak liczby określa kierunek próbkowania)
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC**: **Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G780 Otwór szukać C-czoło G780

```
. . .
OBROBKA
N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0
. . .
```

Otwór szukać C-bocz. pow. G781

Cykl **G780** dokonuje detekcji z osią X wielokrotnie powierzchnię 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 **maks. odchylenie WE**
-999999	Odwiertu nie znaleziono

Przebieg cyklu: od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru X w kierunku punktu pomiarowego. 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 Ci 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (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 obiekt – zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek odwiertu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.
- **K**: **Droga pomiarowa inkr. X z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania

- **C**: **Poz.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 maksymalna operacji próbkowania
- **IC**: **Droga pomiarowa C** – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji (znak liczby określa kierunek próbkowania)
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC**: **Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G781 Otwór szukać C-boczna pow.

```
. . .
OBROBKA
N3 G781 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0
. . .
```

Czop szukać C-czoło G782

Cykl **G782** dokonuje detekcji 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 **maks. odchylenie WE**
-999999	Czopu nie znaleziono

Przebieg cyklu: od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru X w kierunku punktu pomiarowego. 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 Ci 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 czopu 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (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 obiekt – zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek czopu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.
- **K**: **Droga pomiarowa inkr. Z z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania

- **C**: **Poz.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 maksymalna operacji próbkowania
- **IC**: **Droga pomiarowa C** – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji (znak liczby określa kierunek próbkowania)
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC**: **Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G782 Czop szukać C-czoło

```
. . .
OBROBKA
N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0
. . .
```

Czop szukać C-boczna pow. G783

Cykl **G783** dokonuje detekcji 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 **maks. odchylenie WE**
-999999	Czopu nie znaleziono

Przebieg cyklu: od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru Z w kierunku punktu pomiarowego. 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 Ci 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 czopu 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Rodzaj przes. pkt zerowego**
  - 1: tabela i **G152** – aktywować przesunięcie punktu zerowego i dodatkowo zachować w tabeli punktów zerowych (przesunięcie punktu zerowego pozostaje aktywne także po przebiegu programu)
  - 2: z **G152** – przesunięcie punktu zerowego dla dalszego przebiegu programu aktywować (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 obiekt – zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek czopu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.

- **K**: **Droga pomiarowa inkr. X z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **C**: **Poz.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 maksymalna operacji próbkowania
- **IC**: **Droga pomiarowa C** – zakres pomiar osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji (znak liczby określa kierunek próbkowania)
- **AC**: **Pozycja doc. wartość zad.** – absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach
- **BD**: **Tolerancja pozycja +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **KC**: **Korekcja offset** – dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G783 Czop szukać C-boczna pow.

```
. . .
OBROBKA
N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0
. . .
```

7.7 Pomiar okręgu

Pomiar kąta 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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

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. Dwie dalsze operacje próbkowania są przeprowadzane ze zdefiniowaną inkrementacją kąta. Jeśli zaprogramowano **Srednica 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Płaszcz.pomiaru**
  - 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
  - 3: X/C-płaszczyzna czoło C
- **BR**: **Wewnątrz / zewnątrz**
  - 0: wewnątrz: próbkować średnicę wewnątrz
  - 1: zewnątrz: próbkować średnicę zewnątrz
- **K**: **Zakres pomiaru** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **C**: **Kąt 1. pomiaru** – kąt dla pierwszej operacji próbkowania
- **RC**: **Inkrement kąta** – inkrementacja kąta dla następnych operacji próbkowania
- **D**: **Srednica startu** – średnica na której pozycjonowany jest wstępnie układ pomiarowy przed pomiarami.
- **WB**: **Pozycja w kierunku wcięcia** – wysokość pomiaru na którą sonda jest pozycjonowana przed operacją pomiaru (brak zapisu: okrąg próbkowany jest 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**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych

- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **NF**: **Zmienna nr wynik** – numer pierwszej globalnej zmiennej, w której zostaje zachowany wynik (brak zapisu: zmienna **810**) Drugi wynik pomiaru zostaje zachowany 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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G785 Kołowy pomiar

```
. . .
OBROBKA
N3 G785 R0 BR0 K2 C0 RC60 I0 J0 Q0 P0 H0
. . .
```

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**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

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. Dwie dalsze operacje próbkowania są przeprowadzane ze zdefiniowaną inkrementacją kąta. Jeśli zaprogramowano **Srednica 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry:

- **R**: **Płaszcz.pomiaru**
  - 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
  - 3: X/C-płaszczyzna czoło C
- **K**: **Zakres pomiaru** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **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 w kierunku wcięcia** – wysokość pomiaru na którą sonda jest pozycjonowana przed operacją pomiaru (brak zapisu: okrąg próbkowany jest z aktualnej pozycji)
- **I**: **Punkt środk. wycinka koła 1** – pozycja zadana punktu środkowego okręgu pierwszej osi
- **J**: **Punkt środk. wycinka koła 2** – pozycja zadana punktu środkowego okręgu drugiej osi
- **D**: **Zadana średnica** – średnica na której pozycjonowany jest wstępnie układ pomiarowy przed pomiarami
- **WS**: **Maks.wymiar średnica** wycinek koła
- **WC**: **Min.wymiar średnica** wycinek koła
- **BD**: **Tol. punkt środkowy osi 1**
- **BE**: **Tol. punkt środkowy osi 2**
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych

- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **NF**: **Zmienna nr wynik** – numer pierwszej globalnej zmiennej, w której zostaje zachowany wynik (brak zapisu: zmienna **810**) Drugi wynik pomiaru zostaje zachowany 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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G786 Określenie wycinka koła

```
. . .
OBROBKA
N3 G786 R0 K8 I0 J0 D50 WS50.1 WC49.9BD0.1 BE0.1 P0
   H0
. . .
```

7.8 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. Programować następnie cykl **G788**, aby aktywować kompensację obciągania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 591

Przebieg pomiaru: 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. 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. Jeśli **maks. odchylenie WE**, zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa niż **maks. odchylenie 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
- **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** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **WS**: **Pozycja 1. pomiaru**
- **WC**: **Pozycja 2. pomiaru**
- **AC**: **Kąt zadany** zmierzonej powierzchni
- **BE**: **Tolerancja kąta +/-** -– zakres (w stopniach) dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
- **RC**: **Pozycja doc. 1. pomiaru** – wartość zadana pierwszego punktu pomiaru
- **BD**: **Tolerancja 1. pomiaru +/-** -– zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

- **WT**: **Nr korekcji T lub G149**
  - **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** skorygować o różnicę do wartości zadanej
  - **G149**: addytywna korekcja **D9xx** aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** = 1 możliwa)
- **FP**: **maks.dopusczcz.korekcja**
- **WE**: **maks. odchylenie** – operację próbkowania wykonać dwa razy i monitorować rozpraszanie wartości pomiarowych
- **F**: **Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych) Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q**: **Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki) układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **NF**: **Zmienna nr wynik** – numer pierwszej globalnej zmiennej, w której zostaje zachowany wynik (brak zapisu: zmienna **810**) Drugi wynik pomiaru zostaje zachowany 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 stacji programowania
- **AN**: **Protokół nr** – wyniki pomiaru w tabeli **TNC:\table\messpro.mep** zachować (zakres: numer wiersza 0-99)
  tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby.

Przykład: G787 Pomiar kąta

```
. . .
OBROBKA
N3 G787 R1 D0 BR0 K2 WS-2 WC15 AC170 BE1RC0 BD0.2
   WT3 Q0 P0 H0
. . .
```

Kompensacja obciągania po pomiarze kąta G788

Cykl **G788** aktywuje kompensację obciągania określoną przy pomocy cyklu **G787** pomiar kąta.

Parametry:

- **NF**: **Zmienna nr wynik** – numer pierwszej globalnej zmiennej, w której zostaje zachowany wynik (brak zapisu: zmienna **810**) Drugi wynik pomiaru zostaje zachowany 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
. . .
```

7.9 Pomiar w procesie

Pomiar obrabianych przedmiotów

Pomiar na obrabianym przedmiocie przy pomocy układu pomiarowego, znajdującego się w uchwycie narzędziowym maszyny, jest oznaczany mianem **Pomiar w procesie**. Proszę zapisać do listy narzędzi nowe narzędzie dla definiowania układu pomiarowego. Wykorzystywać w tym celu typ narzędzia **Pomiartrzpienia**. Następne cykle dla **Pomiar w procesie** są podstawowymi cyklami dla funkcji próbkowania, przy pomocy których można programować indywidualnie dopasowane przebiegi próbkowania.

Włączenie pomiaru G910

G910 aktywuje wybrany **Pomiartrzpienia**.

Parametry:

- **V**: **Czujnik stołowy(1)/sonda pomiarowa(0)**
  - 0: sonda pomiarowa (pomiar obrabianego przedmiotu)
  - 1: układ nastolny (pomiar narzędzia)
- **D**: **Numer osi**

Przykład: Pomiar w procesie

```
. . .
N1 G0 X105 Z-20
N2 G94 F500
N3 G910 V0 D1
N4 G911 V0
N5 G1 Xi-10
N6 G914
N7 G912 Q1
N8 G913
N9 G0 X115
N10 #l1=#a9(X,0)
N11 IF NDEF(#l1)
N12 THEN
N13 PRINT(”trzpień nie osiągnięto”)
N14 ELSE
N4 PRINT (”wynik pomiaru:”,#l1)
N4 ENDIF
. . .
```

Aktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G911

G911 aktywuje monitorowanie drogi pomiaru. Po tym dostępny jest tylko pojedynczy tor ruchu posuwowego.

Parametry:

- **V**: **Wariant odjazdu**
  - 0: osie zatrzymują się z wychylonym trzpieniem
  - 1: osie odsuwają się z powrotem automatycznie po wychyleniu trzpienia
- **R**: **Odcinek powr.**

Pomiar okr. wartości rzecz. G912

G912 przejmuje pozycje, na których nastąpiło wychylenie trzpienia do zmiennych wynikowych.

Parametry:

- **Q**: **Oprac.bledow** przy nieosiągniętym trzpieniu
  - 0: ewaluacja błędów w programie NC, wyniki pomiarów = **NDEF**
  - 1: komunikat o błędach NC, program zatrzymuje się

  Wyniki pomiarów znajdują się w następujących zmiennych: **#a9** (oś, kanał)
  - Oś = nazwa osi
  - Kanał=numer kanału, 0=akt. kanał

Przykład: wyniki pomiaru

. . .	
N10 #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 G913

G913 kończy operację pomiaru.

Dezaktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G914

G914 dezaktywuje monitorowanie drogi pomiaru.

Przykład:pomiar detali i korygowanie

Sterowanie udostępnia dla pomiaru obrabianych przedmiotów podprogramy:

- **measure_pos.ncs** (teksty dialogów 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 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 pomiaru X** (wymiar średnicy - brak zapisu, aktualna pozycja)
- **LB**: **punkt startu pomiaru 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**: inkrementalny **Zakres pomiaru** – znak liczby określa kierunek przemieszczenia
- **LF**: **Posuw przy pomiarze** w mm/min (brak zapisu, zostaje wykorzystywany posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych)
- **LH**: wymiar zadany **Pozycja docelowa**
- **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 korekcji** przewidzianej do zmiany korekcji
  - 1-xx numer miejsca w głowicy rewolwerowej korygowanego narzędzia
  - 901-916 addytywny numer korekcji
  - aktualny numer T dla kalibrowania trzpienia
- **LO**: **Ilosc** pomiarów
  - **LO** > 0: pomiary z **M19** zostają równomiernie rozmieszczone na obwodzie
  - **LO** < 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** (zakres: < 10)
- **LS**: 1: dla testowania, jeśli program przebiega na PC, wyniki pomiarów są pobierane poprzez **INPUT**

8

Programowanie DIN dla osi Y(opcja #70)

8.1 Kontury osi Y – podstawy

Położenie konturów frezowania

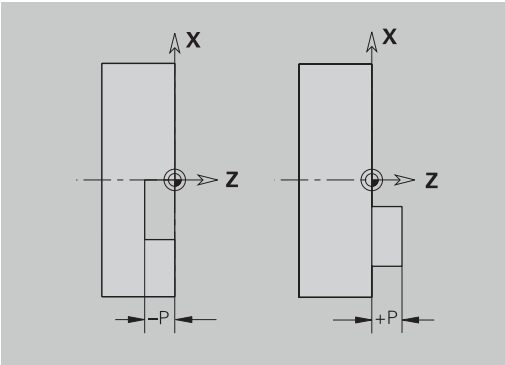
Płaszczyznę referencyjną oraz średnicę referencyjną definiuje się w oznaczeniu sekcji.

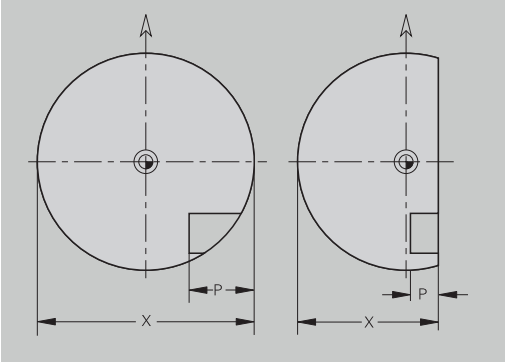
Głębokość i położenie konturu frezowania (kieszeń, wysepka) określa się w następujący sposób w definicji konturu:

- z **Glebokosc P** w uprzednio zaprogramowanym **G308**
- alternatywnie dla figur: parametr cyklu **Glebokosc P**

Znak liczby P określa położenie konturu frezowania:

- **P** < 0: wybranie
- **P** > 0: wysepka





Położenie konturów frezowania

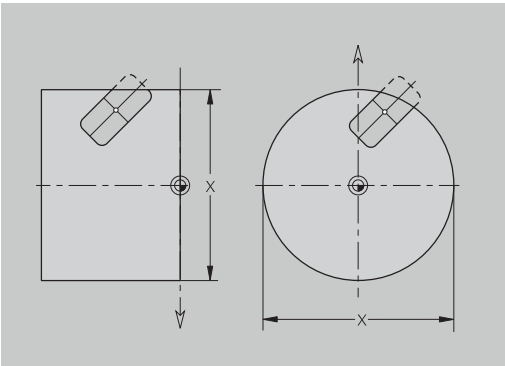
Sekcja	P	Powierzchnia	Dno frezowania
FRONT	**P** < 0	**Z**	**Z** + **P**
	P > 0	**Z** + **P**	**Z**
STR.TYLNA	**P** < 0	**Z**	**Z** − **P**
	P > 0	**Z** − **P**	**Z**
OSLONA	**P** < 0	**X**	**X** + (**P** * 2)
	P > 0	**X** + (**P** * 2)	**X**

- **X**: średnica referencyjna z oznaczenia segmentu
- **Z**: płaszczyzna referencyjna z oznaczenia segmentu
- **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).



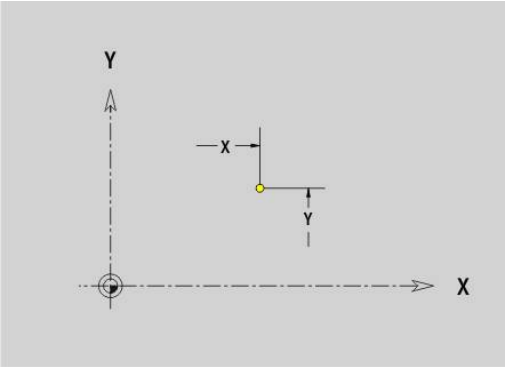
8.2 Kontury płaszczyzny osi XY

Punkt startu konturu płaszczyzna XY G170-Geo

G170 definiuje **Punkt poczatk.** konturu na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X**: **Punkt poczatk.** konturu (wymiar promienia)
- **Y**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** Kontur
- **PZ**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (promień biegunowy)
- **W**: **Punkt poczatk.** (kąt biegunowy)

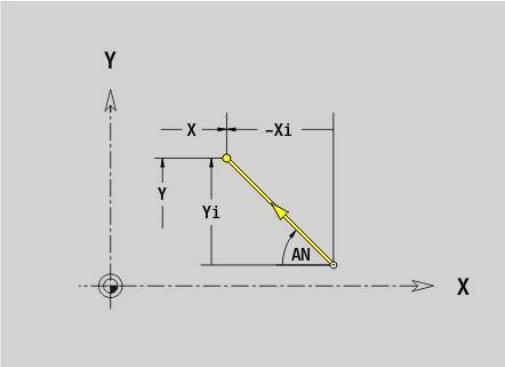


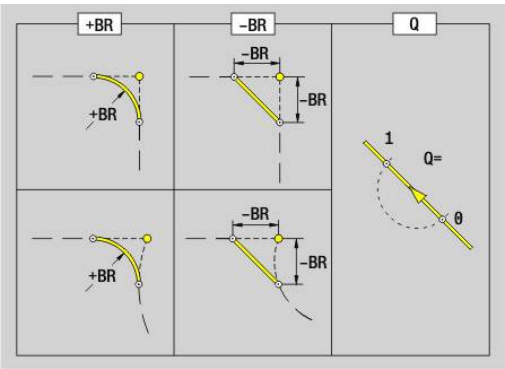
Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo

G171 definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny XY.

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar promienia)
- **Y**: **punkt końcowy**.**Punkt koncowy**
- **AN**: **Kat** do osi X
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/ zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR**: **inkrem. kąt do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R**: **Dlugosc linii**





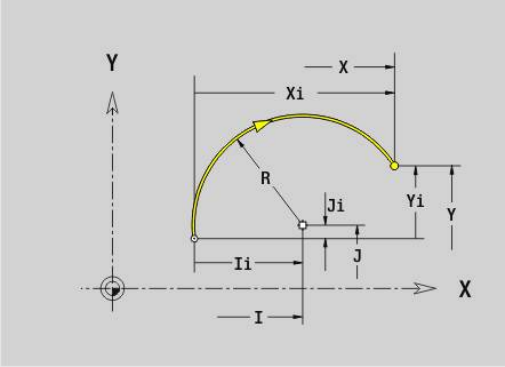
> Programowanie:
> - **X**, **Y**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**
> - **AN:**: kąt do następnego elementu
> - **ARi**: kąt do poprzedniego elementu

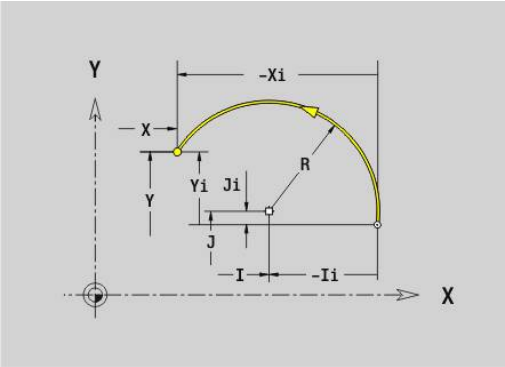
Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo

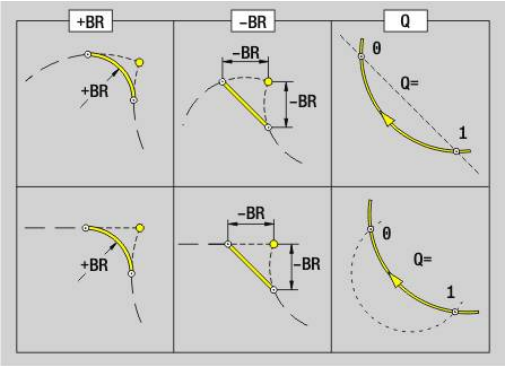
G172 i **G173** definiuje łuk kołowy na konturze płaszczyzny XY.

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar promienia)
- **Y**: **punkt końcowy**.**Punkt koncowy**
- **R**: **Promien**
- **I**: **Punkt srodk.** w kierunku X (wymiar promienia)
- **J**: **Punkt srodk.** (w Y)
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **PM**: **Punkt srodk.** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **WM**: **Punkt srodk.** (kąt biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **AR**: **Kat startu** kąt stycznej do osi obrotu
- **AN**: **Kat koncowy** kąt stycznej do osi obrotu







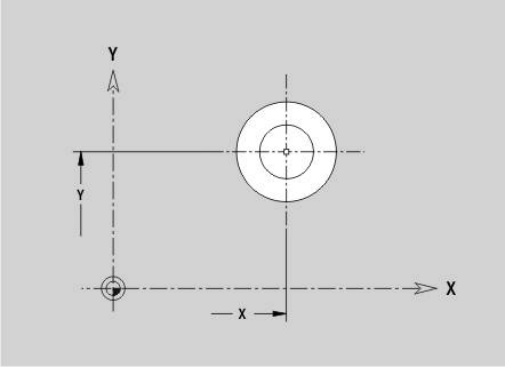
> Programowanie:
> - **X**, **Y**: absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**
> - **I**, **J**: absolutnie lub przyrostowo
> - **PZ**, **W**, **PM**, **WM**: absolutnie lub przyrostowo
> - **AN:**: kąt do następnego elementu
> - **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
> - Punkt końcowy nie może być punktem startu (**nie koło pełne**)

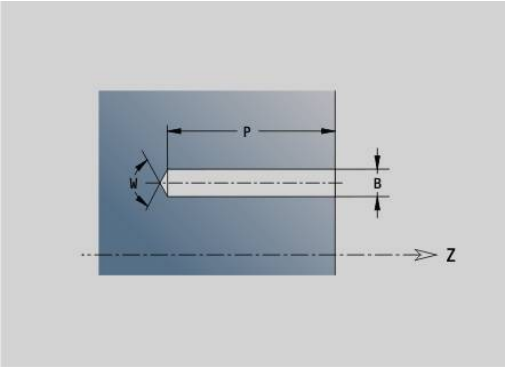
Odwiert płaszczyzna XY G370-Geo

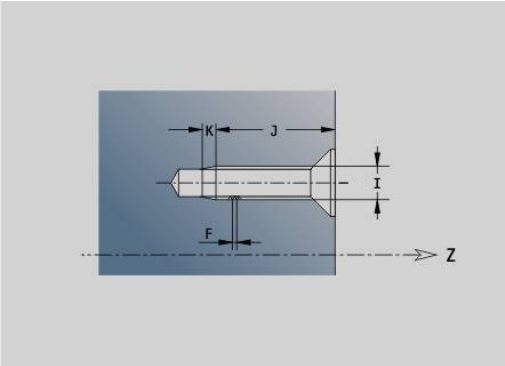
G370 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X** : **Punkt srodk.** odwiert (wymiar promienia)
- **Y**: **punkt środkowy**.**Punkt srodk.** Wiercenie
- **B**: **Srednica**
- **P**: **Glebokosc** bez wierzchołka wiercenia
- **W**: **Kat ostrza** (default: 180°)
- **R**: **Srednica pogl.**
- **U**: **Gl.pogleb.**
- **E**: **Kat pogl.**
- **I**: **Srednica gwintu**
- **J**: **Gl.gwintu**
- **K**: **Nac.gwintu** – długość wybiegu
- **F**: **Skok gwintu**
- **V**: **Kierunek gwintu:** (default: 0)
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **A**: **Kat** do osi Z – nachylenie odwiertu
  - Strona czołowa (zakres: –90°< **A** < 90°; default: 0°)
  - Strona tylna (zakres: 90° < **A** < 270°; default: 180°)
- **O**: **Sred.wycentr.**





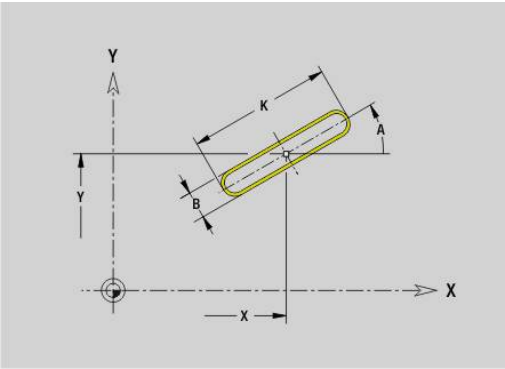


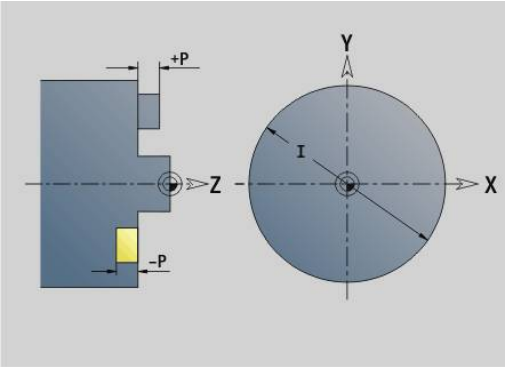
Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo

G371 definiuje liniowy rowek na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X**: **Punkt srodk.** rowka (wymiar promienia)
- **Y**: **Punkt srodk.** rowka
- **A**: **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka
- **I**: **Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu





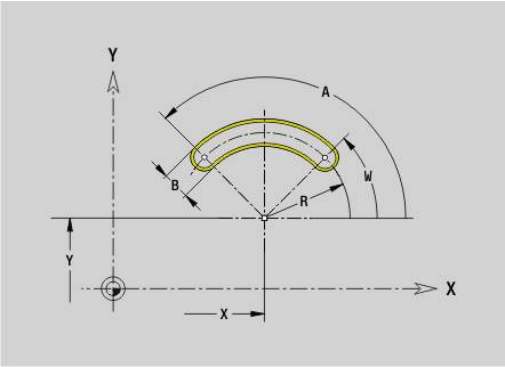
Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo

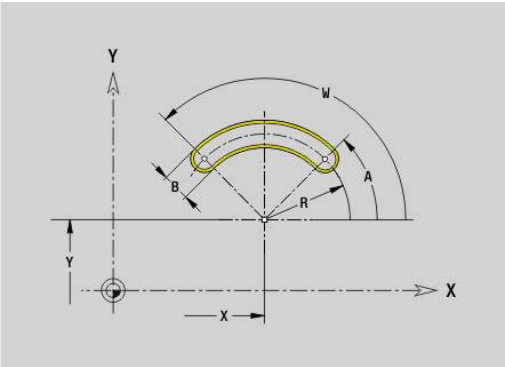
G372 i **G373** definiuje okrągły rowek na płaszczyźnie XY.

- **G372**: okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G373**: okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: **Punkt srodk.** rowka (wymiar promienia)
- **Y**: **Punkt srodk.** rowka
- **R**: **Promien** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **A**: **Kat poczatk.** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka
- **I**: **Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu



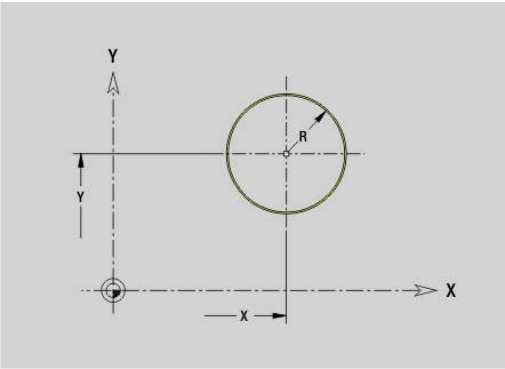


Koło pełne płaszcz. XY G374-Geo

G374 definiuje **Kolo pelne** na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X** : **Punkt srodk.** (wymiar promienia)
- **Y**: **punkt środkowy**.**Punkt srodk.**
- **R**: **Promien**
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka
- **I**: **Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu

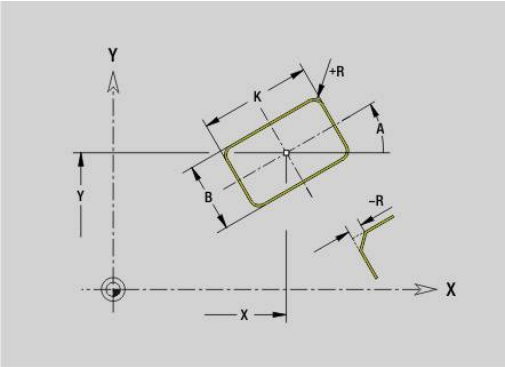


Prostokąt płaszcz. XY G375-Geo

G375 definiuje prostokąt na płaszczyźnie XY.

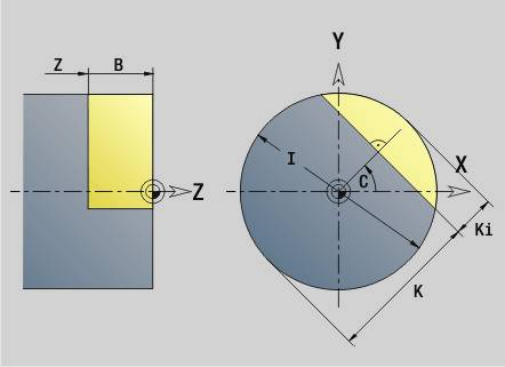
Parametry:

- **X**: **Punkt srodk.** prostokąta (wymiar promienia)
- **Y**: **Punkt srodk.** prostokąta
- **A**: **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **K**: **Dlugosc** prostokąta
- **B**: **Szerokosc** prostokąta
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka
- **I**: **Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu



Poj. powierzchnia płaszcz.XY G376-Geo

G376 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie XY.



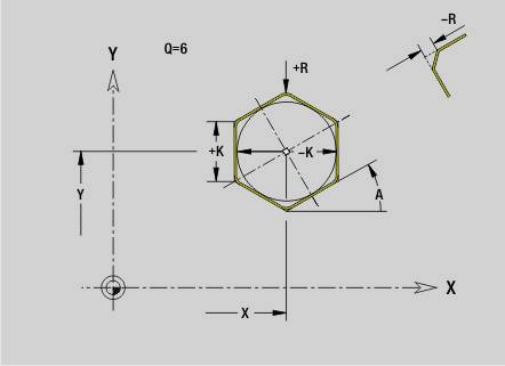
Parametry:

- **Z**: **Kraw.referen.** (default: **Z** z oznaczenia segmentu)
- **K**: **Pozostała grubość**
- **Ki**: **Glebokosc**
- **B**: **Szerokosc** (baza: **Kraw.referen. 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** i **Ki**)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu
- **C**: **Kat wrzeciona** pionu powierzchni (standard: **C** z oznaczenia sekcji)

> Znak liczby **Szerokosc B** zostaje ewaluowany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.

Wielokąt płaszcz.XY G377-Geo

G377 definiuje regularny wielokąt na płaszczyźnie XY.



Parametry:

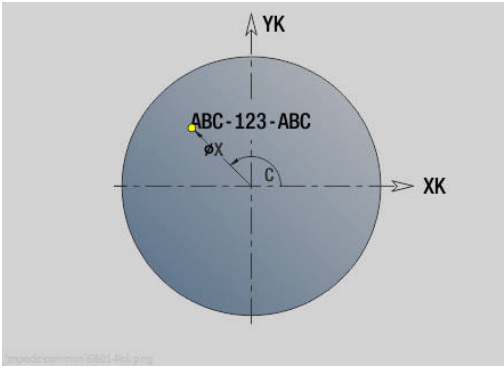
- **X**: **Punkt srodk.** wielokąta (wymiar promienia)
- **Y**: **Punkt srodk.** wielokąta
- **Q**: **Liczba naroży** (**Q** >= 3)
- **A**: **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **K**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K** > 0: Dl.krawedzi
  - **K** < 0: Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)
  - **P** < 0: wybranie
  - **P** > 0: wysepka
- **I**: **Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu

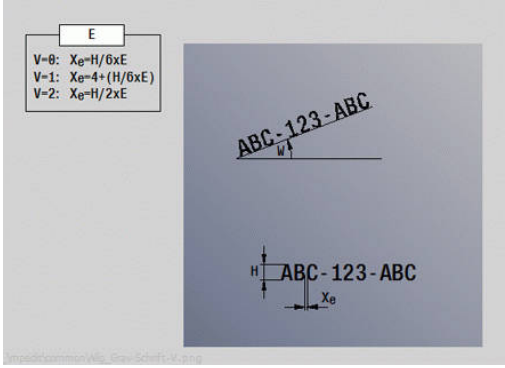
Tekst pow. czołowa Y G378-Geo

G378 definiuje tekst na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X**: **Punkt poczatk.** X
- **Y**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** Y
- **ID**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **P**: **Glebokosc**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **F**)
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie





Wzór liniowy płaszczyzna XY G471-Geo

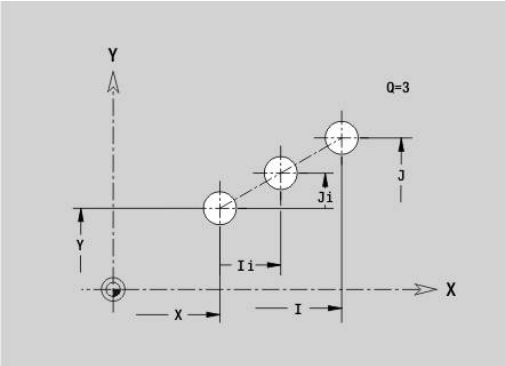
G471 definiuje liniowy wzorzec na płaszczyźnie XY.

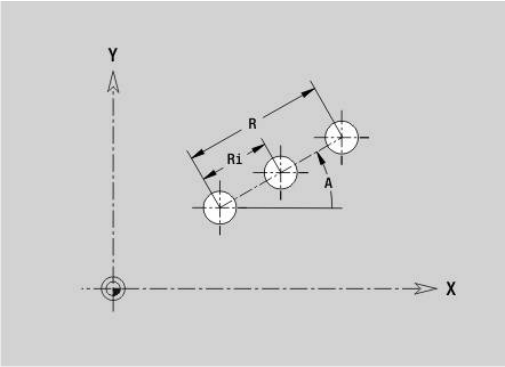
G471 oddziaływuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G370**..**G375**, **G377**).

Parametry:

- **Q**: **Liczba** figur
- **X**: **1. punkt wzoru** (wymiar promienia)
- **Y**: **1. punkt wzoru**
- **I**: **Punkt koncowy** wzoru (w X, wymiar promienia)
- **J**: **Punkt koncowy** wzoru (w Y)
- **Ii**: **Punkt koncowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w X)
- **Ji**: **Punkt koncowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Y)
- **A**: **Kąt położenia** osi podłużnej wzoru (baza: dodatnia oś X)
- **R**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri**: **Dlugosc** – odstęp pomiędzy dwoma figurami

> Wskazówki dotyczące programowania:
> - Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
> - Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru





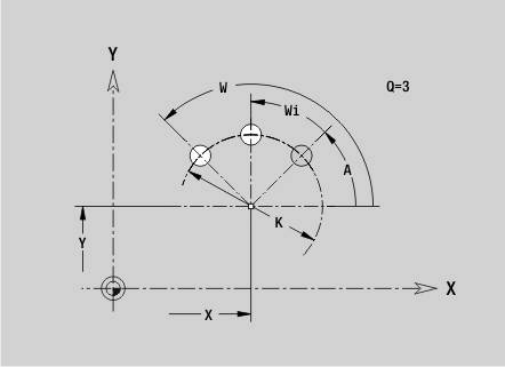
Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo

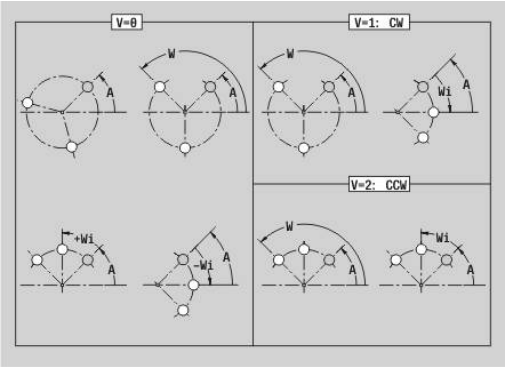
G472 definiuje okrągły wzór na płaszczyźnie XY.

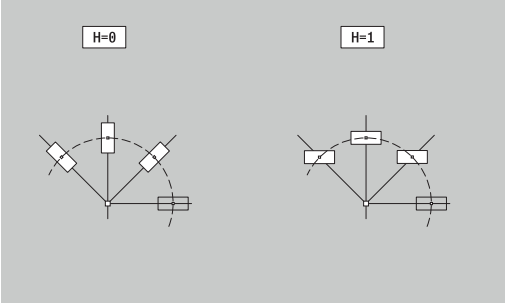
G472 oddziaływuje na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (**G370**..**G375**, **G377**).

Parametry:

- **Q**: **Liczba** figur
- **K**: **Srednica** – średnica wzoru
- **A**: **Kat poczatk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 360°)
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Kat** pomiędzy dwoma figurami
- **V**: **Kieunek** – orientacja (default: 0)
  - **V** = 0, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V** = 0, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V** = 0, z **W**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**W** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V** = 1, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V** = 1, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
  - **V** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
- **X**: **Punkt srodk.** wzoru (wymiar promienia)
- **Y**: **Punkt srodk.** wzoru
- **H**: **0=poł.normalne** – położenie figur (default: 0)
  - **0**: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1**: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)







Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek okrągły rowek **Dalsze informacje:** "Okrągły wzór z kolistymi rowkami", Strona 319
- Cykl wiercenia lub frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie wywołuje definicji wzoru

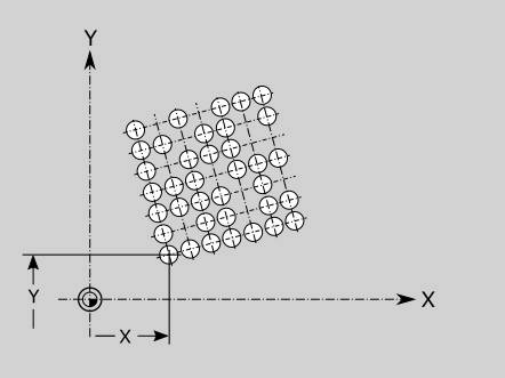
Wzór DataMatrix płaszczyzna XY G475-Geo

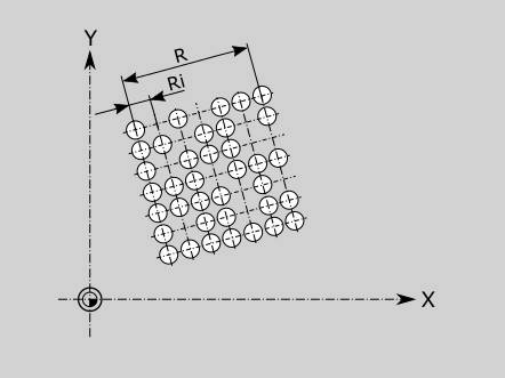
G475 definiuje wzór kodem DataMatrix na płaszczyźnie XY.

G475 działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert bądź figurę (**G370**, **G374**, **G375** lub **G377**).

Parametry:

- **ID**: **Tekst**, przekształcany na kod DataMatrix
- **X**: **1. punkt wzoru** (wymiar promienia)
- **Y**: **1. punkt wzoru**
- **A**: **Kąt położenia** osi podłużnej wzoru (baza: dodatnia oś X)
- **R**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri**: **Dlugosc** – odstęp do następnego odwiertu lub figury





Wskazówki dla programowania

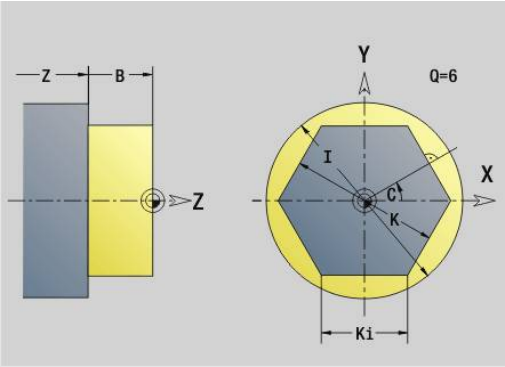
- Jeżeli nie zostanie podana długość, to sterowanie oblicza wzór tak, iż odwierty lub figury stykają się ze sobą
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru
- Dozwolonych jest maks. 80 znaków ASCII na jeden DataMatrix-Code
- Funkcje G prostokąt i wielokąt są ograniczone do formy kwadratowej

Powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477-Geo

G477 definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **Z**: **Kraw.referen.** (default: **Z** z oznaczenia segmentu)
- **K**: **Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki**: **Dlug.krawedzi**
- **B**: **Szerokosc** (baza: **Kraw.referen. Z**)
  - **B** < 0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - **B** > 0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **C**: **Kat wrzeciona** pionu powierzchni (standard: **C** z oznaczenia sekcji)
- **Q**: **Liczba pow.** (**Q** >= 2)
- **I**: **Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
  - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu



Znak liczby **Szerokosc B** zostaje ewaluowany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.

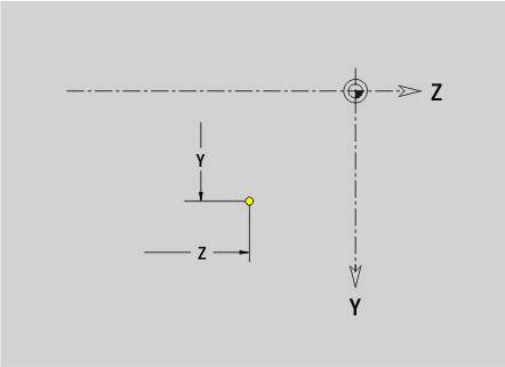
8.3 Kontury płaszczyzny YZ

Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo

G180 definiuje **Punkt poczatk.** konturu na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Y**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** Kontur
- **Z**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** Kontur
- **PZ**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** (promień biegunowy)
- **W**: **Punkt poczatk.** (kąt biegunowy)

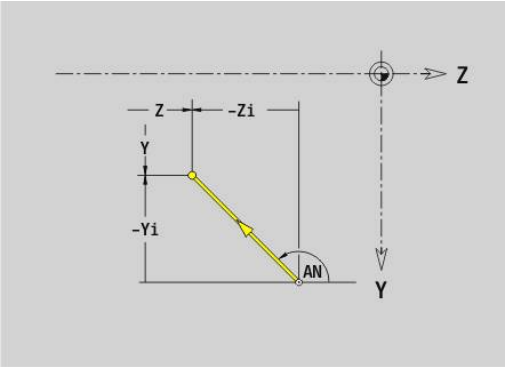


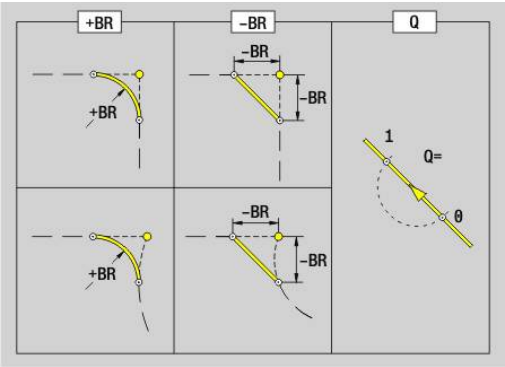
Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo

G181 definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny YZ.

Parametry:

- **Y**: **punkt końcowy**.**Punkt koncowy**
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **AN**: **Kat** do dodatniej osi Z
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/ zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR**: **inkrem. kąt do poprzedn. ARi** (**AR** odpowiada **AN**)
- **R**: **Dlugosc linii**





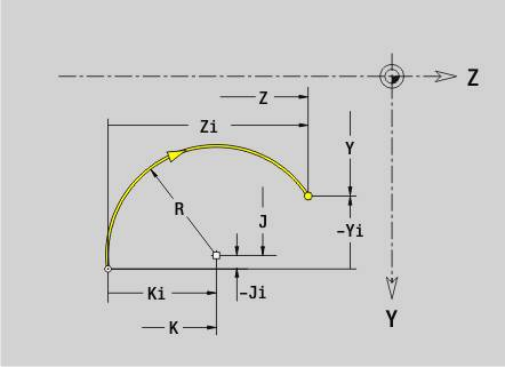
> Programowanie:
> - **Y**, **Z**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub **?**
> - **AN:**: kąt do następnego elementu
> - **ARi**: kąt do poprzedniego elementu

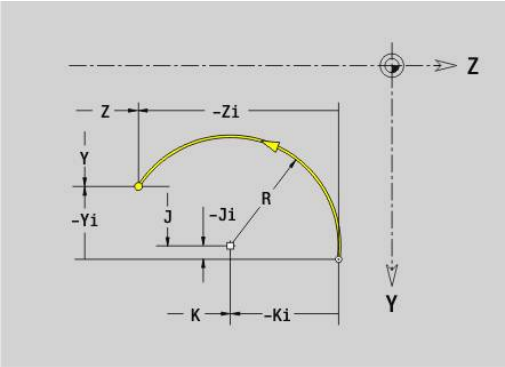
Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo

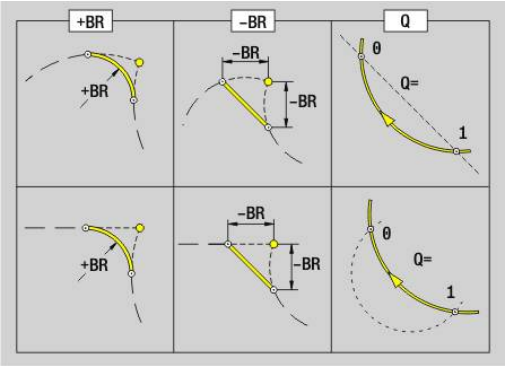
G182 i **G183** definiuje łuk kołowy na konturze płaszczyzny YZ.

Parametry:

- **Y**: **punkt końcowy**.**Punkt koncowy**
- **Z**: **Punkt koncowy**.
- **R**: **Promien**
- **J**: **Punkt srodk.** (w Y)
- **K**: **Punkt srodk.** (w Z)
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: **Punkt koncowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **PM**: **Punkt srodk.** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **WM**: **Punkt srodk.** (kąt biegunowy; baza: punkt zerowy obrabianego detalu)
- **AR**: **Kat startu** kąt stycznej do osi obrotu
- **AN**: **Kat koncowy** kąt stycznej do osi obrotu







Programowanie:

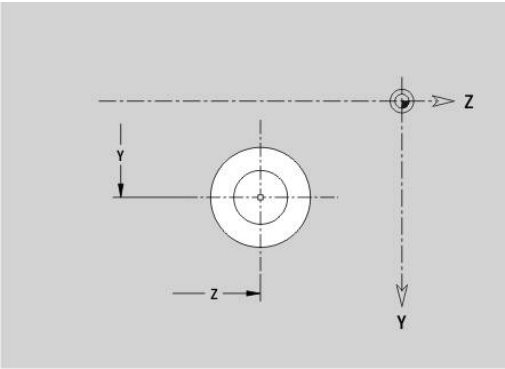
- **Y**, **Z**: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub **?**
- **J**, **K**: absolutnie lub przyrostowo
- **PZ**, **W**, **PM**, **WM**: absolutnie lub przyrostowo
- **AN:**: kąt do następnego elementu
- **ARi**: kąt do poprzedniego elementu
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (**nie koło pełne**)

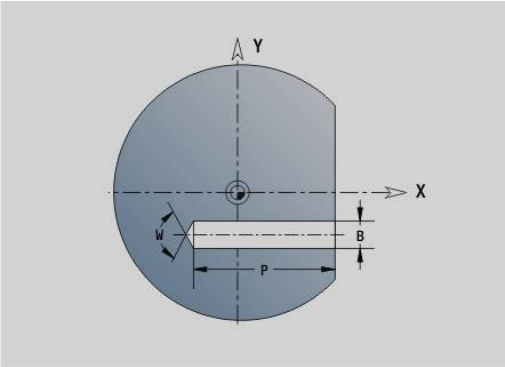
Odwiert płaszcz. YZ G380-Geo

G380 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Y**: **punkt środkowy**.**Punkt srodk.** Wiercenie
- **Z**: **Punkt srodk.** Wiercenie
- **B**: **Srednica**
- **P**: **Glebokosc** bez wierzchołka wiercenia
- **W**: **Kat ostrza** (default: 180°)
- **R**: **Srednica pogl.**
- **U**: **Gl.pogleb.**
- **E**: **Kat pogl.**
- **I**: **Srednica gwintu**
- **J**: **Gl.gwintu**
- **K**: **Nac.gwintu** – długość wybiegu
- **F**: **Skok gwintu**
- **V**: **Kierunek gwintu:** (default: 0)
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **A**: **Kat** do osi X (zakres: −90° < **A** < 90°)
- **O**: **Sred.wycentr.**



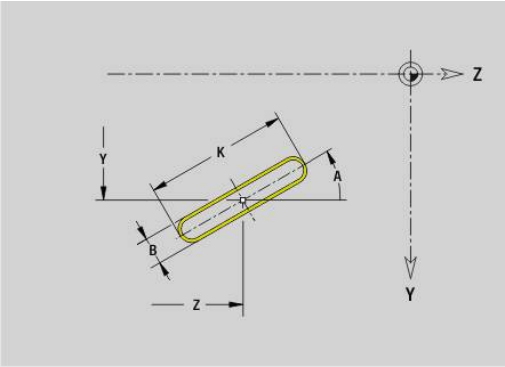


Liniowy rowek płaszcz. YZ G381-Geo

G381 definiuje liniowy rowek na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Y**: **Punkt srodk.** rowka
- **Z**: **Punkt srodk.** rowka
- **X**: **Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **A**: **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **K**: **Dlugosc**
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)



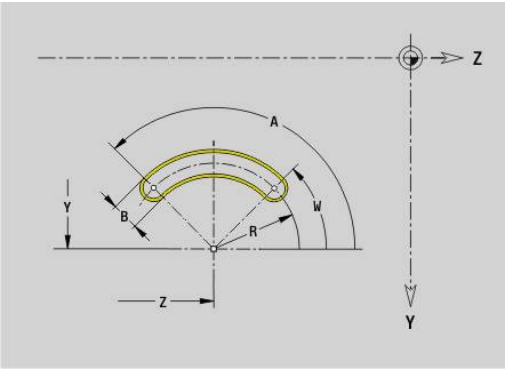
Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo

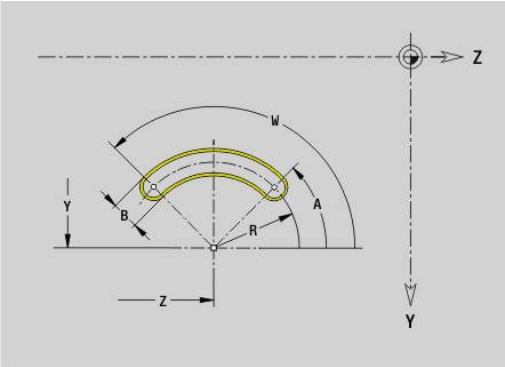
G382 i **G383** definiuje okrągły rowek na płaszczyźnie YZ.

- **G382**: okrągły rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G383**: okrągły rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.** rowka
- **Y**: **Punkt srodk.** rowka
- **X**: **Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **R**: **Promien**
- **A**: **Kat poczatk.** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **B**: **Szerokosc**
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)



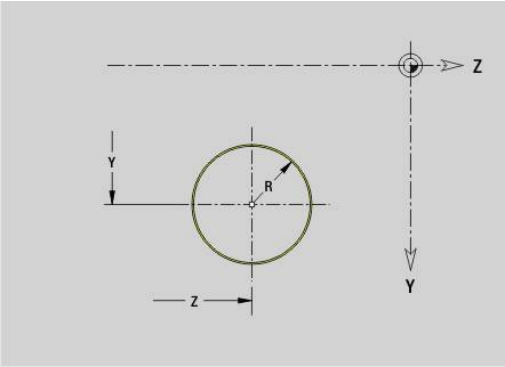


Koło pełne płaszcz. YZ G384-Geo

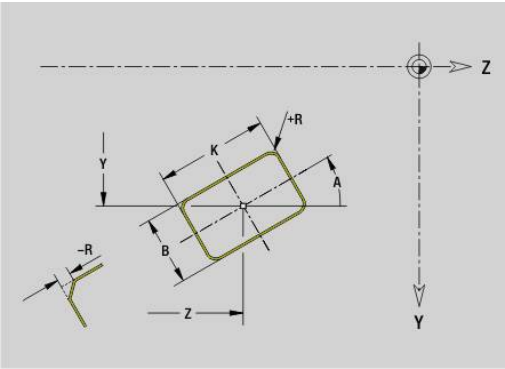
G384 definiuje koło pełne na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.**
- **Y**: **punkt środkowy**.**Punkt srodk.**
- **X**: **Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **R**: **Promien**
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)



Prostokąt płaszcz.YZ G385-Geo

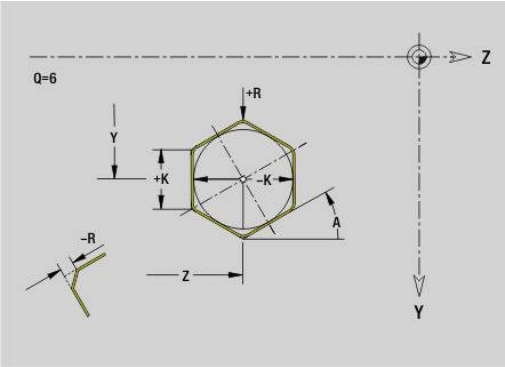


G385 definiuje prostokąt na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z**: **Punkt srodk.** prostokąta
- **Y**: **Punkt srodk.** prostokąta
- **X**: **Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **A**: **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **K**: **Dlugosc** prostokąta
- **B**: **Szerokosc** prostokąta
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)

Wielokąt płaszcz.YZ G387-Geo



G387 definiuje regularny wielokąt na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

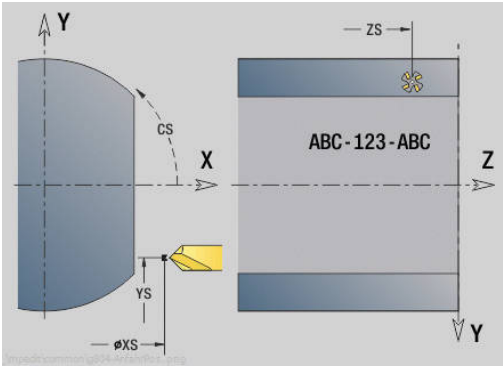
- **Z**: **Punkt srodk.** wielokąta
- **Y**: **Punkt srodk.** wielokąta
- **X**: **Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **Q**: **Liczba naroży** (**Q** >= 3)
- **A**: **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **K**: **+dług.kraw./-rozw.klucza**
  - **K** > 0: Dl.krawedzi
  - **K** < 0: Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R**: **Fazka/zaokragl.** (default: 0)
  - **R** > 0: promień zaokrąglenia
  - **R** < 0: szerokość fazki
- **P**: **Gleb./wysok.** (default: **P** z **G308**)

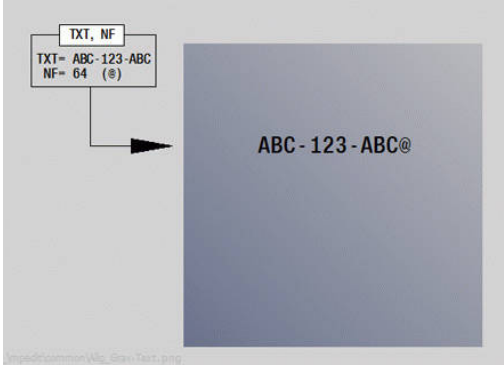
Tekst pow.boczna Y G388-Geo

G388 definiuje tekst na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Y**: **punkt początkowy**.**Punkt poczatk.** Y
- **Z**: **Punkt poczatk.** Z.
- **ID**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **P**: **Glebokosc**
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **F**)
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie





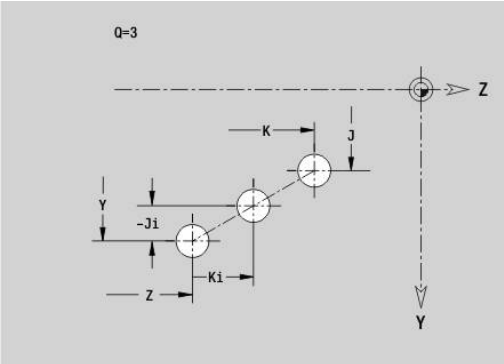
Wzór liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo

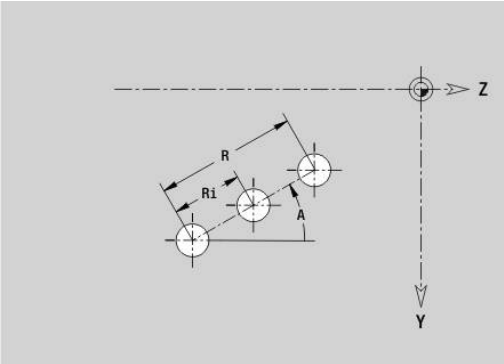
G481 definiuje liniowy wzorzec na płaszczyźnie YZ.

G481 oddziaływuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G380**..**G385**, **G387**).

Parametry:

- **Q**: **Liczba** figur
- **Z**: **1. punkt wzoru**.**1-szy punkt wzorca**
- **Y**: **1. punkt wzoru**
- **K**: **Punkt koncowy** wzoru (w Z)
- **J**: **Punkt koncowy** wzoru (w Y)
- **Ki**: **Punkt koncowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Z)
- **Ji**: **Punkt koncowy** – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Y)
- **A**: **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **R**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri**: **Dlugosc** – odstęp pomiędzy dwoma figurami





> Wskazówki dotyczące programowania:
> - Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
> - Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru

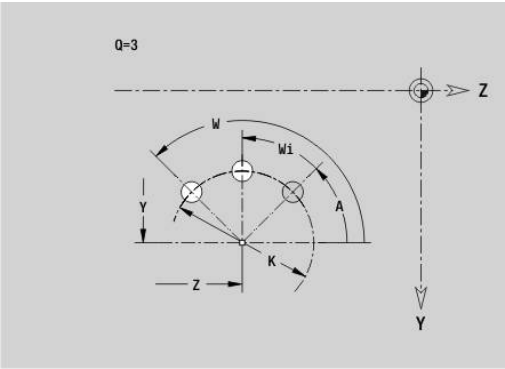
Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo

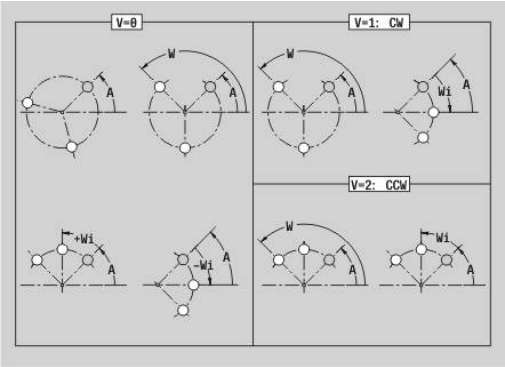
G482 definiuje okrągły wzór na płaszczyźnie YZ.

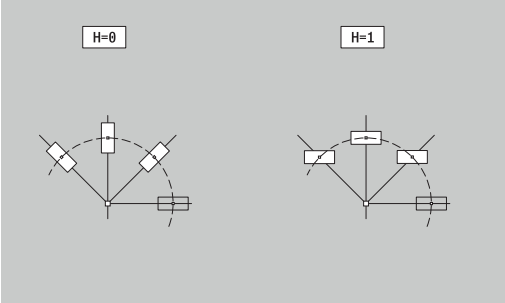
G482 oddziaływuje na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (**G380**..**G385**, **G387**).

Parametry:

- **Q**: **Liczba** figur
- **K**: **Srednica** – średnica wzoru
- **A**: **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **W**: **Kat koncowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś Z; standard: 360°)
- **Wi**: **Kat koncowy** – **Kat** pomiędzy dwoma figurami
- **V**: **Kieunek** – orientacja (default: 0)
  - **V** = 0, bez **W**: podział koła pełnego
  - **V** = 0, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
  - **V** = 0, z **W**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**W** < 0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
  - **V** = 1, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
  - **V** = 1, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
  - **V** = 2, z **W**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
  - **V** = 2, z **Wi**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
- **Z**: **Punkt srodk.** wzoru
- **Y**: **Punkt srodk.** wzoru
- **H**: **0=poł.normalne** – położenie figur (default: 0)
  - **0**: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
  - **1**: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)







Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek okrągły rowek **Dalsze informacje:** "Okrągły wzór z kolistymi rowkami", Strona 319
- Cykl wiercenia lub frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie wywołuje definicji wzoru

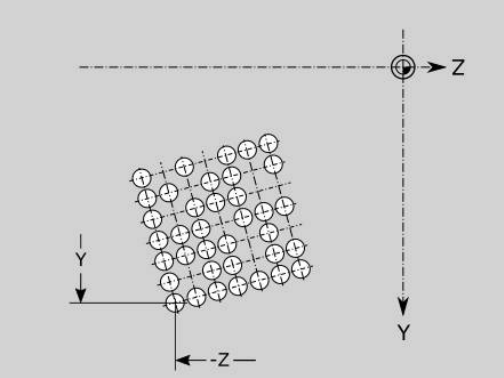
Wzór DataMatrix płaszczyzna YZ G485-Geo

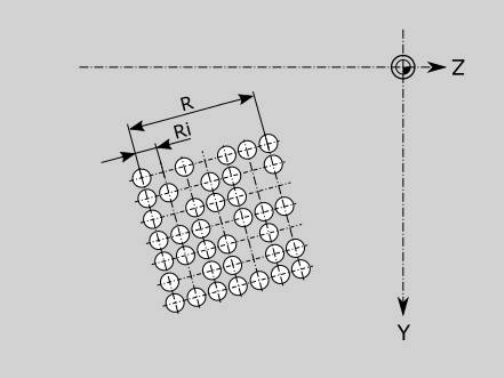
G485 definiuje wzór kodem DataMatrix na płaszczyźnie YZ.

G485 działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert bądź figurę (**G380**, **G384**, **G385** lub **G387**).

Parametry:

- **ID**: **Tekst**, przekształcany na kod DataMatrix
- **Z**: **1. punkt wzoru**.**1-szy punkt wzorca**
- **Y**: **1. punkt wzoru**
- **A**: **Kąt położenia** (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **R**: **Dlugosc** – całkowita długość wzoru
- **Ri**: **Dlugosc** – odstęp do następnego odwiertu lub figury





Wskazówki dla programowania

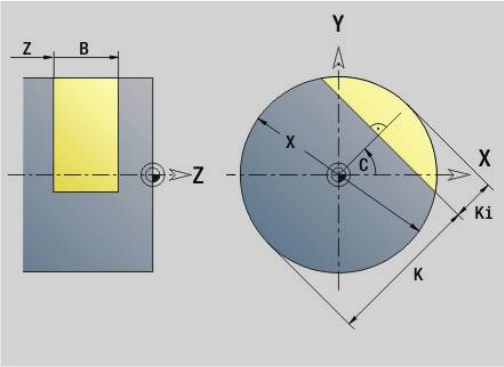
- Jeżeli nie zostanie podana długość, to sterowanie oblicza wzór tak, iż odwierty lub figury stykają się ze sobą
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl wiercenia bądź frezowania w sekcji **OBROBKA** wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, aczkolwiek nie definicję wzoru
- Dozwolonych jest maks. 80 znaków ASCII na jeden DataMatrix-Code
- Funkcje G prostokąt i wielokąt są ograniczone do formy kwadratowej

Poj.powierzch. płaszcz.YZ G386-Geo

G386 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z**: **Kraw.referen.** (default: **Z** z oznaczenia segmentu)
- **K**: **Pozostała grubość**
- **Ki**: **Glebokosc**
- **B**: **Szerokosc** (baza: **Kraw.referen. Z**)
  - **B** < 0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - **B** > 0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **X**: **Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **C**: **Kat wrzeciona** pionu powierzchni (standard: **C** z oznaczenia sekcji)



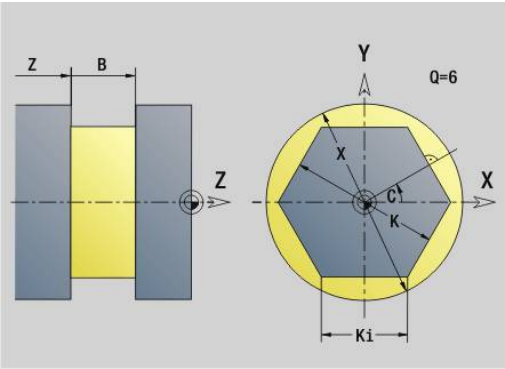
Srednica referen. X ogranicza przewidzianą do obróbki powierzchnię.

Powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487-Geo

G487 definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z**: **Kraw.referen.** (default: **Z** z oznaczenia segmentu)
- **K**: **Rozwarc. klucza** – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki**: **Dlug.krawedzi**
- **B**: **Szerokosc** (baza: **Kraw.referen. Z**)
  - **B** < 0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
  - **B** > 0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **X**: **Srednica bazowa**
  - brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
  - **X** nadpisuje **X** z oznaczenia sekcji
- **C**: **Kat wrzeciona** pionu powierzchni (standard: **C** z oznaczenia sekcji)
- **Q**: **Liczba pow.** (**Q** >= 2)



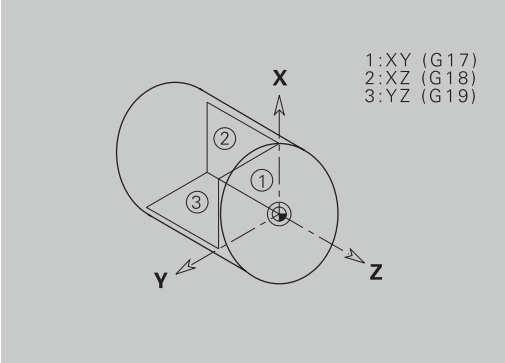
Srednica referen. X ogranicza przewidzianą do obróbki powierzchnię.

8.4 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 płaszczyzna XY (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 płaszczyzna XZ (obróbka toczeniem)

Na płaszczyźnie XZ zostaje przeprowadzona normalna obróbka toczeniem oraz obróbka wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C.

G19 płaszczyzna YZ (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 **Kat B**;
  Punkt refer.: **I**, **K**
- Przesuwa, jeśli zaprogramowano, układ współrzędnych o **U** i **W** w obróconym układzie współrzędnych

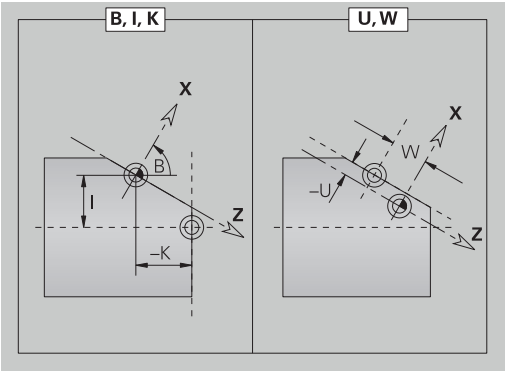
Parametry:

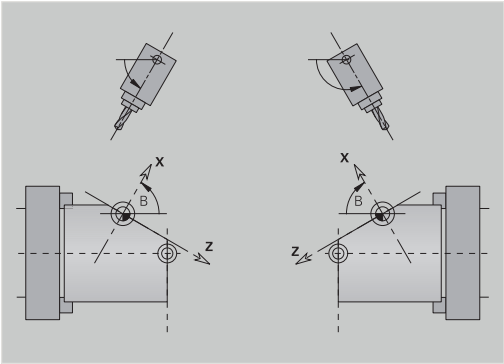
- **B**: **Kąt płaszczyznowy** (baza: dodatnia oś Z)
- **I**: **Refer.plaszcz. w X** (wymiar promienia)
- **K**: **Refer.plaszcz. w Z**
- **U**: **Przesunięcie w X** (wymiar promienia)
- **W**: **Przesunięcie w Z**
- **Q**: **On/Off** – nachylenie płaszczyzny obróbki włączyć/wyłączyć
  - 0: nachylenie płaszczyzny obróbki wyłączyć
  - 1: nachylenie płaszczyzny obróbki
  - 2: na poprzednią płaszczyznę **G16** przełączyć

G16 Q0 wyłącza ponownie płaszczyznę obróbki. Punkt zerowy i układ współrzędnych, zdefiniowane przed **G16** są ponownie obowiązujące.

G16 Q2 przełącza na poprzednią płaszczyznę **G16**.

Osią odniesienia dla **Kąt płaszczyznowy B** jest dodatnia oś Z. To obowiązuje także przy odbitym lustrzanie układzie współrzędnych.





> Proszę zwrócić uwagę:
> - W nachylonym układzie współrzędnych **X** jest osią wcięcia. Współrzędne X zostają wymierzone jako współrzędne średnicy
> - Odbicie lustrzane układu współrzędnych nie ma żadnego wpływu na oś bazową kąta nachylenia (**kąt osiowy B** wywołania narzędzia)
> - Jak długo 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
. . .
```

Nachylenie płaszczyzny obróbki G16

Używając **G160** możesz komfortowo nachylać układ współrzędnych dla operacji obróbki.

G160 przeprowadza następujące transformacje:

- Przesuwa układ współrzędnych przed nachyleniem na pozycję **I**, **J** i **K**
- Nachyla układ współrzędnych pod zdefiniowanym **Kąt przestrzenny A**, **B** i **C**

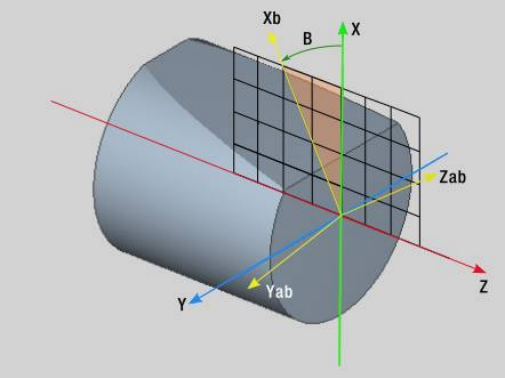
  Punkt refer.: **I**, **J**, **K**
- Przesuwa układ współrzędnych po nachyleniu o **U**, **V** i **W**

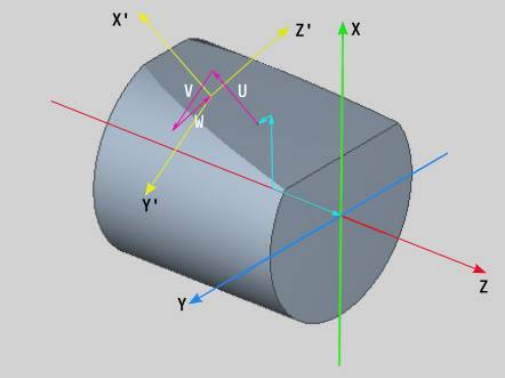
Parametry:

- **A**: **Kąt przestrzenny**
- **B**: **Kąt przestrzenny**
- **C**: **Kąt przestrzenny**
- **I**: **Pozycja odchylenia X** (wymiar promienia)
- **J**: **Pozycja odchylenia Y**
- **K**: **Pozycja odchylenia Z**
- **U**: **Przesunięcie w X** (wymiar promienia)
- **V**: **Dyslokacja Y**
- **W**: **Przesunięcie w Z**

Z **G160** bez danych wejściowych resetujesz nachylenie. Sterowanie aktywuje punkt zerowy i układ współrzędnych, które były aktywne przed **G160**.

Przed programowaniem dalszych transformacji należy zresetować aktywne nachylenie określone z **G160** bądź **G16**.





- Sterowanie uwzględnia odbicie lustrzane z **G30** dla nachylenia.
- Kąty bryłowe **A**, **B** i **C** odnoszą się do osi **X**, **Y** i **Z** w układzie współrzędnych maszyny.
- Jeżeli nie zdefiniujesz **Kąt przestrzenny A**, **B** bądź **C**, to sterowanie wykonuje obliczenia z wartością 0.
- Producent maszyn definiuje, czy sterowanie pokazuje aktualne wartości płaszczyzny roboczej w wyświetlaczu danych maszynowych.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi

8.5 Pozycjonowanie narzędzia oś Y

Bieg szybki G0

G0 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszej drodze do **Pkt docelowy X**, **Y**, **Z**.

Parametry:

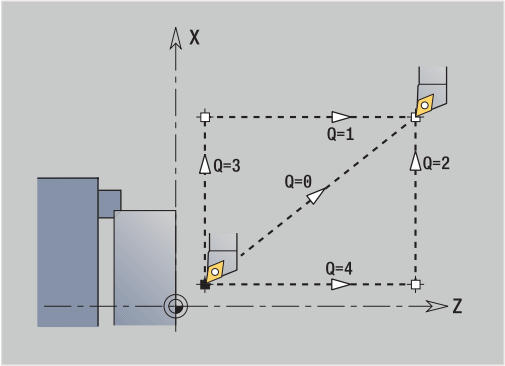
- **X**: **Srednica** – punkt docelowy
- **Y**: **Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z**: **Dlugosc** – punkt docelowy

> Programowanie:
> - **X**, **Y** i **Z** absolutnie, inkrementalnie lub samozachowawczo

> Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Punkt zmiany narzedzia najechać G14

G14 przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt zmiany narzedzia**. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie konfigurowania.



Parametry:

- **Q**: **Kolejnosc** (default: 0)
  - **0: symultanicznie**
  - **1: najpierw X, potem Z**
  - **2: najpierw Y, potem Z, potem X**
  - **3: tylko X**
  - **4: tylko Z**
  - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
  - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)

> Dla **Q** = 0-4 oś Y nie zostaje przemieszczana.

Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701

G701 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszej drodze do **Punkt docelowy X**, **Y**, **Z**.

Parametry:

- **X**: **Punkt koncowy** (wymiar średnicy)
- **Y**: **punkt końcowy**.**Punkt koncowy**
- **Z**: **Punkt koncowy**.

> **X**, **Y** i **Z** odnoszą się do punktu zerowego maszyny i do punktu odniesienia sań.

> Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

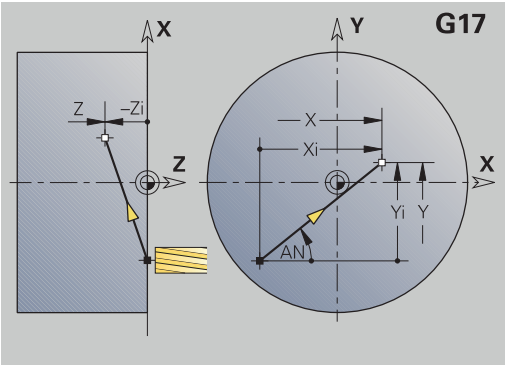
8.6 Przemieszczenia liniowe i kołowe oś Y

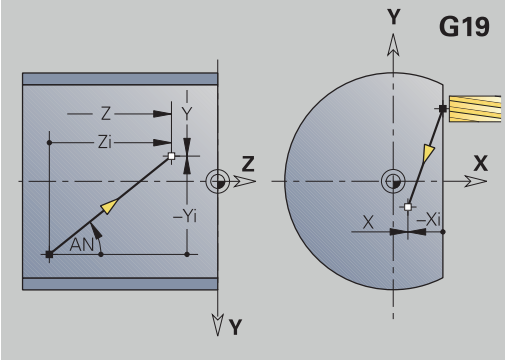
Frezowanie: Ruch linearny G1

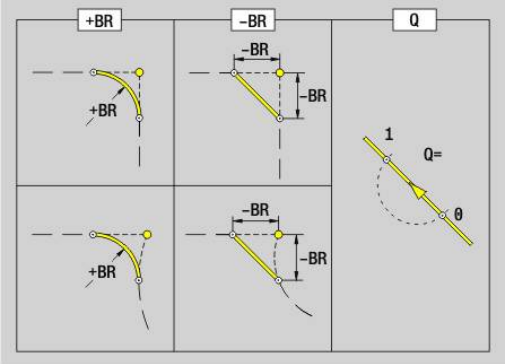
G1 przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt koncowy**.

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**: **Srednica** – punkt docelowy
- **Y**: **Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z**: **Dlugosc** – punkt docelowy
- **AN**: **Kat** (baza: w zależności od płaszczyzny obróbki)
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **Współczynnik posuwu specjalnego** dla **Fazka/zaokragl.** (default: 1)
  posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: 0 < **BE** <= 1)

> Programowanie:
> - **X**, **Y** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**

> Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Frezowanie: Luk kolowy cw G2, G3 – inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego

G2 i **G3** przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt koncowy**.

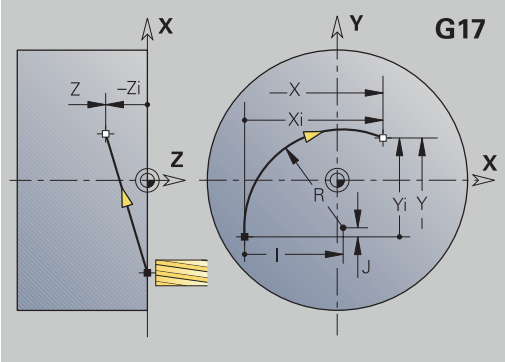
G2 i **G3** zostają wykonane w zależności od płaszczyzny obróbki:

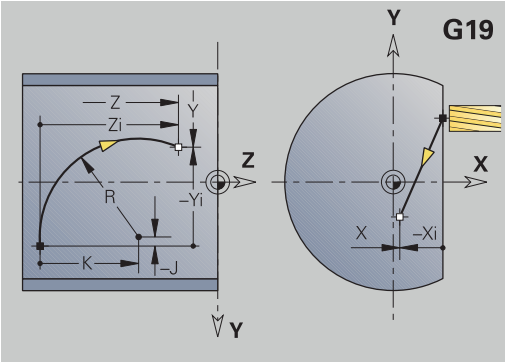
- **G17** interpolacja na płaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Definicja punktu środkowego: z **I**, **J**
- **G18** interpolacja na płaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Definicja punktu środkowego: z **I**, **K**
- **G19** interpolacja na płaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Definicja punktu środkowego: z **J**, **K**

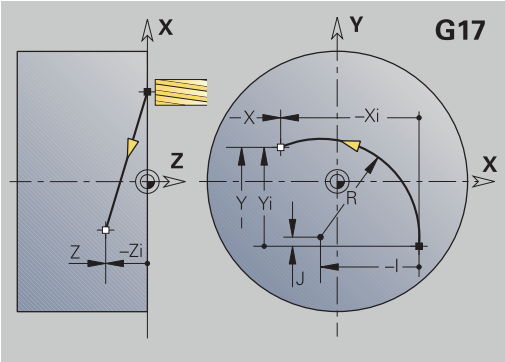
Parametry:

- **X**: **Srednica** – punkt docelowy
- **Y**: **Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z**: **Dlugosc** – punkt docelowy
- **I**: **Srodek przyrostowo** (wymiar promienia)
- **J**: **Srodek przyrostowo**
- **K**: **Srodek przyrostowo**
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: **Współczynnik posuwu specjalnego** dla **Fazka/zaokragl.** (default: 1)
  posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: 0 < **BE** <= 1)

Jeśli punkt środkowy okręgu nie jest zaprogramowany, to sterowanie oblicza punkt środkowy, dający najkrótszy łuk kołowy.







> Programowanie:
> - **X**, **Y** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**

Frezowanie: Luk kolowy cw G12, G13 – absolutne wymiarowanie punktu środkowego

G12 i **G13** przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt koncowy**.

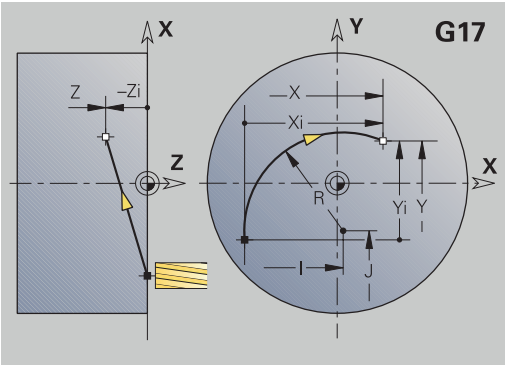
G12 i **G13** zostają wykonane w zależności od **płaszczyzny obróbki** :

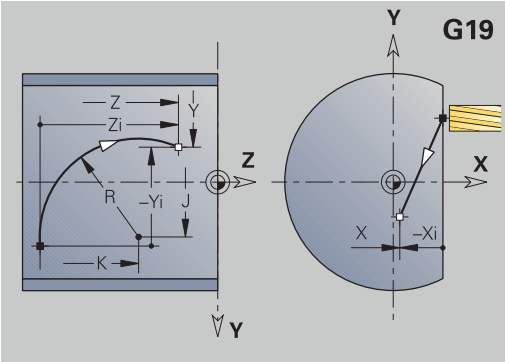
- **G17** interpolacja na płaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Definicja punktu środkowego: z **I**, **J**
- **G18** interpolacja na płaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Definicja punktu środkowego: z **I**, **K**
- **G19** interpolacja na płaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Definicja punktu środkowego: z **J**, **K**

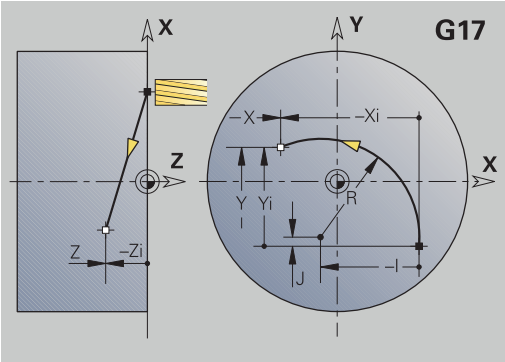
Parametry:

- **X**: **Srednica** – punkt docelowy
- **Y**: **Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z**: **Dlugosc** – punkt docelowy
- **I**: **Punkt srodk.** absolutnie (wymiar promienia)
- **J**: **Punkt srodk.** absolutnie
- **K**: **Punkt srodk.** absolutnie
- **Q**: **Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
  - 0: bliski punkt przecięcia
  - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: **Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
  Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/ zaokragl.**.
  - brak wpisu: przejście tangencjalne
  - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
  - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
  - **BR** < 0: szerokość fazki
- **E**: **Współczynnik posuwu specjalnego** dla fazki lub zaokrąglenia (default: 1)
  Posuw specjalny = aktywny posuw * **E** (zakres 0 < **E** <= 1)

Jeśli punkt środkowy okręgu nie jest zaprogramowany, to sterowanie oblicza punkt środkowy, dający najkrótszy łuk kołowy.







> Programowanie:
> - **X**, **Y** i **Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub **?**

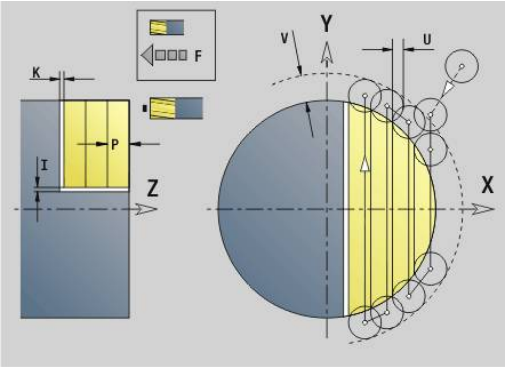
8.7 Cykle frezowania oś Y

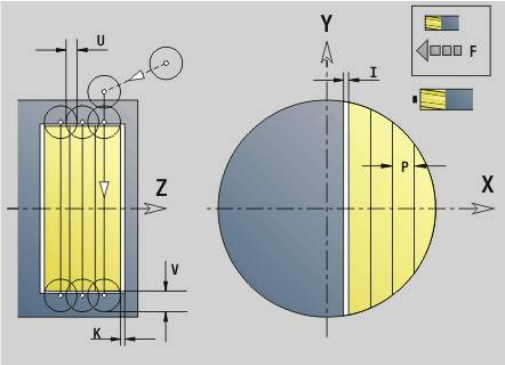
Frez.pow. - obróbka zgrubna G841

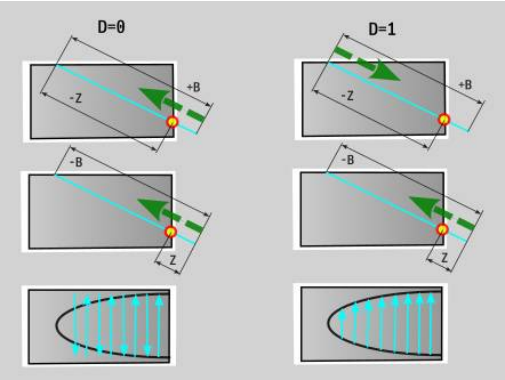
G841 dokonuje obróbki zgrubnej zdefiniowanych z **G376**-Geo (płaszczyzna XY) lub **G386**-Geo (płaszczyzna YZ) powierzchni. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P**: **Gl.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **U**: **Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
  Przepełnienie = **V** * średnica frezu
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **H**: **Kieunek**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **D**: **Kierunek frez.**
  - 0: dwukierunkowo
  - 1: jednokierunkowo







> - Tylko jeżeli parametr **Kierunek frez. D** jest zdefiniowany z wartością **1** , to sterownik uwzględnia następujące parametry:
> - **Kieunek H**
> - **Ograniczenie czołowe J**
> - **Przedłużenie O**
> - Jeżeli w sekcji **OSLONA_Y** zdefiniowana jest nachylona płaszczyzna, to sterownik unika jałowych przejść skrawania przy ustawieniu **D = 1** .
> **Dalsze informacje:** "Segment OSLONA_Y", Strona 91

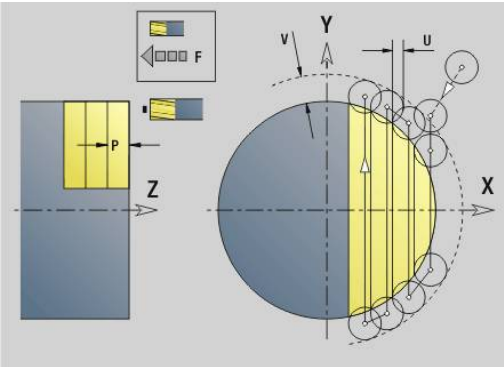
- **FP**: **Posuw 1. Tor** – specjalny posuw dla pierwszej ścieżki frezowania dla każdej głębokości wcięcia na płaszczyźnie YZ Jeżeli pierwsza ścieżka frezowania wykonywana jest w pełny materiał, to można zredukować posuw i tym samym chronić narzędzie przed intensywnym zużyciem.
- **J**: **Ograniczenie czołowe** – ograniczenie obrabianego obszaru na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: gotowy przedmiot
  - 1: obr. detal
  - 2: pojedyncza powierzchnia
- **O**: **Przedłużenie** – proces obróbki z większą liczbą operacji wcięcia w materiał, aby w ten sposób zmniejszyć głębokość skrawania przy pierwszym przejściu na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: bez
  - 1: na powierzchni cylindra

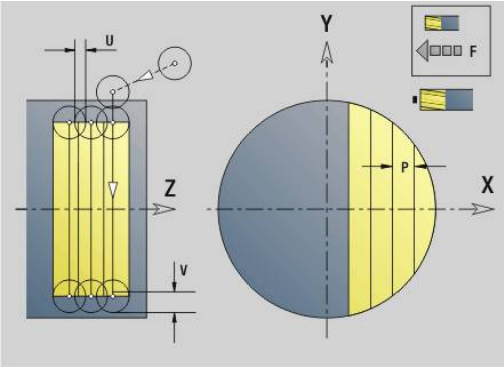
Naddatki zostają uwzględnione:
- **G57**: naddatek w kierunku X, Z
- **G58**: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

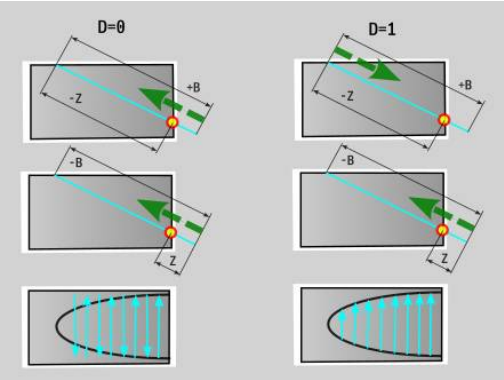
Przebieg cyklu
1. Pozycja startu (**X**, **Y**, **Z**, **C**) jest pozycją przed cyklem
2. Oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na poziomach frezowania, wcięcia na głębokość frezowania)
3. Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania
4. Frezuje płaszczyznę
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 **Plasz.odsuwu RB**

Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842

G842 dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych powierzchni przy pomocy **G376**-Geo (płaszczyzna XY) lub **G386**-Geo (płaszczyzna YZ). Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.







Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P**: **Gl.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **H**: **Kieunek**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **D**: **Kierunek frez.**
  - 0: dwukierunkowo
  - 1: jednokierunkowo

> - Tylko jeżeli parametr **Kierunek frez. D** jest zdefiniowany z wartością **1** , to sterownik uwzględnia następujące parametry:
> - **Kieunek H**
> - **Ograniczenie czołowe J**
> - **Przedłużenie O**
> - Jeżeli w sekcji **OSLONA_Y** zdefiniowana jest nachylona płaszczyzna, to sterownik unika jałowych przejść skrawania przy ustawieniu **D = 1** .
> **Dalsze informacje:** "Segment OSLONA_Y", Strona 91

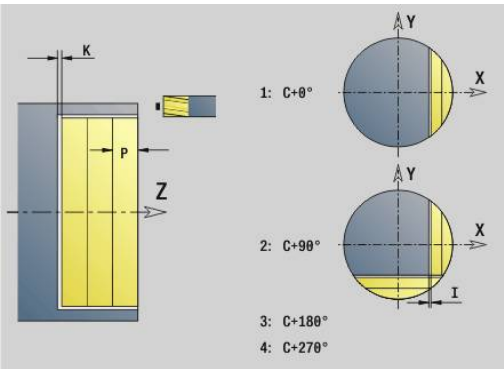
- **U**: **Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
  Przepełnienie = **V** * średnica frezu
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **J**: **Ograniczenie czołowe** – ograniczenie obrabianego obszaru na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: gotowy przedmiot
  - 1: obr. detal
  - 2: pojedyncza powierzchnia
- **O**: **Przedłużenie** – proces obróbki z większą liczbą operacji wcięcia w materiał, aby w ten sposób zmniejszyć głębokość skrawania przy pierwszym przejściu na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: bez
  - 1: na powierzchni cylindra

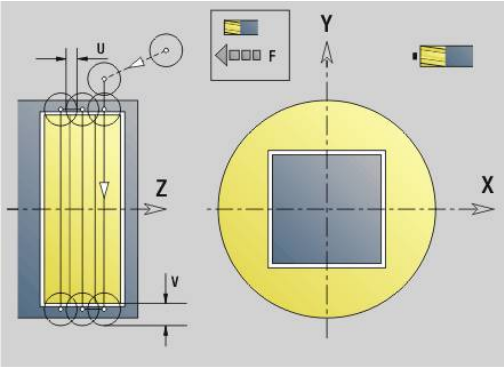
Przebieg cyklu

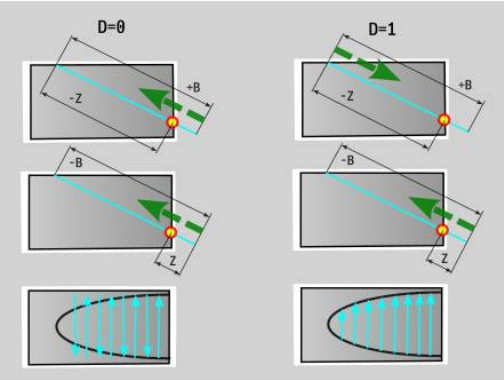
1 Pozycja startu (**X**, **Y**, **Z**, **C**) jest pozycją przed cyklem
2 Oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na poziomach frezowania, wcięcia na głębokość frezowania)
3 Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania
4 Frezuje płaszczyznę
5 Podnosi o odstęp 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 **Plasz.odsuwu RB**

Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843

G843 dokonuje obróbki zgrubnej zdefiniowanych przy pomocy **G477**-Geo (płaszczyzna XY) lub **G487**-Geo (płaszczyzna YZ) powierzchni wielokąta. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.







Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P**: **Gl.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **U**: **Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
  Przepełnienie = **V** * średnica frezu
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **H**: **Kieunek**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **D**: **Kierunek frez.**
  - 0: dwukierunkowo
  - 1: jednokierunkowo

- Tylko jeżeli parametr **Kierunek frez. D** jest zdefiniowany z wartością **1** , to sterownik uwzględnia następujące parametry:
  - **Kieunek H**
  - **Ograniczenie czołowe J**
  - **Przedłużenie O**
- Jeżeli w sekcji **OSLONA_Y** zdefiniowana jest nachylona płaszczyzna, to sterownik unika jałowych przejść skrawania przy ustawieniu **D = 1** .
  Dalsze informacje: "Segment OSLONA_Y", Strona 91

- **FP**: **Posuw 1. Tor** – specjalny posuw dla pierwszej ścieżki frezowania dla każdej głębokości wcięcia na płaszczyźnie YZ Jeżeli pierwsza ścieżka frezowania wykonywana jest w pełny materiał, to można zredukować posuw i tym samym chronić narzędzie przed intensywnym zużyciem.
- **J**: **Ograniczenie czołowe** – ograniczenie obrabianego obszaru na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: gotowy przedmiot
  - 1: obr. detal
  - 2: pojedyncza powierzchnia
- **O**: **Przedłużenie** – proces obróbki z większą liczbą operacji wcięcia w materiał, aby w ten sposób zmniejszyć głębokość skrawania przy pierwszym przejściu na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: bez
  - 1: na powierzchni cylindra

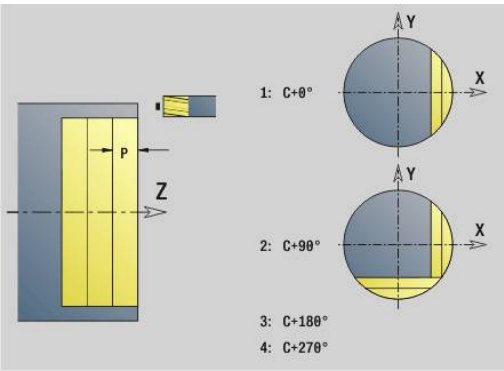
Naddatki zostają uwzględnione:
- **G57**: naddatek w kierunku X, Z
- **G58**: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

Przebieg cyklu

1 Pozycja startu (**X**, **Y**, **Z**, **C**) jest pozycją przed cyklem
2 Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyźnie 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 na **Plasz.odsuwu 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 **Plasz.odsuwu RB**

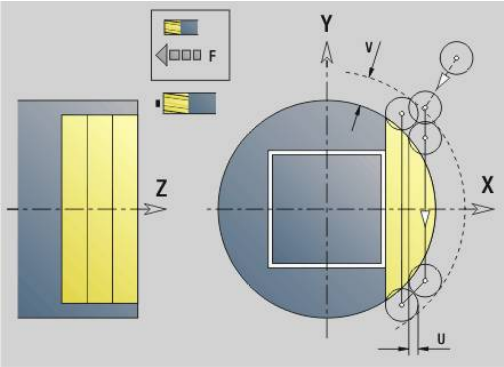
Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844

G844 dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych z **G477**-Geo (XY-płaszczyzna) lub **G487**-Geo (YZ-płaszczyzna) powierzchni wielokąta. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

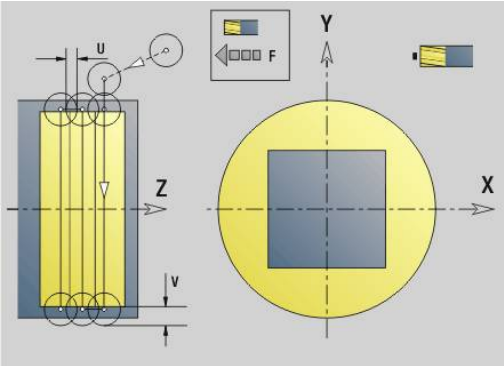


Parametry:

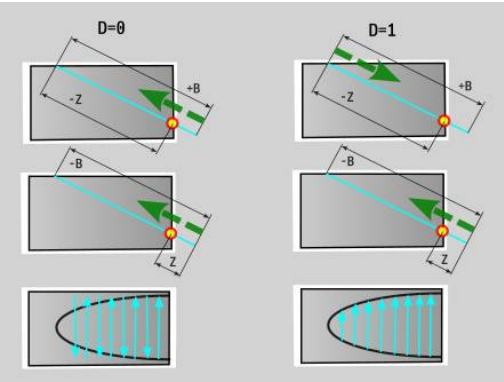
- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P**: **Gl.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **H**: **Kieunek**
  - 0: ruch przeciwb.
  - 1: ruch współbieżny
- **D**: **Kierunek frez.**
  - 0: dwukierunkowo
  - 1: jednokierunkowo



> - Tylko jeżeli parametr **Kierunek frez. D** jest zdefiniowany z wartością **1** , to sterownik uwzględnia następujące parametry:
> - **Kieunek H**
> - **Ograniczenie czołowe J**
> - **Przedłużenie O**
> - Jeżeli w sekcji **OSLONA_Y** zdefiniowana jest nachylona płaszczyzna, to sterownik unika jałowych przejść skrawania przy ustawieniu **D = 1** .
> **Dalsze informacje:** "Segment OSLONA_Y", Strona 91



- **U**: **Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
  Przepełnienie = **V** * średnica frezu
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **J**: **Ograniczenie czołowe** – ograniczenie obrabianego obszaru na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: gotowy przedmiot
  - 1: obr. detal
  - 2: pojedyncza powierzchnia
- **O**: **Przedłużenie** – proces obróbki z większą liczbą operacji wcięcia w materiał, aby w ten sposób zmniejszyć głębokość skrawania przy pierwszym przejściu na płaszczyźnie YZ (domyślnie: 0)
  - 0: bez
  - 1: na powierzchni cylindra



Przebieg cyklu

1 Pozycja startu (**X**, **Y**, **Z**, **C**) jest pozycją przed cyklem
2 Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyźnie 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 na **Plasz.odsuwu RB** 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 **Plasz.odsuwu RB**

Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)

G845 obrabia zgrubnie zdefiniowane na płaszczyźnie XY lub YZ zamknięte kontury następujących fragmentów programu:

- **FRONT_Y**
- **STR.TYLNA_Y**
- **OSLONA_Y**

Należy wybrać, w zależności od frezu, jedną z następujących **Zachow.przy wejś.w mat.**:

- Prostopadłe wcięcie w materiał
- Wcięcie w materiał na nawierconej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla **wcięcia w materiał na nawierconej pozycji** dostępne są następujące alternatywy:

- Określenie pozycji, wiercenie, frezowanie. Obróbka następuje etapami:
  - pobranie wiertła
  - określenie pozycji nawiercania z **G845 A1 ..** lub z **A2** uplasować pozycje wiercenia wstępnego w centrum figury
  - nawiercanie z **G71 NF..**
  - wywołać cykl **G845 A0 ..**. Cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje wybranie

  > Parametry **O**= 1 i **NF** muszą być zdefiniowane.

- Wiercenie, frezowanie. Obróbka następuje etapami:
  - Z **G71 ..** nawiercanie w obrębie wybrania
  - Pozycjonować frez nad odwiertem i wywołać **G845 A0 ..**. Cykl wcina w materiał i frezuje ten fragment

Jeśli wybranie składa się kilku fragmentów, to **G845** uwzględnia przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części wybrania. 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

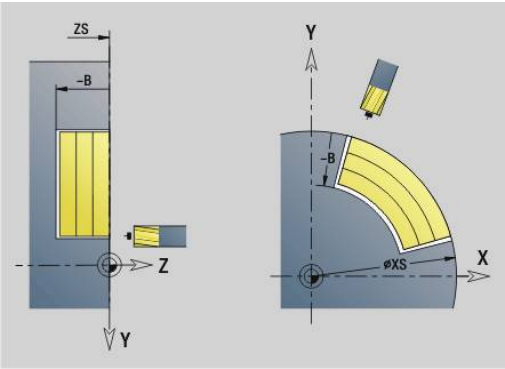
G845 A1 .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1..**. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

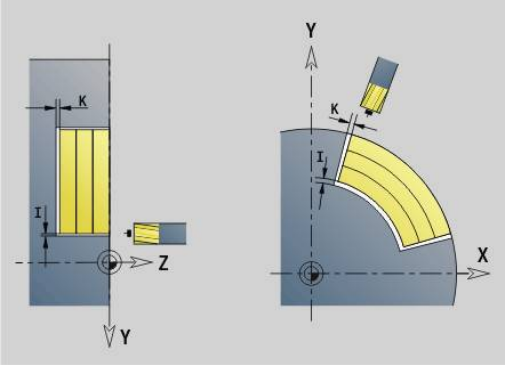
Dalsze informacje:

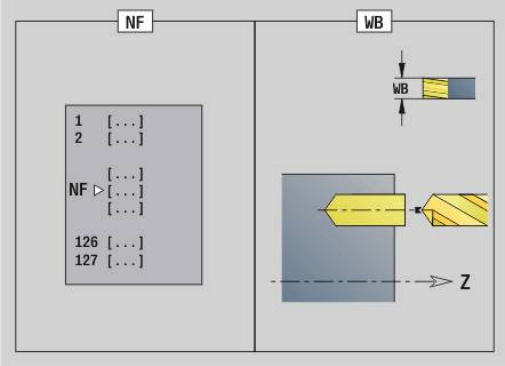
- **G845** – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)", Strona 673
- **G845** – frezowanie: **Dalsze informacje:** "G845 (oś Y) – frezowanie", Strona 675

Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **Q**: **Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **A**: **Przebieg (fr=0/wierpoz=1)**
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)
- **WB**: **Dodatk.obróbka średnica**







> - **G845** nadpisuje pozycje nawiercania, które zachowane 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 wpływać z **Kieunek H**, z **kierunek obróbki Q** i kierunek obrotu frezu.

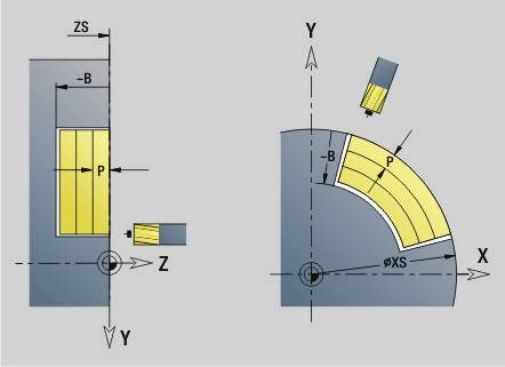
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

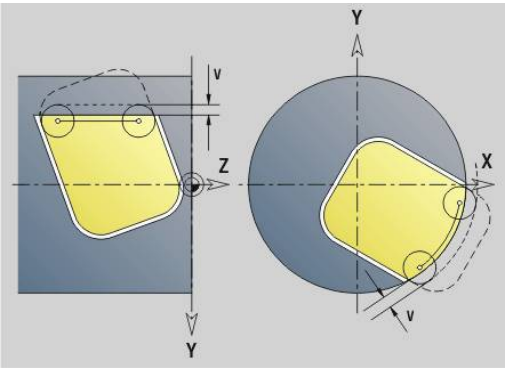
Dalsze informacje:

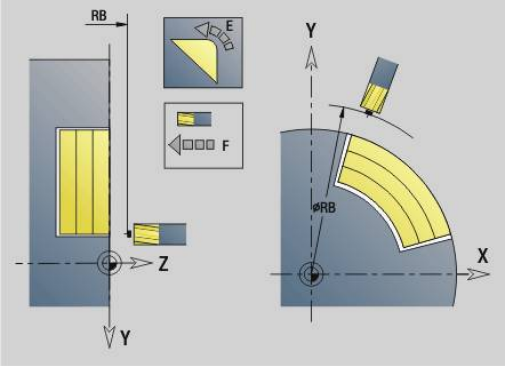
- G845 – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)", Strona 673
- G845 – określanie pozycji nawiercania: **Dalsze informacje:** "G845 (oś Y) – określanie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 674

Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **I**: **Naddatek X**
- **K**: **Naddatek Z**
- **U**: **Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
  - 0: zdefiniowany kontur zostaje całkowicie wyfrezowany
  - 0 < **V** <= 1: wybieg = **V** * średnica freza
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **FP**: **Posuw wcięcia na płaszczyźnie** dla wcięcia na następny tor kształtowy frezowania
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **Q**: **Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **A**: **Przebieg (fr=0/wierpoz=1)** (default: 0)
- **NF**: **Znacznik pozycji** – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania (zakres: 1-127)







- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje wybranie
  - **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 lub 3 (wcięcie ruchem spiralnym): frez wchodzi w materiał pod kątem **W** i frezuje koła pełne o średnicy **WB**. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania **P**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego
    - **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 dobiega końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli wybranie składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei.
  - **O** = 4 lub 5 (wcięcie ruchem wahadłowym, liniowo): frez wcina 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**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego
    - **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 dobiega 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**:
      - **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 lub 7 (wcięcie ruchem wahadłowym, kołowo): frez wcina 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**, cykle przechodzi do frezowania płaskiego. **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** kierunek wcięcia
- **WE**: **Kąt położenia** toru frezowania lub 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
    - Okrągły 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**: **Dodatk.obróbka średnica** (default: 1,5 * średnica frezu)

Kierunek frezowania, kierunek obróbki i kierunek obrotów frezu.

> Proszę uwzględnić przy kierunku obróbki **Q=1** (od zewnątrz do wewnątrz):
> - Kontur musi rozpoczynać się z elementu liniowego
> - Jeśli element startu < **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 podział skrawania (wcięcie na płaszczyźnie 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 ruchem wahadłowym lub spiralnym
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 **Plasz.odsuwu RB**

Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 (oś Y)

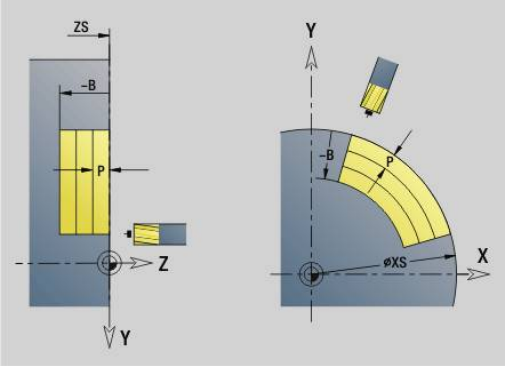
G846 obrabia na gotowo zdefiniowane na płaszczyźnie XY lub YZ zamknięte kontury następujących fragmentów programu:

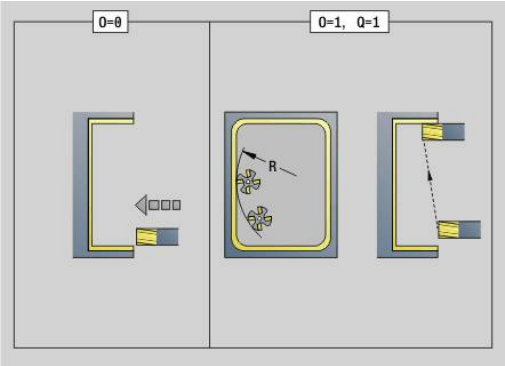
- **FRONT_Y**
- **STR.TYLNA_Y**
- **OSLONA_Y**

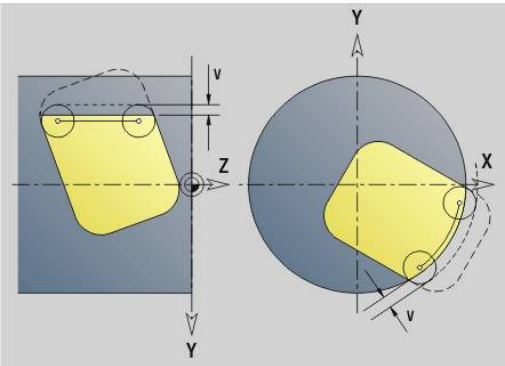
Na kierunek frezowania można wpływać z **Kierunek frezow. H**, z **Kierunek obróbki Q** i kierunek obrotu frezu.

Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
  - Figury: numer wiersza figury
  - Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- **B**: **Gl.frezowania** (default: głębokość z opisu konturu)
- **P**: **Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **XS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **ZS**: **Górna kraw.fr.** Powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)
- **R**: **Prom.dosuwu** (default: 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**: **Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
  nałożenie = **U** * średnica frezu
- **V**: **Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
  Przepełnienie = **V** * średnica frezu







- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **F**: **Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **E**: **Zredukowany posuw** dla elementów okrągłych (default: aktywny posuw)
- **FP**: **Posuw wcięcia na płaszczyźnie** dla wcięcia na następny tor kształtowy frezowania
- **RB**: **Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
  - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
  - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)
- **Q**: **Kierunek obr.** (default: 0)
  - **0: od wewn. do zewnątrz**
  - **1: od zewn.do wewnątrz**
- **O**: **Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
  - **O** = 0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza do punktu startu, wcina w materiał i obrabia na gotowo wybranie
  - **O** = 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 (**O** = 1)

Kierunek frezowania, kierunek obróbki i kierunek obrotów frezu.

Przebieg cyklu

1. Pozycja startu (**X**, **Y**, **Z**, **C**) jest pozycją przed cyklem
2. Oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcia na poziomach frezowania, wcięcia 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 **Plasz.odsuwu RB**

Grawerowanie XY-płaszczyzna G803

G803 graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie XY.

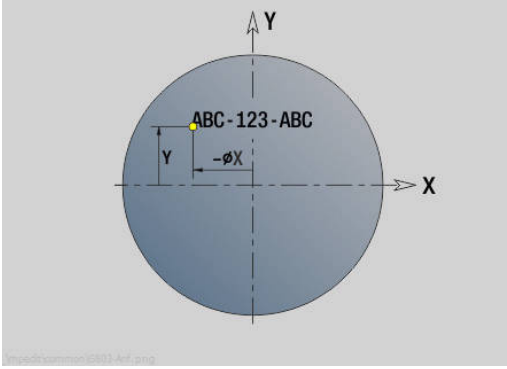
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 492

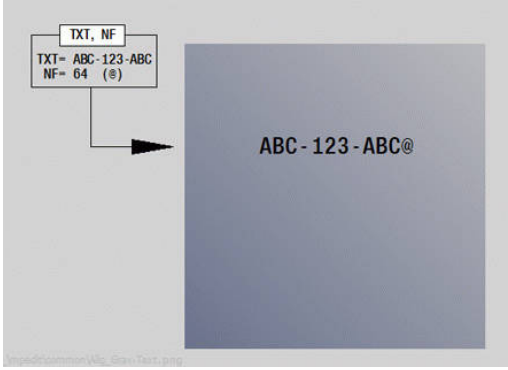
Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

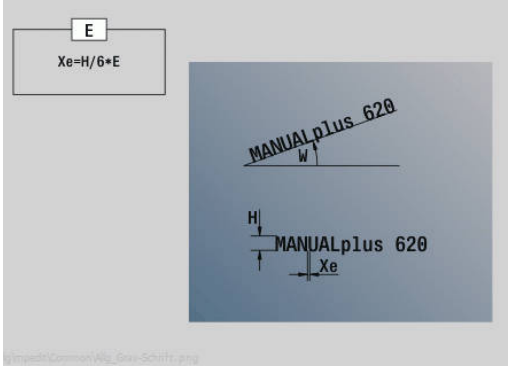
Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

Parametry:

- **X**, **Y**: **Punkt poczatk.**
- **Z**: **Punkt koncowy** – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB**: **Plasz.odsuwu** – pozycja Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **W**: **Kat nachylenia** napisu
  przykład: 0° = prostopadłe znaki; znaki zostają uporządkowane według kolejności w kierunku dodatnim osi X
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **F**)
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie







Grawerowanie YZ-płaszczyzna G804

G804 graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie YZ.

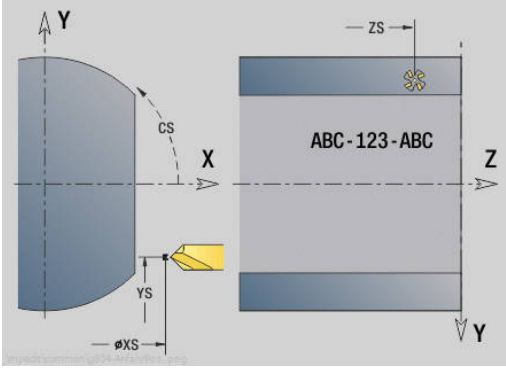
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 492

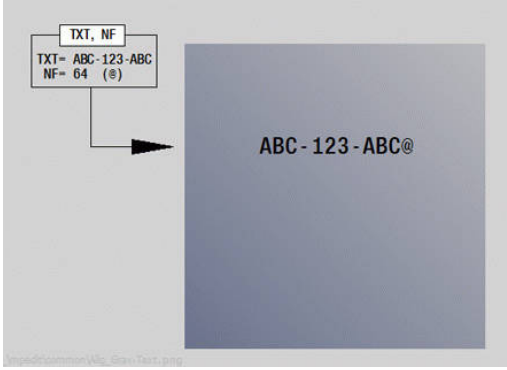
Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

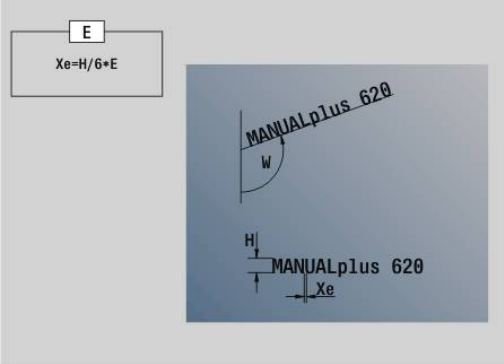
Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

Parametry:

- **Y**, **Z**: **Punkt poczatk.**
- **X**: **Punkt koncowy** – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB**: **Plasz.odsuwu** – pozycja X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID**: **Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF**: **Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **W**: **Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H**: **Wys.kroku**
- **E**: **Współczynnik odstępu**
  Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Współczynnik posuwu wcięcia** (posuw wcięcia = aktualny posuw * **F**)
- **O**: **Pismo lustrzane**
  - **0** (**Nie**): grawiura nie jest odbijana lustrzanie
  - **1** (**Tak**): grawiura jest odbijana lustrzanie



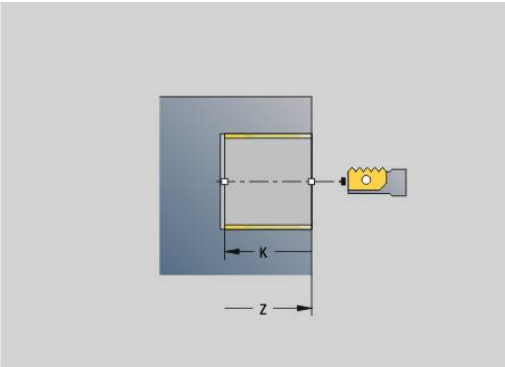


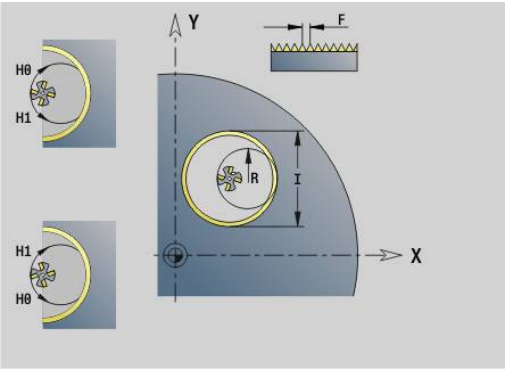


Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800

G800 frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na **Pkt koncowy gwint**. Następnie narzędzie przemieszcza się na **Prom.dosuwu R** i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o **Skok gwintu F**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu Z**. W parametrze **V** programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegiem, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.





Parametry:

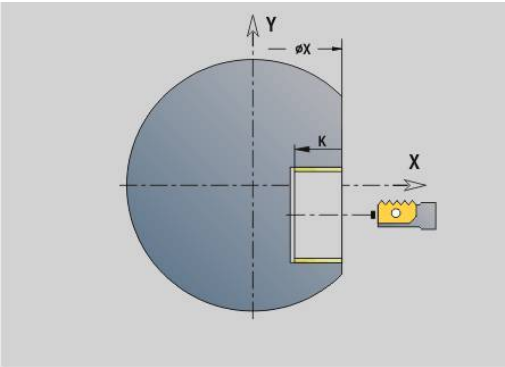
- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **I**: **Srednica gwintu**
- **Z**: **Punkt startu Z**
- **K**: **Gl.gwintu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **F**: **Skok gwintu**
- **J**: **Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V**: **Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)

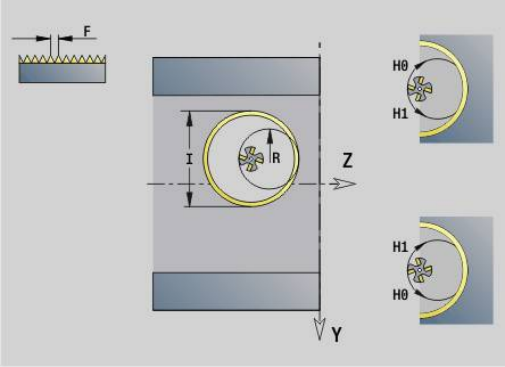
> Proszę używać gwintowników dla cyklu **G800**.

Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806

G806 frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na **Pkt koncowy gwint**. Następnie narzędzie przemieszcza się na **Prom.dosuwu R** i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o **Skok gwintu F**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu Z**. W parametrze **V** programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegiem, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.





Parametry:

- **ID**: **Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS**: **Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **I**: **Srednica gwintu**
- **X**: **Punkt startu X**
- **K**: **Gl.gwintu**
- **R**: **Prom.dosuwania**
- **F**: **Skok gwintu**
- **J**: **Kierunek gwintu:**
  - **0: gwint prawosk.**
  - **1: gwint lewoskrętny**
- **H**: **Kierunek frezow.**
  - **0: ruch przeciwb.**
  - **1: ruch współbieżny**
- **V**: **Metoda frezowania**
  - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
  - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)

> Proszę używać gwintowników dla cyklu **G800**.

Łuszczenie obwiedniowe G807

Używając funkcji **G807** możesz wytwarzać cylindryczne zębatki z prostym bądź ukośnym uzębieniem.

W obrębie funkcji wybierasz, czy obróbka ma następować przed bądź za środkiem rotacji a także czy wewnątrz albo zewnątrz. Opcjonalnie definiujesz ustawienie dla krawędzi skrawającej narzędzia.

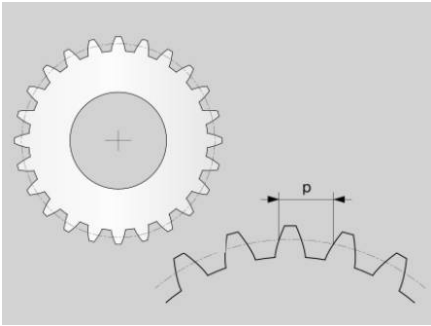
Zdejmowanie materiału następuje poprzez osiowy ruch posuwowy narzędzia kombinowany z ruchem obwiedniowym.

Formuły

Za pomocą następujących formuł możesz obliczać brakujące dane.

Znaki w formułach:

- n_T: obroty wrzeciona narzędzia
- n_W: obroty wrzeciona detalu
- z_T: liczba zębów narzędzia
- z_W: liczba zębów detalu
- M: moduł
- p: podział
- h: wysokość zęba
- d: średnica okręgu podziałowego
- z: liczba zębów
- c: luz wierzchołków
- d_a: średnica koła wierzchołkowego
- d_f: średnica koła dna wrębów



Formuła dla prędkości obrotowych

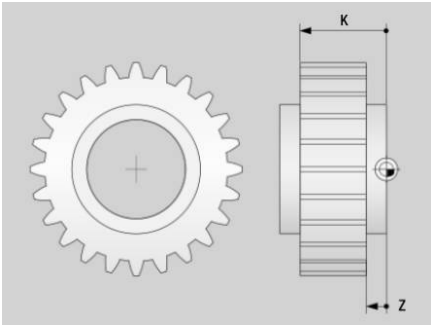
Definicja	Formuła
Wrzeciono detalu	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$
Wrzeciono narzędzia	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$

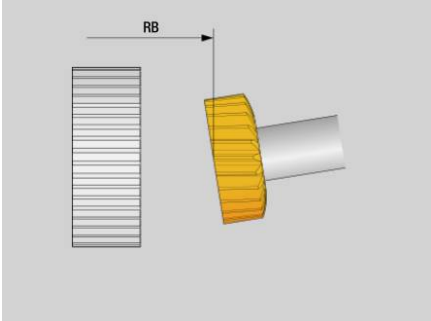
Formuły dla prosto zazębionych kół czołowych

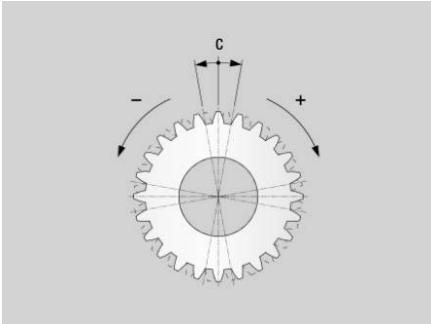
Definicja	Formuła	
Moduł	$m = \frac{p}{\pi}$	$m = \frac{d}{z}$
Podział	$p = \pi * m$	
Średnica wycinka koła	$d = m * z$	
Wysokość zęba	$h = 2 * m + c$	
Średnica koła wierzchołkowego	$d_a = m * (z + 2)$	$d_a = d + 2 * m$
Średnica koła dna wrębów	$d_f = d - 2 * (m + c)$	
Średnica okręgu podstaw, jeśli wysokość zęba > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$	
Liczba zębów	$z = \frac{d}{m}$	$z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

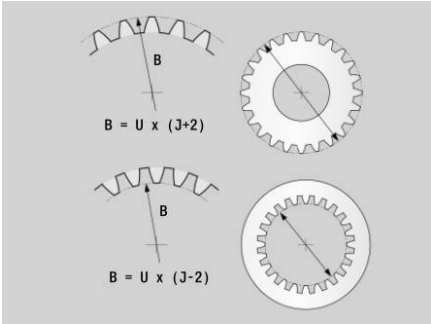
Parametry

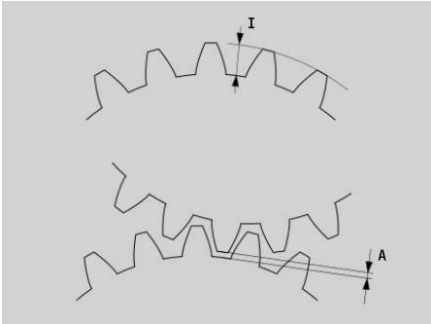
- **Z**: **Punkt startu**
  Punkt początkowy zazębienia, dane wejściowe absolutne
- **K**: **Punkt koncowy**.
  Punkt końcowy zazębienia, dane wejściowe absolutne
- **WC**: **Narzędzie kąt nachylenia**
  Kąt rozwarcia zarysu zębatki narzędzia frezującego
- **RB**: **Plasz.odsuwu**
  Bezpieczna pozycja przed i po obróbce, dane wejściowe absolutne
- **C**: **C-przes.kata**
  Opcjonalna pozycja wrzeciona, np. dla wyjustowania przy odwiercie
- **AN**: **Pref.kierunek kąt ustawienia**
  Preferowany kierunek osi B
  - **0: +B**
  - **1: -B**
- **J**: **Liczba zębów przedmiotu**
  Konieczne dane, aby sterownik mógł obliczyć dalsze wartości
- **U**: **Moduł**
  Jeżeli definiujesz parametry **J Liczba zębów przedmiotu** i **B Koło wierzchołkowe średnica**, to sterowanie oblicza automatycznie parametr **U Moduł**. A jeżeli definiujesz dodatkowo parametr **U Moduł**, to sterowanie ignoruje te dane wejściowe.
  Aby wytworzyć zazębienie ukośne należy w parametrze **U Moduł** podać moduł czołowy.
- **B**: **Koło wierzchołkowe średnica**
  Jeżeli definiujesz parametry **J Liczba zębów przedmiotu** i **U Moduł** , to sterowanie oblicza automatycznie parametr **B Koło wierzchołkowe średnica**. Jeżeli definiujesz parametr **B Koło wierzchołkowe średnica**, to sterownik ignoruje dane wejściowe w parametrze **U Moduł**.
- **I**: **Wysokość zęba**
  Jeżeli nie definiujesz parametru **I Wysokość zęba**, to sterownik wymaga do przeprowadzenia obliczeń parametrów **B Koło wierzchołkowe średnica** bądź **U Moduł**. Dodatkowo do wysokości zęba sterowanie oblicza także wynikającą z obliczeń średnicę okręgu podstaw.
- **A**: **Luz do czubka rowka**
  Odstęp pomiędzy okręgiem wierzchołków wytwarzanego koła zębatego i okręgiem podstaw koła zębatego przeciwległego
  Jeżeli definiujesz parametr **A Luz do czubka rowka**, to sterowanie uwzględnia tę wartość przy obliczeniu średnicy okręgu podstaw.
- **W**: **Kąt inklinacji**
  Kąt zazębienia ukośnego
  Przy prostym zazębieniu ten kąt wynosi 0°.
- **E**: **Posuw poz.wstęp.**
  Posuw dla wszystkich operacji pozycjonowania wstępnego, łącznie z ruchem przystawienia











- **S**: **Pr.skrawania** w m/min
- **H**: **Strona obróbki**
  - **0: za środkiem obrotu zewn.**
  - **1: przed środkiem obr.zewn.**
  - **2: za środkiem obr.wewn.**
  - **3: przed środkiem obr.wewn.**
- **V**: **Kierunek obrotu narzędzia**
  - **3: M3**
  - **4: M4**
- **O**: **Odwrócenie kierunku obrotu**

  Opcjonalne odwrócenie kierunku obrotu wrzeciona detalu
  - **0: nie**
  - **1: tak**
- **P**: **pierwsze wcięcie**

  Inkrementalna wartość dla głębokość wcięcia w materiał przy pierwszym przejściu skrawania
- **PZ**: **ostatnie wcięcie**

  Inkrementalna wartość dla głębokość wcięcia w materiał przy ostatnim przejściu skrawania
- **F**: **Pierwszy posuw**

  Posuw w milimetrach na jeden obrót detalu przy pierwszym przejściu skrawania
- **BF**: **ostatni posuw**

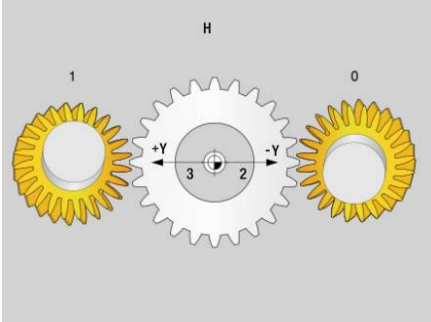
  Posuw w milimetrach na jeden obrót detalu przy ostatnim przejściu skrawania
- **FP**: **Posuw faktor redukowania**

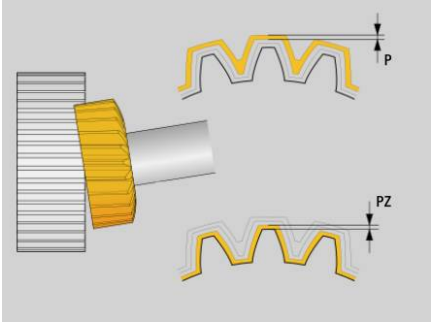
  Faktor redukowania definiuje zmniejszenie posuwu, który z każdym numerem przejścia skrawania musi być mniejszy. Im większa jest ta wartość, tym szybciej następuje dopasowanie posuwu, aż zostanie osiągnięta wartość parametru **BF ostatni posuw**.
- **D**: **Numer pierwszego przejścia**

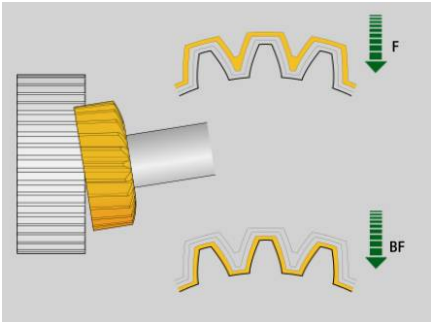
  Numer przejścia skrawania, z którego sterownik rozpoczyna obróbkę
- **Q**: **Numer ostatniego przejścia**

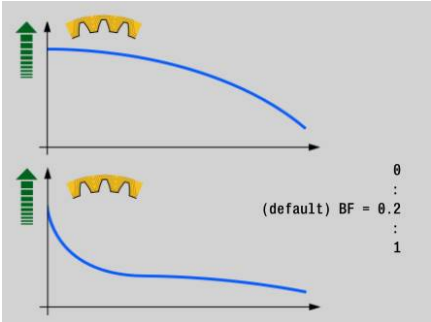
  Numer przejścia skrawania, na którym sterownik kończy obróbkę
- **HC**: **Liczba przejść**

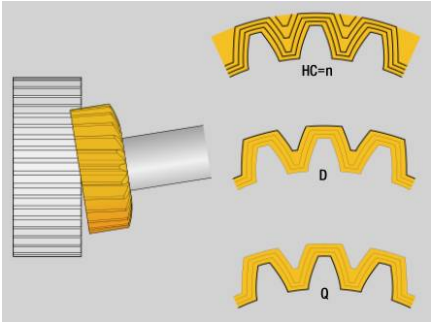
  Jeżeli nie definiujesz parametru **HC Liczba przejść**, to sterowanie oblicza minimalnie konieczną liczbę przejść skrawania.











Wskazówki

- Liczba zębów koła zębatego i liczba krawędzi skrawających narzędzia określają stosunek prędkości obrotowych między detalem i narzędziem. Liczbę krawędzi skrawających narzędzia definiujesz w **Edytor narzędzi**. Narzędzie zostaje określone jako narzędzie frezujące.
- Należy sprawdzić przed wykonaniem obróbki, czy kierunku rotacji obydwu wrzecion są poprawne. W razie potrzeby należy zaprogramować mniejsze obroty, aby móc lepiej ocenić optycznie kierunek. Należy uwzględnić, iż właściwy kierunek rotacji zależy od kierunku skrawania narzędzia a także od strony wykonywania obróbki.
- Jeżeli programujesz parametr **HC Liczba przejść** z wartością **2** , to sterowanie ignoruje parametry **PZ ostatnie wcięcie** i **BF ostatni posuw**. Jeżeli programujesz parametr **HC Liczba przejść** z wartością **1**, to sterowanie ignoruje dodatkowo parametr **P pierwsze wcięcie**.
- Sterowanie oblicza automatycznie dystans dobiegu jak i dystans wybiegu. Obydwa odcinki są konieczne, aby zazębienie zostało kompletnie obrobione pomiędzy **Z Punkt startu** i **K Punkt koncowy**. Należy zamocować detal na tyle daleko z mocowadła, aby nie mogło dojść do kolizji. Sprawdź poprawność wykonania obróbki w symulacji.
- Należy zwrócić uwagę na fakt, iż symulacja nie przedstawia samego zazębienia. Aczkolwiek możesz sprawdzać w symulacji np. pozycję narzędzia oraz ruchy wcięcia w materiał.

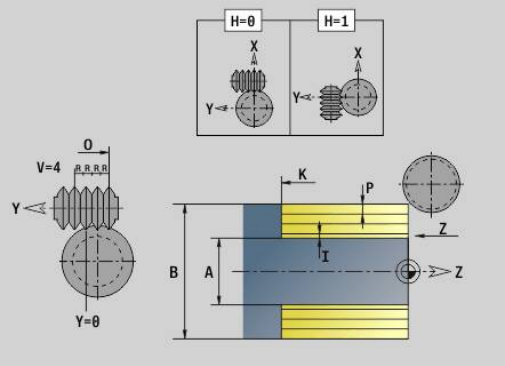
Frez.obwiedniowe G808

G808 frezuje od **Punkt startu Z** do **Punkt koncowy 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.

Przy pomocy parametru **U** podawane jest przełożenie w napędzie narzędzia.



Parametry:

- **Z**: **Punkt startu**
- **K**: **Punkt koncowy**.
- **C**: **Kat** – kąt przesunięcia osi C

- **H**: **Oś wcięcia**
  - 0: wcięcie następuje w kierunku X
  - 1: wcięcie następuje w kierunku Y
- **Q**: **Wrzeciono z obr.przed.**
  - 0: wrzeciono 1 (wrzeciono główne) trzyma przedmiot
  - 1: wrzeciono 2 trzyma detal
  - 2: wrzeciono 3 trzyma detal
  - 3: wrzeciono 4 trzyma detal
- **AC**: **Nr wrzeciona narz. 0..3**
  - 0: wrzeciono 1 (wrzeciono główne) trzyma narzędzie
  - 1: wrzeciono 2 trzyma narzędzia
  - 2: wrzeciono 3 trzyma narzędzia
  - 3: wrzeciono 4 trzyma narzędzia
- **A**: **Koło dna średnica**
- **B**: **Koło wierzchołkowe średnica**
- **J**: **Liczba zębów przedmiotu**
- **W**: **Kąt położenia**
- **WC**: **Kąt inklinacji** zębatka
- **S**: **Pr.skrawania** w m/min
- **F**: **Posuw na obrót**
- **D**: **Kierunek obrotu** detalu
  - 3: **M3**
  - 4: **M4**
- **P**: **maks.dosuw**
- **I**: **Naddatek**
- **E**: **Posuw obr.wykan.**
- **O**: **Shift poz.startu**
- **R**: **Shift wartość**
- **V**: **Shift liczba**
- **U**: **Współczynnik przekładni**

Aby skompensować przesunięcie w przypadku uzębień skośnych, należy zaprogramować **G728**.

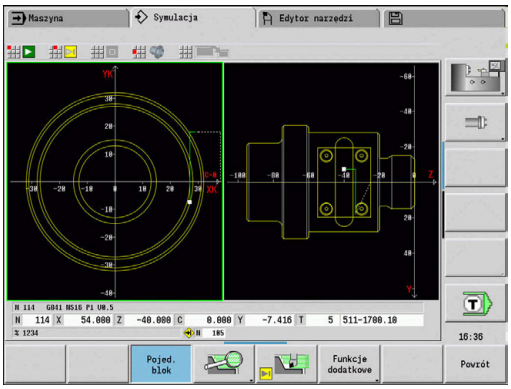
Dalsze informacje: "Kompensacja uzębienie ukośne G728", Strona 520

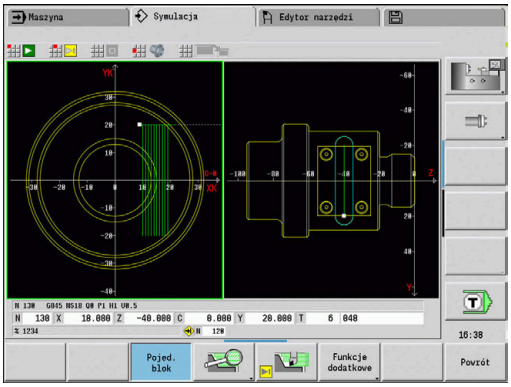
8.8 Programy przykładowe

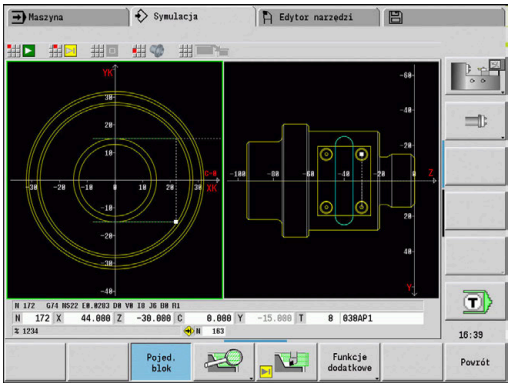
Praca z osią Y

Kontury frezowania i wiercenia w następującym programie NC są wygenerowane z pakietowaniem. Na pojedynczej 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 **pojedyncza powierzchnia** . Następnie zostaje wykonywany liniowy rowek przy pomocy unit **frezowanie wybrania powierzchnia boczna Y** a następnie gratowany. Przy pomocy dalszych units są centrowane najpierw szablony odwiertów, potem dokonuje się wiercenia a na koniec wykonywane jest gwintowanie.







Przykład: Y-oś [BSP_Y.NC]

NAGL.PROGRAMU	
#MATERIAL	ALUMINIUM
#PRZEDMIOT	Y-OS
#JEDNOSTKA	METRIC
REWOLWER 1	
T1	ID"obróbka zgrubna 80 G."
T2	ID"NC-nawiertak"
T3	ID"obróbka wykańczająca 35 G."
T4	ID"wiertło 5,2mm"
T5	ID"gwint zewnątrz"

T6	ID"gwintowanie M6"	
T8	ID"frez D16mm"	
T10	ID"frez D6mm"	
T12	ID"gratowanie_m"	
POLOTOVAR		
N 1 G20 X70 Z97 K1		
CZ.GOTOWA		
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 X0N 13 G1 Z0		
OSLONA_Y X56 C0		YZ-płaszczyzna definiować
N 14 G308 ID“powierzchnia“		
N 15 G386 Z-55 Ki8 B30 X56 C0		Pojedyncza powierzchnia
N 16 G308 ID“rowek 10mm“ P-2		
N 17 G381 Z-40 Y0 A90 K50 B10		Liniowy rowek na pojedynczej 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 pojedynczej 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 pojedynczej 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 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur]
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 cylindr.bezpośr.]
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“	[Oś C włączyć]
N 81 M14	
N 82 G110 C0	
N 83 END_OF_UNIT	
N 84 UNIT ID“G841_Y_MANT“	[Pojed.powierz. 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 pojedynczej powierzchi]
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 frez.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 pojedynczej 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“	[G840 usuwanie zadziorów]
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	Rowek na pojedynczej powierzchni gratować
N 125 G47 M9	
N 126 G14 Q0 D1	
N 127 G18	
N 128 END_OF_UNIT	
N 129 UNIT ID“G72_ICP_Y“	[**G72 nawierc., pogłęb. ICP 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 wzoru centrować
N 136 G47 M9	
N 137 END_OF_UNIT	
N 138 UNIT ID“G72_ICP_Y“	[**G72 nawierc., pogłęb. ICP 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“	[**G74 wiercenie ICP Y**]
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 wzoru
N 155 G47 M9	
N 156 END_OF_UNIT	
N 157 UNIT ID“G74_ICP_Y“	[**G74 wiercenie ICP Y**]
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 wzoru
N 164 G47 M9	
N 165 G14 Q0 D1	
N 166 END_OF_UNIT	

N 167 UNIT ID“G73_ICP_Y“	[**G73 gwintowanie ICP 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 wzoru
N 174 G47 M9	
N 175 END_OF_UNIT	
N 176 UNIT ID“G73_ICP_Y“	[**G73 gwintowanie ICP 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 wzoru
N 183 G47 M9	
N 184 G14 Q0 D1	
N 185 END_OF_UNIT	
N 186 UNIT ID“C_AXIS_OFF“	[**Oś C wyłączyć**]
N 188 M15	
N 189 END_OF_UNIT	
N 190 UNIT ID“END“	[**Koniec programu**]
N 192 M30	
N 193 END_OF_UNIT	
KONIEC	

9

TURN PLUS
(opcja #63)

9.1 Funkcja TURN PLUS

Dla generowania programów z **TURN PLUS** programujemy detal 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:

- Obróbka toczeniem
- Obróbka wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C
- Obróbka wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi Y
- Kompletna obróbka przedmiotu

TURN PLUS Koncepcja

Opis przedmiotu jest podstawą generowania planu pracy. Strategia generowania jest określona w **Kolejność obróbki**.

TURN PLUS generuje plan pracy przy uwzględnieniu atrybutów technologicznych, takich jak naddatki, tolerancje etc.

Na bazie powielania detalu **TURN PLUS** optymalizuje tory najazdu, zapobiega przejściom powietrznym jak i kolizji przedmiot - ostrze narzędzia.

Dla wyboru narzędzia **TURN PLUS** wykorzystuje, w zależności od ustawienia w parametrach maszynowych, narzędzia z programu NC lub aktualnego uzbrojenia rewolweru/listy magazynu. Jeśli w głowicy rewolwerowej/liście magazynu nie zostanie znalezione odpowiednie narzędzie, to **TURN PLUS** wybiera odpowiednie narzędzie z bazy danych narzędzi. Za pomocą parametru **Wybór narzędzia TS** można także odręcznie wybierać narzędzia.

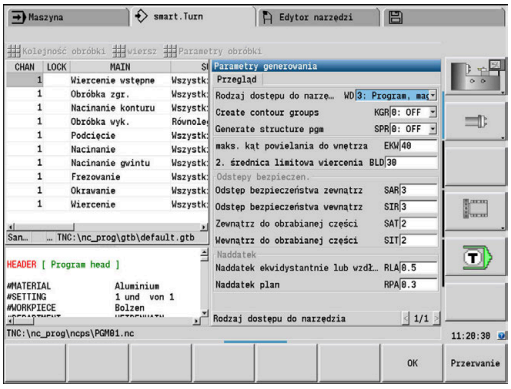
Wartości skrawania **TURN PLUS** określa wykorzystując bazę danych technologicznych.

Parametry obróbki

Parametry obróbki definiują szczegóły obróbki. Tym samym dopasowujemy **TURN PLUS** do indywidualnego zapotrzebowania.

Dla zamocowania obrabianego detalu **TURN PLUS** może, w zależności od ustawienia w parametrach maszynowych, określić ograniczenia skrawania lub przesunięcie punktu zerowego dla programu NC.

> Uwzględnić **przed** generowaniem planu pracy: wartości zadane dla parametrów obróbki jak i ogólne ustawienia definiujemy w parametrach maszynowych



Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Pod punktem menu **Parametry obróbki** mogą być ustawiane najważniejsze parametry jeszcze podczas programowania. Te ustawienia sterowanie przejmuje także do parametrów maszynowych.

Tu definiowane są np.

- Rodzaj dostępu do narzędzia
- Grupy konturów
- Program strukturyzowany
- Odstęp bezpieczny
- Naddatek

9.2 Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG)

Podrzędny tryb pracy **AWG** generuje bloki robocze planu pracy według kolejności określonej w **Kolejność obróbki**. W formularzu zapisu danych **Parametry obróbki** definiujemy szczegóły dla obróbki. Funkcja **TURN PLUS** określa automatycznie wszystkie elementy bloku roboczego. 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)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może udostępnić units startu zależne od danej maszyny.

Mogą być w nich definiowane różne parametry przekazu, które np. uwzględniają automatycznie ładowacz prętów.

Wygenerowane bloki robocze można później uzupełnić lub zmienić.

TURN PLUS symuluje obróbkę w grafice kontrolnej **AWG**. Przebieg oraz prezentację grafiki kontrolnej można skonfigurować z softkey.

Dalsze informacje: instrukcja 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.

Przy pomocy parametru maszynowego **convertICP** (nr 602023) definiuje się, czy sterowanie przejmuje do programu NC zaprogramowane bądź obliczone wartości.

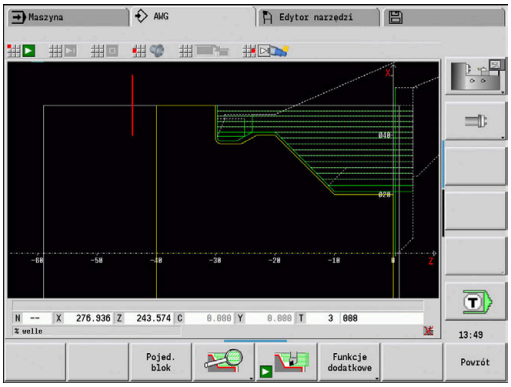
Wskazówki dotyczące pracy z AWG

Jeśli pracuje się z automatycznym generowaniem planu pracy, to należy uwzględnić:

- **AWG** oddziela okręgi na granicach kwadrantów. Wygenerowany przez **AWG** program zawiera tym samym niekiedy więcej elementów konturu niż oryginał.
- **AWG** zamyka automatycznie otwarte kontury.
- **AWG** generuje zawsze kontury w ccw.
- **AWG** przesuwa punkt początkowy konturu zawsze do lewego dolnego naroża.

Generowanie planu pracy

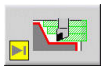
> Proszę uwzględnić **po** generowaniu planu pracy: jeśli nie zdefiniowano jeszcze w programie żadnego zamocowania, to **TURN PLUS** określa mocowanie dla określonej formy zamocowania/długości oraz nastawia odpowiednio limit skrawania. Dopasować te wartości w gotowym programie NC.



Generowanie planu pracy z **TURN PLUS** :

- Softkey **TURN PLUS** nacisnąć
- > **TURN PLUS** otwiera ostatnią wybraną kolejność zabiegów obróbkowych (sekwencję).

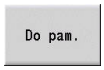
- Dla podrzędnego trybu pracy **AWG**, softkey **AWG** nacisnąć
- > **TURN PLUS** pokazuje kontur detalu oraz części gotowej w oknie grafiki.



- Softkey **Symulacja** nacisnąć
- > Grafika kontrolna **AWG** i generowanie programu są uruchamiane.

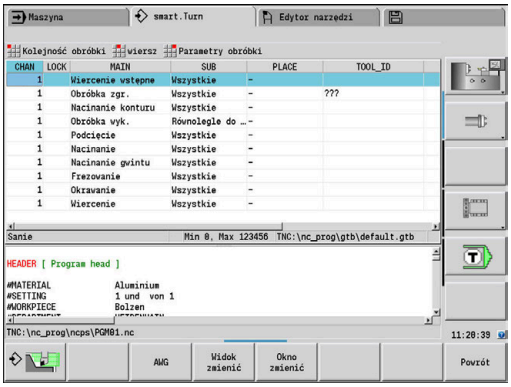
- Z softkey **Powrót** przejść do menu **TURN PLUS**

- Z softkey **Powrót** przejść do trybu pracy **smart.Turn**
- Nazwę aktualnego programu NC przejąć bez zmian
- Alternatywnie zapisać nazwę, pod którą ma być zachowany program NC



- Softkey **Do pam.** nacisnąć, aby nadpisać aktualny program NC

Kolejność obróbki – podstawy



W **Kolejność obróbki** określamy, w jakiej kolejności mają zostać wykonane etapy obróbki.

TURN PLUS analizuje kontur w kolejności ustalonej w **Kolejność obróbki**. Przy tym zostają określone przeznaczone do obróbki obszary i parametry narzędzi. Analizę konturu podrzędny tryb pracy **AWG** przeprowadza za pomocą **Parametry obróbki**.

TURN PLUS rozróżnia:

- **Główny rodzaj obróbki** (np. podcinanie)
- **Podrodzaj obróbki** (np. forma H, K lub U)
- **Miejsce obróbki** (np. zewnątrz lub wewnątrz)
- **Wybór narzędzia** (automatycznie lub manualnie)

Podrodzaj obróbki i **Miejsce obróbki** udoskonalają specyfikację obróbkową. Jeśli nie podajemy **Podrodzaj obróbki** lub **Miejsce obróbki**, to podrzędny tryb pracy **AWG** generuje bloki obróbki dla wszystkich podrodzajów obróbki i miejsc obróbki.

Dalszymi miarodajnymi wielkościami dla generowania planu pracy są:

- Geometria konturu
- Atrybuty konturu
- Dostępność narzędzia
- Parametry obróbki

> Jeśli w **Kolejność obróbki** dla danego rodzaju obróbki definiujemy tylko **Główny rodzaj obróbki**, to wszystkie zawarte w nim **rodzaje subobróbki** są odpracowywane w określonej kolejności. Technolog może w **Kolejność obróbki** programować także podrodzaje obróbki i miejsce obróbki pojedynczo, w dowolnej kolejności. W tym przypadku należy po definicji subobróbki jeszcze raz zdefiniować przynależny główny rodzaj obróbki. W ten sposób zapewniamy, iż sterowanie uwzględnia wszystkie subrodzaje obróbki i miejsca obróbki.

Podrzędny tryb pracy **AWG** 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 i kolejności obróbki.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie uwzględnia w podtrybie pracy **AWG** przy obróbce wierceniem i frezowaniem (np. **Główny rodzaj obróbki 11: Frezowanie**) nie aktualną sytuacją toczenia, a za bazę przyjmuje **Kontur gotowej części**. Podczas pozycjonowania wstępnego i obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Obróbkę toczeniem (np. **Główny rodzaj obróbki 3: Obróbka zgr.**) programować przed obróbką wierceniem i frezowaniem

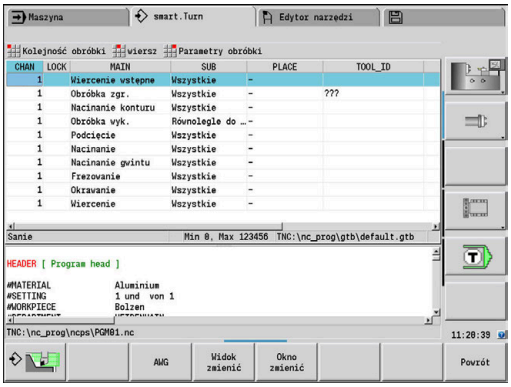
Organizacja kolejności obróbki

- **TURN PLUS** wykorzystuje aktualną kolejność obróbki. Można zmienić **aktualną kolejność pracy** lub poprzez załadowanie innej **Kolejność obróbki** ją nadpisać
- Kiedy otwieramy **TURN PLUS** to zostaje pokazywana automatycznie ostatnio wykorzystywana **Kolejność obróbki**

Przejście do innego widoku

Można dla prezentacji **Kolejność obróbki** i programu NC wybierać między poziomym i pionowym układem okien. Nacisnąć softkey **WIDOK ZMIENIC**, aby przechodzić pomiędzy obydwoma widokami.

Naciśnięciem na softkey **OKNO ZMIEN** kursor przechodzi pomiędzy oknem programu i oknem kolejności obróbki.

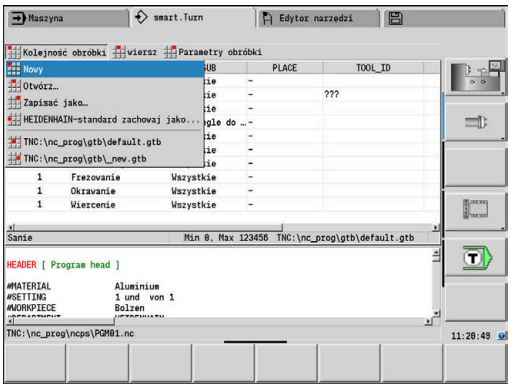


Kolejność obróbki edycja i organizowanie

TURN PLUS pracuje z aktualnie załadowaną kolejnością pracy. Można zmienić **Kolejność obróbki** oraz dopasować ją do spektrum wytwarzanych przedmiotów.

Kolejność obróbki otworzyć

Aby utworzyć dowolną **Kolejność obróbki**, należy:



- **TURN PLUS** wybrać

- **Kolejność obróbki** wybrać

- **Otwórz…** wybrać
> **TURN PLUS** otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki.

- Wybrać pożądany plik

Kolejność obróbki zachować

Aby zachować w pamięci **Kolejność obróbki**, należy:

- **TURN PLUS** wybrać

- **Kolejność obróbki** wybrać

- **Zapisać jako…** wybrać
> **TURN PLUS** otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki.
- Podać nazwę pliku
- Alternatywnie nadpisać dostępny plik

Utworzenie standardowej kolejności obróbki

Aby utworzyć standardową kolejność obróbki, należy postąpić w następujący sposób:

TURN PLUS

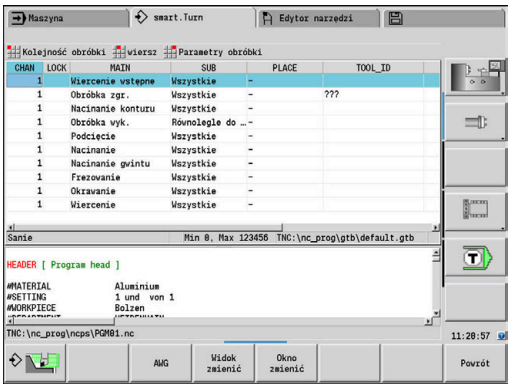
- **TURN PLUS** wybrać

- **Kolejność obróbki** wybrać

- **HEIDENHAIN-standard zachowaj jako...** wybrać
- > **TURN PLUS** otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki.
- Proszę podać nazwę pliku, pod którym zadana przez HEIDENHAIN kolejność obróbki ma być zachowana

Kolejność obróbki edytować

Aby dokonać edycji **Kolejność obróbki**, należy:



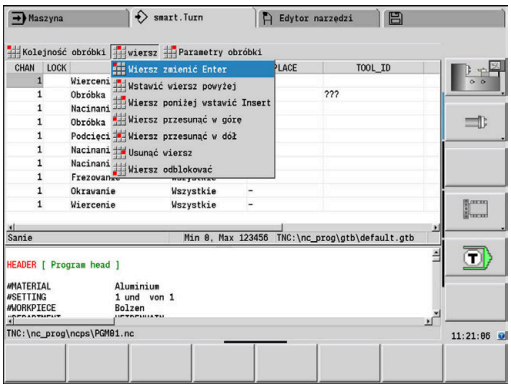
- Pozycjonować kursor

TURN PLUS

- **TURN PLUS** wybrać

- **wiersz** wybrać

- Wybór funkcji
  - Wstawić nową obróbkę
  - Przesunięcie obróbki
  - Zmiana obróbki
  - Usuwanie zabiegu obróbkowego



Wstawić nową obróbkę:

- **Wstawić wiersz powyżej** wybrać, aby dołączyć nową obróbkę przed pozycją kursora

- **Wiersz poniżej wstawić Insert** wybrać, aby dołączyć nową obróbkę po pozycji kursora

Przesunięcie obróbki:

- **Wiersz przesunąć w górę** wybrać

- Alternatywnie **Wiersz przesunąć w dół** wybrać

Zmiana obróbki:

- **Wiersz zmienić Enter** wybrać

OK

- Softkey **OK** nacisnąć

Usuwanie zabiegu obróbkowego:

- **Usunąć wiersz** wybrać

Przegląd kolejności obróbki

Poniższa tabela wskazuje możliwe kombinacje **Główny rodzaj obróbki** – **Podrodzaj obróbki** – **Miejsce obróbki** i objaśnia sposób działania podrzędnego trybu pracy **AWG**.

Kolejność obróbki Wiercenie wstępne

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Wiercenie wstępne			**Analiza konturu**: dla określenia stopni wiercenia. **Parametry obróbki**: centryczne wiercenie wstępne (nr 602100)
	Wszystkie	–	Wiercenie wstępne
	Wiercenie wst.1. stopień	–	Tylko wstępne nawiercenie pierwszego stopnia otworu wstępnego
	Wiercenie wst.2. stopień	–	Tylko wstępne nawiercenie drugiego stopnia otworu wstępnego
	Wiercenie na gotowo	–	Wiercenie na najmniejszej średnicy

Kolejność obróbki Obr.zgr.

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Obr.zgr.			**Analiza konturu**: podział konturu na obszary dla obróbki zewnętrznej wzdłuż/zewnętrznej płaskiej i wewnętrznej wzdłuż/wewnętrznej płaskiej na podstawie stosunku plan/wzdłuż. **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki**: obróbka zgrubna (nr 602200)
	Wszystkie	–	Obróbka planowa, Obróbka wzdłużna Zewn. und Wewnątrz
	Obróbka wzdłużna	–	Obróbka wzdłużna – Zewn. i Wewnątrz
	Obróbka wzdłużna	**Zewn.**	Obróbka wzdłużna – Zewn.
	Obróbka wzdłużna	**Wewnątrz**	Obróbka wzdłużna – Wewnątrz
	Obróbka planowa	–	Obróbka planowa – Zewn. i Wewnątrz
	Obróbka planowa	**Zewn.**	Obróbka planowa – Zewn.
	Obróbka planowa	**Wewnątrz**	Obróbka planowa – Wewnątrz
	Równol.do konturu	–	Obróbka równolegle do konturu – Zewn. i Wewnątrz
	Równol.do konturu	**Zewn.**	Obróbka równolegle do konturu – Zewn.
	Równol.do konturu	**Wewnątrz**	Obróbka równolegle do konturu – Wewnątrz

Kolejność obróbki Usuwanie materiału

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Usuwanie materiału			**Analiza konturu**:podział konturu na obszary obróbki zewnętrznej i wewnętrznej. Zagłębione obszary konturu (nacięcia) zostają określone i obrabiane na podstawie kąta kopiowania wejściowego EKW **Parametry obróbki**: obróbka zgrubna lub wykańczająca
	Dwa narzędzia	–	Zewn. i Wewnątrz z dwoma narzędziami lub jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	**Zewn.**	Zewn. Z dwoma narzędziami bądź jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	**Wewnątrz**	Wewnątrz z dwoma narzędziami lub jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	**Zewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Zewn. Z dwoma narzędziami bądź jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	**Zewnątrz/tył**	Zewn. wstecznie z dwoma narzędziami lub jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Dwa narzędzia	**Wewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Wewnątrz z dwoma narzędziami lub jednym narzędziem z dwoma kątami osi B
	Neutralne narzędzie	-	Zewn. i Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Zewn.**	Zewn. z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Wewnątrz**	Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Zewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Zewn. z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Zewnątrz/tył**	Zewn. wstecznie z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Wewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym

Kolejność obróbki Obr.wyk.

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Obr.wyk.			**Analiza konturu**: podział konturu na obszary obróbki zewnętrznej i wewnętrznej. **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki**: obróbka wykańczająca (nr 602300)
	Równol.do konturu	–	Obróbka zewnętrzna i wewnętrzna
	Równol.do konturu	**Zewn.**	Obróbka zewnętrzna
	Równol.do konturu	**Wewnątrz**	Obróbka wewnętrzna
	Neutralne narzędzie	-	Zewn. i Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Zewn.**	Zewn. z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Wewnątrz**	Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Zewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Zewn. z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Zewnątrz/tył**	Zewn. wstecznie z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym
	Neutralne narzędzie	**Wewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Wewnątrz z jednym neutralnym narzędziem lub narzędziem grzybkowym

Kolejność obróbki Nacinanie konturu

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Nacinanie konturu			**Analiza konturu**: zagłębione obszary konturu (nacięcia) zostają określone i obrabiane na podstawie **kąta kopiowania wejściowego EKW** **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki**: globalne parametry gotowego przedmiotu (nr 601900)
	Wszystkie	–	Obróbka radialna/osiowa – zewnątrz i wewnątrz obróbka wałów: obróbka osiowa zewnątrz następuje z przodu i z tyłu
	Obróbka wzdłużna	**Zewn.**	Obróbka radialna – Zewn.
	Obróbka wzdłużna	**Wewnątrz**	Obróbka radialna – Wewnątrz
	Obróbka planowa	**Zewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Zewn.
	Obróbka planowa	**Wewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Wewnątrz

Tocz.poprz.. i **Nacinanie konturu** zostają wykorzystywane alternatywnie.

Kolejność obróbki Tocz.poprz..

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Tocz.poprz..			**Analiza konturu**: ■ **Bez uprzedniej obróbki zgrubnej** – zostaje obrabiany cały kontur, łącznie z zagłębionymi obszarami konturu (niezdefiniowane nacięcia) ■ **Z uprzednią obróbką zgrubną** – zagłębione obszary konturu (niezdefiniowane podcięcia) są określane i obrabiane na podstawie **kąta kopiowania wejściowego EKW** **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki**: globalne parametry gotowego przedmiotu (nr 601900)
	Wszystkie	–	Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnątrz
	Obróbka wzdłużna	**Zewn.**	Obróbka radialna – Zewn.
	Obróbka wzdłużna	**Wewnątrz**	Obróbka radialna – Wewnątrz
	Obróbka planowa	**Zewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Zewn.
	Obróbka planowa	**Wewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Wewnątrz

Tocz.poprz.. i **Nacinanie konturu** zostają wykorzystywane alternatywnie.

Kolejność obróbki Podcięcie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Podcięcie			**Analiza konturu** – określić elementy formy **podcięcia**: ■ **Forma H** – obróbka pojedynczymi odcinkami; narzędzie kopiujące (typ 22x) ■ **Forma K** – obróbka pojedynczymi odcinkami; narzędzie kopiujące (typ 22x) ■ **Forma U (G25 H4)** – obróbka pojedynczymi odcinkami; narzędzie nacinające (typ 15x) **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna; obróbka radialna przed osiową
	Wszystkie	–	Wszystkie typy nacięcia – Zewn. i Wewnątrz
	Wszystkie	**Zewn.**	Wszystkie typy nacięcia – Zewn.
	Wszystkie	**Wewnątrz**	Wszystkie typy nacięcia – Wewnątrz
	Forma H, **Forma K**, **Forma U (G25 H4)**	–	Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnątrz
	Forma H, **Forma K**, **Forma U (G25 H4)**	**Zewn.**	Obróbka – Zewn.
	Forma H, **Forma K**, **Forma U (G25 H4)**	**Wewnątrz**	Obróbka – Wewnątrz

Kolejność obróbki Nacinanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Nacinanie			**Analiza konturu** – określić elementy formy **nacięcia**: ■ **Forma S** (pierścień – nacięcie formy S) ■ **Forma D** (pierścień szczelny - nacięcie formy D) ■ **Forma A** (nacięcie ogólnie) ■ **Forma FK** (podtoczenie F) – FK zostaje obrabiany tylko z **nacięciem** przy **kąt kopiowania wejściowy EKW** **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki** (dla formy FK): globalne parametry gotowego przedmiotu (nr 601900)
	Wszystkie	–	wszystkie typy nacinania; obróbka radialna/osiowa; Zewn. i Wewnątrz
	Forma S, **Forma D**, **Forma A**, **Forma FK**	–	Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnątrz
	Forma S, **Forma D**, **Forma A**, **Forma FK**	**Zewn.**	Obróbka radialna – Zewn.
	Forma S, **Forma D**, **Forma A**, **Forma FK**	**Wewnątrz**	Obróbka radialna – Wewnątrz
	Forma S, **Forma D**, **Forma A**, **Forma FK**	**Zewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Zewn.
	Forma S, **Forma D**, **Forma A**, **Forma FK**	**Wewnątrz/czoło**	Obróbka osiowa – Wewnątrz

Kolejność obróbki Wiercenie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Wiercenie			**Analiza konturu**: określić elementy formy **odwierty** **Kolejność** – technologia wiercenia/odwierty kombinowane: ■ Centrowanie / centrowanie z pogłębianiem ■ Wiercenie ■ Pogłębianie / pogłębianie odwiertu ■ Gwintowanie / kombinacja gwintowania i wiercenia **Kolejność** – miejsce obróbki: ■ Centrycznie ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) **Kolejność** definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki wierceniem we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	**Centrycznie**	Wszystkie zabiegi obróbkowe wierceniem obrabiać centrycznie
	Wszystkie	**Front**	Wszystkie zabiegi obróbki wierceniem na powierzchni czołowej
	Wszystkie	**Oslona**	Wszystkie zabiegi obróbki wierceniem na powierzchni bocznej
	Wszystkie	**Front tylko C**	Obróbka wierceniem osi C na powierzchni czołowej
	Wszystkie	**Cylinder tyl. C**	Obróbka wierceniem osi C na powierzchni bocznej
	Wszystkie	**Powrót tylko C**	Obróbka wierceniem osi C na tylnej stronie
	Wszystkie	**Front tylko Y**	Obróbka wierceniem osi Y na powierzchni czołowej
	Wszystkie	**Cylinder tyl. Y**	Obróbka wierceniem osi Y na powierzchni bocznej
	Wszystkie	**Powrót tylko Y**	Obróbka wierceniem osi Y na tylnej stronie
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	–	Obróbka we wszystkich miejscach obróbki
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	**Centrycznie**	Centryczna obróbka na powierzchni czołowej
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	**Front**	Obróbka na powierzchni czołowej
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	**Oslona**	Obróbka na powierzchni bocznej

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	**Front tylko C**	Obróbka osi C na powierzchni bocznej
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	**Cylinder tyl. C**	Obróbka osi C na powierzchni bocznej
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	**Powrót tylko C**	Obróbka osi C na tylnej stronie
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	**Front tylko Y**	Obróbka osi Y na powierzchni bocznej
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	**Cylinder tyl. Y**	Obróbka osi Y na powierzchni bocznej
	Centrowanie, **Wiercenie**, **Pogłębianie**, **Gwint**	**Powrót tylko Y**	Obróbka osi Y na tylnej stronie

Kolejność obróbki Nacinanie gwintu

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Nacinanie gwintu			**Analiza konturu**: określić element formy **gwint** **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna; potem kolejność definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	Wszystkie	**Zewn.**	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	**Zewn.**	Obróbka cylindrycznego gwintu zewnętrznego
	Cylinder	**Wewnątrz**	Obróbka cylindrycznego gwintu wewnętrznego
	Planowo	–	Gwint planowy obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	Planowo	**Zewn.**	Gwint planowy obrabiać zewnątrz
	Planowo	**Wewnątrz**	Gwint planowy obrabiać wewnątrz
	Stożek	–	Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	Stożek	**Zewn.**	Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz
	Stożek	**Wewnątrz**	Gwint stożkowy obrabiać wewnątrz

Kolejność obróbki Frezow.

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Frezow.			**Analiza konturu**: określić kontury frezowania **Kolejność** – technologia frezowania: ■ liniowe i kołowe rowki ■ otwarte kontury ■ zamknięte kontury (wybrania), jednokrawędziowe i wielokrawędziowe powierzchnie **Kolejność** – miejsce obróbki: ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) **Kolejność** definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	**Front**	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni czołowej
	Wszystkie	**Oslona**	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni bocznej
	Wszystkie	**Front tylko C**	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi C na powierzchni czołowej
	Wszystkie	**Cylinder tyl. C**	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi C na powierzchni bocznej
	Wszystkie	**Powrót tylko C**	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi C na tylnej stronie
	Wszystkie	**Front tylko Y**	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi Y na powierzchni czołowej
	Wszystkie	**Cylinder tyl. Y**	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi Y na powierzchni bocznej
	Wszystkie	**Powrót tylko Y**	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem osi Y na tylnej stronie
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń**	–	Obróbka frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń**	**Front**	Obróbka frezowaniem na powierzchni czołowej
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń**	**Oslona**	Obróbka frezowaniem na powierzchni bocznej
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń**	**Front tylko C**	Obróbka frezowaniem osi C na powierzchni czołowej

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń**	**Cylinder tyl. C**	Obróbka frezowaniem osi C na powierzchni bocznej
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń**	**Powrót tylko C**	Obróbka frezowaniem osi C na tylnej stronie
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń**	**Front tylko Y**	Obróbka frezowaniem osi Y na powierzchni czołowej
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń**	**Cylinder tyl. Y**	Obróbka frezowaniem osi Y na powierzchni bocznej
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń**	**Powrót tylko Y**	Obróbka frezowaniem osi Y na tylnej stronie

Kolejność obróbki Obcinanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Obcinanie	**Wszystkie**	–	Detal jest obcinany
	Kompletna obróbka	–	Detal jest obcinany i zamocowany inaczej

Kolejność obróbki Zmiana zamocowania

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Zmiana zamocowania	**Kompletna obróbka**	–	Detal zostaje inaczej zamocowany

Kolejność obróbki Zabiegi obróbkowe specjalne

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Zabiegi obróbkowe specjalne	**Wszystkie**	–	Zdefiniowany podprogram zostaje wykonany

Kolejność obróbki Okrawanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	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) **Kolejność** definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	**Front**	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem na powierzchni czołowej
	Wszystkie	**Oslona**	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem na powierzchni bocznej
	Wszystkie	**Front tylko C**	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi C na powierzchni czołowej
	Wszystkie	**Cylinder tyl. C**	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi C na powierzchni bocznej
	Wszystkie	**Powrót tylko C**	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi C na tylnej stronie
	Wszystkie	**Front tylko Y**	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi Y na powierzchni czołowej
	Wszystkie	**Cylinder tyl. Y**	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi Y na powierzchni bocznej
	Wszystkie	**Powrót tylko Y**	Gratowanie wszystkich operacji frezowaniem osi Y na tylnej stronie
	Kontur, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	–	Gratowanie wybranego elementu we wszystkich miejscach obróbki
	Kontur, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Front**	Gratowanie wybranego elementu na stronie czołowej
	Kontur, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Oslona**	Gratowanie wybranego elementu na stronie bocznej
	Kontur, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Front tylko C**	Gratowanie wybranego elementu na stronie czołowej z osią C
	Kontur, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Cylinder tyl. C**	Gratowanie wybranego elementu na stronie bocznej z osią C
	Kontur, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Powrót tylko C**	Gratowanie wybranego elementu na tylnej stronie z osią C
	Kontur, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Front tylko Y**	Gratowanie wybranego elementu na stronie czołowej z osią Y

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
	Kontur, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Cylinder tyl. Y**	Gratowanie wybranego elementu na stronie bocznej z osią Y
	Kontur, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Powrót tylko Y**	Gratowanie wybranego elementu na tylnej stronie z osią Y

***: zdefiniować formę konturu**

Kolejność obróbki grawerowanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
grawerowanie			**Kolejność** – miejsce obróbki: ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) **Kolejność** definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Grawerowanie wszystkich elementów we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	**Front**	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie czołowej
	Wszystkie	**Oslona**	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie bocznej
	Wszystkie	**Front tylko C**	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie czołowej z osią C
	Wszystkie	**Cylinder tyl. C**	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie bocznej z osią C
	Wszystkie	**Powrót tylko C**	Grawerowanie wszystkich elementów na tylnej stronie z osią C
	Wszystkie	**Front tylko Y**	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie czołowej z osią Y
	Wszystkie	**Cylinder tyl. Y**	Grawerowanie wszystkich elementów na stronie bocznej z osią Y
	Wszystkie	**Powrót tylko Y**	Grawerowanie wszystkich elementów na tylnej stronie z osią Y

Kolejność obróbki Frezowanie, obróbka wykańczająca

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Frezowanie, na gotowo			**Analiza konturu**: określić kontury frezowania **Kolejność** – technologia frezowania: ■ liniowe i kołowe rowki ■ otwarte kontury ■ zamknięte kontury (wybrania), jednokrawędziowe i wielokrawędziowe powierzchnie **Kolejność** – miejsce obróbki: ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) **Kolejność** definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie elementy we wszystkich miejscach obróbki obrabiać na gotowo
	Wszystkie	**Front**	Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie czołowej
	Wszystkie	**Oslona**	Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie bocznej
	Wszystkie	**Front tylko C**	Wykańczanie wszystkich elementów na stronie czołowej z osią C
	Wszystkie	**Cylinder tyl. C**	Wykańczanie wszystkich elementów na stronie bocznej z osią C
	Wszystkie	**Powrót tylko C**	Wykańczanie wszystkich elementów na tylnej stronie z osią C
	Wszystkie	**Front tylko Y**	Wykańczanie wszystkich elementów na stronie czołowej z osią Y
	Wszystkie	**Cylinder tyl. Y**	Wykańczanie wszystkich elementów na stronie bocznej z osią Y
	Wszystkie	**Powrót tylko Y**	Wykańczanie wszystkich elementów na tylnej stronie z osią Y
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	–	Wybrany element we wszystkich miejscach obróbki obrabiać na gotowo
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Front**	Wybrany element obrabiać na gotowo na stronie czołowej
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Oslona**	Wybrany element obrabiać na gotowo na stronie bocznej
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Front tylko C**	Wykańczanie wybranego elementu na stronie czołowej z osią C

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Cylinder tyl. C**	Wykańczanie wybranego elementu na stronie bocznej z osią C
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Powrót tylko C**	Wykańczanie wybranego elementu na tylnej stronie z osią C
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Front tylko Y**	Wykańczanie wybranego elementu na stronie czołowej z osią Y
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Cylinder tyl. Y**	Wykańczanie wybranego elementu na stronie bocznej z osią Y
	Powierzchnia, **Kontur**, **Frezowanie rowków**, **Kieszeń** (*)	**Powrót tylko Y**	Wykańczanie wybranego elementu na tylnej stronie z osią Y

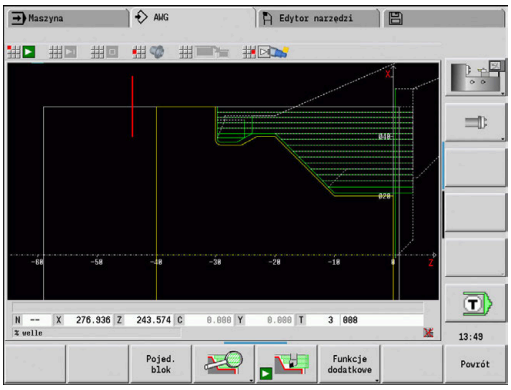
***: zdefiniować technologię frezowania**

9.3 AWG-grafika kontrolna

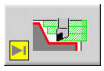
Jeśli przy pomocy trybu pracy **AWG** generujemy program, to w oknie symulacji jest pokazywany detal i część gotowa oraz symulowane są oprócz tego wszystkie kroki obróbkowe jeden po drugim. Kontur detalu jest powielany przy skrawaniu.

AWG-sterowanie grafiką kontrolną

Grafikę kontrolną **AWG** należy obsługiwać następująco:



- ▶ Softkey **AWG** nacisnąć
- > Sterowanie uruchamia grafikę kontrolną **AWG**.



- ▶ Uruchomienie symulacji poszczególnych etapów obróbki
- > Sterowanie pokazuje niekiedy dialogi, w których zawarta jest informacja do obróbki i do narzędzi.

Sterowanie odznacza grafikę kontrolną **AWG** poprzez obramowany na czerwono kontur w symbolu softkey.

Prezentacja torów narzędzi i tryb symulacji są konfigurowane jak w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Zamknięcie grafiki kontrolnej AAG

Podczas symulacji sterowanie generuje program NC. Po symulowaniu obróbki, można wyjść z okna grafiki.

- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć
- > Sterowanie powraca do funkcji **TURN PLUS**.

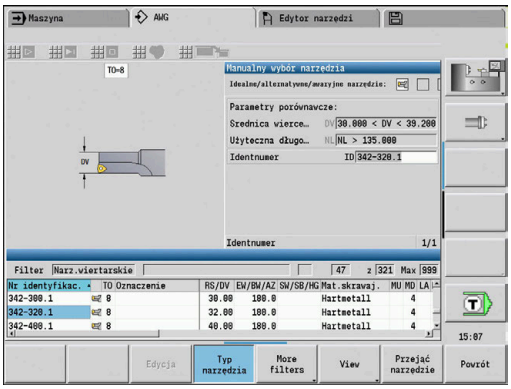
- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Zapisać w**

W polu dialogu **Nazwa pliku** sterowanie pokazuje nazwę otwartego programu NC. Jeśli nie zostanie podana inna nazwa pliku, to otwarty program NC zostaje nadpisany. Alternatywnie można zachować obróbkę w innym programie.

9.4 Wskazówki dotyczące obróbki

Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej

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



Wybór narzędzia zostaje określony przez:

- Kierunek obróbki
- Obrabiany kontur
- Kolejność obróbki
- Ustawienia w parametrze obróbki rodzaj dostępu do narzędzia
- Ustawienia w parametrach maszynowych

> Parametr **Rodzaj dostępu do narzędzia WD** może być modyfikowany zarówno w parametrach obróbki jak i w parametrze maszynowym (nr 602001).

Jeśli idealne narzędzie nie jest dostępne, 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 narzędzi **TURN PLUS** wykorzystuje optymalne narzędzie. Jeśli **TURN PLUS** nie znajdzie żadnego narzędzia, to wybieramy narzędzie manualnie.

Typ uchwytu rozróżnia różne uchwyty narzędziowe.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

TURN PLUS sprawdza, czy typ uchwytu w opisie oprawki narzędziowej jest zgodny z opisem miejsca w głowicy rewolwerowej.

> W zależności od parametru maszynowego **defaultG59** (nr 602022) **TURN PLUS** oblicza dla detalu automatycznie konieczne przesunięcie punktu zerowego i aktywuje je z **G59**.
>
> **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi
>
> Dla obliczenia przesunięcia punktu zerowego **TURN PLUS** uwzględnia następujące wartości:
>
> - **Dlugosc Z** (opis obrabianego detalu)
> - **Naddatek K** (opis obrabianego detalu)
> - **Krawędź uchwytu Z** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)
> - **Szczęki referencja B** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)

> Podrzędny tryb pracy **AWG** wykorzystuje multinarzędzia i uchwyty odręcznej zmiany, podane pod oznaczeniem segmentu programu **MANUAL TOOL**.

Manualna obróbka toczeniem

W zależności od parametrów obróbki **rodzaj dostępu do narzędzia WD** i **Wybór narzędzia TSTURN PLUS** wybiera narzędzia. Jeśli **TURN PLUS** nie znajdzie żadnego odpowiedniego narzędzia na przewidzianych listach, to należy wybrać narzędzie manualnie.

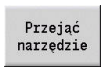
Na obrabiarkach z uchwytem multifix sterowanie wykorzystuje wybrane pod **MANUAL TOOL** narzędzia jako pulę narzędzi.

TURN PLUS zadaje z góry parametry porównania. Przy pomocy softkey wybieramy, z której listy szukamy narzędzi.

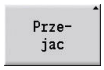
Wybór narzędzia manualnie:

- Softkey **Lista narzędzi** nacisnąć

- Alternatywnie softkey **Głowica rewolwerowa lista** nacisnąć
- Wybrać narzędzie z listy



- Z softkey **Przejąć narzędzie** przejmujemy narzędzie do wybieranej puli narzędzi



- Z softkey **Przejąć** zamykamy wybór narzędzi

> Gdy naciśniesz softkey **Grafika narzędzia**, to sterowanie pokazuje grafikę kontrolną narzędzia zamiast rysunku pomocniczego. Dzięki użyciu tej grafiki widoczne są rzeczywiste dane wybranego narzędzia, np. orientacja narzędzia.

Usuwanie materiału

W przypadku opcji **Usuwanie materiału** toczone są także zagłębione obszary konturu, których kąt flanki jest bardziej stromy niż **wejściowy kąt kopiowania EKW**.

Przy tym sterowanie stosuje albo neutralne narzędzie albo odpowiednią parę narzędzi.

Usuwanie materiału dwoma narzędziami

AWG szuka przy tym ustawieniu dwóch narzędzi o różnej geometrii, aby obrabiać kontur z dwóch kierunków.

Jeśli obrabiarka dysponuje dodatkowo osią B, to sterowanie stosuje przy tym ustawieniu **jedno** narzędzie z dwoma różnymi kątami osi B.

Usuwanie materiału neutralnym narzędziem

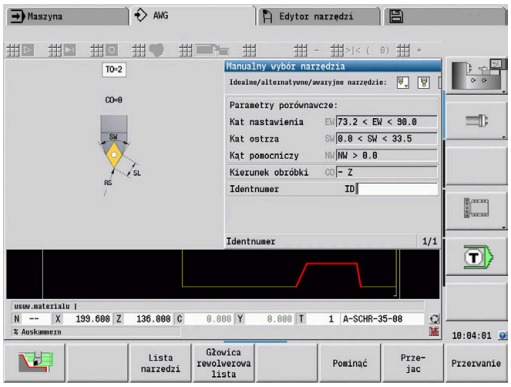
AWG szuka neutralnego narzędzia. Jeśli takie narzędzie neutralne nie jest dostępne, to sterowanie stosuje narzędzie grzybkowe.

Wskazówki dotyczące obsługi

- Należy zapewnić, aby opcja **Usuwanie materiału** znajdowała się w sekwencji obróbki przed toczeniem poprzecznym, inaczej odpowiednie obszary są już obrobione.
- W przypadku niewielkich obszarów usuwania materiału sterowanie pokazuje meldunek **nacięcie dla automatycznego usuwania materiału zbyt małe** i otwiera dialog dla odręcznego wyboru narzędzia. Sterowanie pokazuje pod narzędziem awaryjnym kierunek obróbki.

  Dostępne są następujące możliwości:
  - Jeśli ten dialog jest pomijany, to sterowanie przerywa **Usuwanie materiału** i obrabia później kontur toczeniem poprzecznym
  - Jeśli dialogi zostaną przejęte, to obróbka nie jest kompletna

> W razie konieczności można zmodyfikować kąt nastawienia, aby osiągnąć pożądany kąt wcięcia w materiał i kompletnie obrabiać kontur.



Nacinanie konturu, Tocz.poprz..

Prom.ostrzy musi być mniejszy od najmniejszego promienia wewnętrznego konturu przecinania, ale tryb symulacji \>= 0,2 mm.

Szer.ostrza określa **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 elementów dna: **Szer.ostrza** zostaje określana na podstawie dzielnika szerokości przecinania SBD] (nr 60240)

Skróty:

- **SB**: **Szer.ostrza**
- **b**: szerokość elementu dna
- **r**: promień

Wierc.

Podrzędny tryb pracy **AWG** określa narzędzia na podstawie geometrii odwiertu. Dla centrycznych odwiertów **TURN PLUS** używa nienapędzanych narzędzi.

Wartości skrawania, chłodziwo

TURN PLUS ustala wartości skrawania na podstawie:

- **Materiały** (nagłówek programu)
- **Materiały skrawające** (parametry narzędzi)
- **Rodzaj obróbki** (obróbka główna w kolejności obróbki)

Ustalone wartości zostają mnożone przez współczynniki korekcji.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

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 lub bez chłodziwa. Podrzędny tryb pracy **AWG** aktywuje odpowiednie obiegi chłodziwa dla danego narzędzia.

Jeśli w bazie danych technologii zdefiniowano chłodziwo, to podrzędny tryb pracy **AWG** włącza przynależne obiegi chłodziwa dla danego bloku roboczego.

Ograniczenie prędkości obrotowej: **TURN PLUS** wykorzystuje jako ograniczenie prędkości obrotowej maksymalną prędkość obrotową z menu TSF.

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 nr 602227)

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:

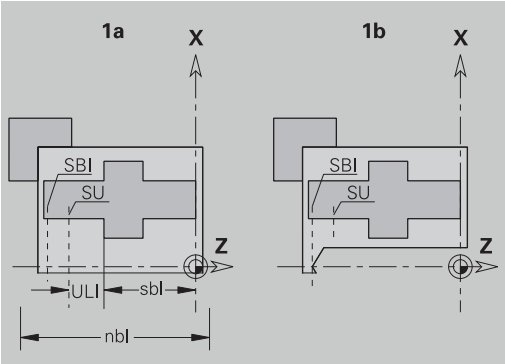
- **Wiercenie wstępne**: **SBI** ogranicza operację wiercenia
- **Obr.zgr.**: **SBI** lub **SU** ograniczają obróbkę zgrubną
  - **SU** = długość bazowa obróbki zgrubnej (**sbl**) + długość wystawania wewnątrz (**ULI**)
  - Aby zapobiec powstawaniu **pierścieni** przy obróbce **TURN PLUS** pozostawia obszar 5° przed linią ograniczenia obróbki zgrubnej
- **Obr. wyk.**: **sbl** ogranicza obróbkę na gotowo

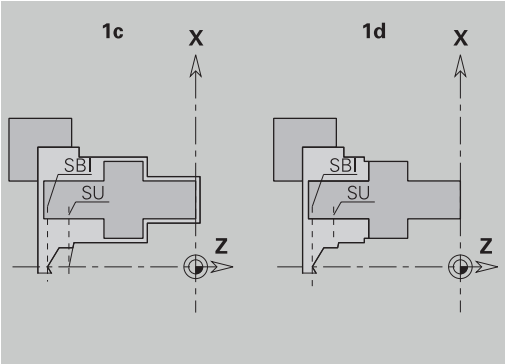
Ograniczenie obróbki zgrubnej przed ograniczeniem obróbki

Przykład 1: linia ograniczenia skrawania zgrubnego (SU) (**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 nawisu wewnątrz (parametr obróbki nr 602227)
- **nbl**: użyteczna długość narzędzia (parametr narzędzia)



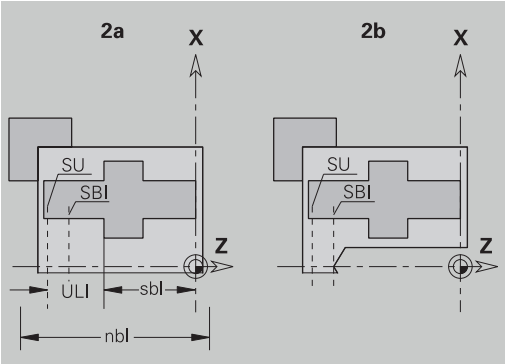


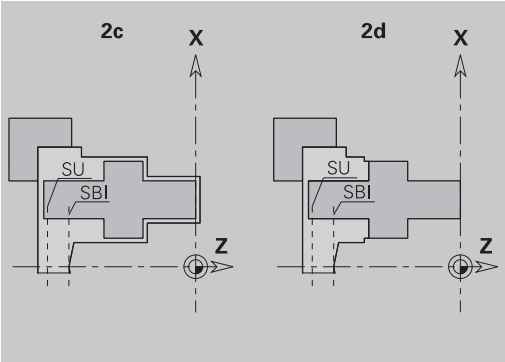
Ograniczenie obróbki zgrubnej przed ograniczeniem obróbki

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 nawisu wewnątrz (parametr obróbki nr 602227)
- **nbl**: użyteczna długość narzędzia (parametr narzędzia)

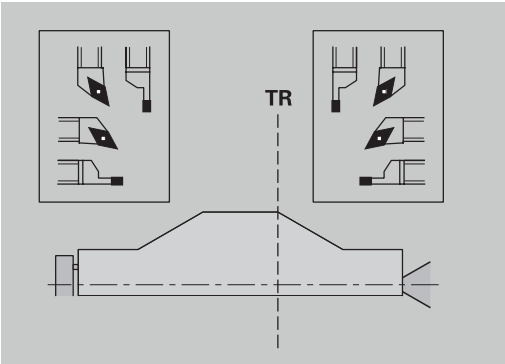


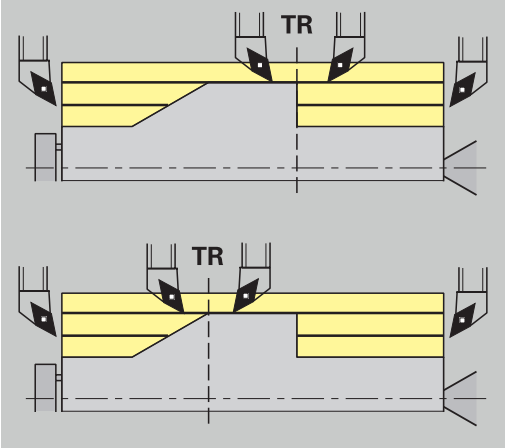


Obróbka wałów

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 mocowania można w parametrze **V** wybrać odpowiedni rodzaj mocowania dla **Obróbka falowa AAG** (**1: wał/uchwyt** lub **2: wał/ zabierak czołowy**).

Kryterium dla **wału**: obrabiany przedmiot jest zamocowany po stronie wrzeciona i konika.





WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza w podrzędnym trybie pracy **AWG** przy obróbce na stronie czołowej i tylnej ani automatycznej kontroli kolizji ani nie wspomaga automatycznego odsuwania konika. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Program NC w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** sprawdzić przy pomocy grafiki
- W razie konieczności dopasować program NC

Punkt rozdzielający TR

Punkt rozdzielający TR dzieli obrabiany przedmiot na przedni i tylny obszar. Jeśli nie podamy **Punkt rozdzielający**, 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 nastawić i zmienić:

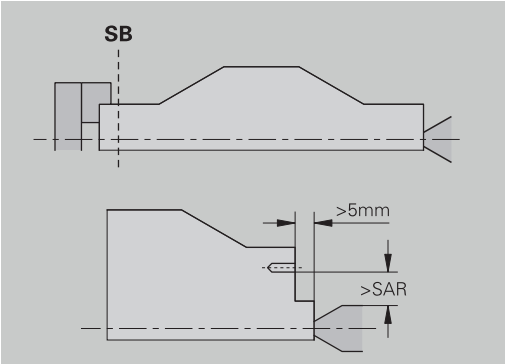
Dalsze informacje: "Punkt rozdzielający G44", Strona 313

Strefy ochrony dla obróbki wierceniem i frezowaniem

TURN PLUS obrabia kontury wiercenia i frezowania na powierzchniach płaskich (strona czołowa i tylna) pod warunkiem:

- (poziomy) odstęp do powierzchni płaskiej wynosi > 5 mm
- odległość między mocowaniem i konturem wiercenia/frezowania jest > **SAR** (SAR: patrz parametry użytkownika).

Jeśli wał jest zamocowany od strony wrzeciona w szczękach, to **TURN PLUS** uwzględnia **Limit skrawania zewnątrz O**.



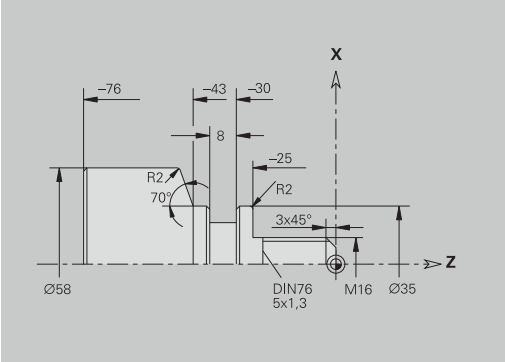
Wskazówki dotyczące obróbki:

- **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 prętu**: **TURN PLUS** nie steruje ładowaczem prętów i nie przemieszcza agregatów konika i okularu. Obróbka pomiędzy tuleją zaciskową i kłem centrującym z dosuwem przedmiotu nie zostaje wspomagana.
- **Obróbka planowa**:
  - Uwzględnić, iż zapisy w **Kolejność obróbki** obowiązują dla całego przedmiotu, także dla obróbki planowej końców wałów.
  - Podrzędny tryb pracy **AWG** nie obrabia tylnego obszaru wewnętrznego. Jeśli wał jest zamocowany od strony wrzeciona przy pomocy szczęk, to strona tylna nie zostaje obrobiona.
- **Obróbka wzdłuż**: 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 trybie **AWG** poprzez nadanie atrybutu **nie obrabiać** lub przez podanie miejsca obróbki w **Kolejność obróbki**
  - definiować półwyrób z naddatkiem =0. Wtedy nie jest konieczna obróbka strony przedniej (przykład wydłużone i centrowane wały)

9.5 Przykład

Wychodząc z rysunku technicznego wytwarzania, zostają przedstawione kroki robocze dla generowania konturu detalu i części gotowej, zbrojenie i automatyczne generowanie planu pracy.

- Półwyrób: Ø60 X 80
- Materiał: Ck 45

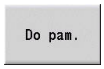


Utworzenie programu

- Punkt menu **Prog** wybrać

- Punkt menu **Nowy** wybrać

- Punkt menu **Nowy program DIN PLUS Ctrl+N** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Zapisać w**
- Wprowadzić nazwę programu



- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Nagł.programu (krótki)**.
- Wybrać materiał obrabiany z listy stałych słów

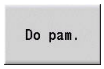
- Softkey **OK** nacisnąć

Definiowanie obrabianego detalu

- Punkt menu **ICP** wybrać

- Punkt menu **Półwyrób** wybrać
- > Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**.

- Punkt menu **Pręt** wybrać
- > **Edytor ICP** otwiera okno dialogowe **Pręt**.
- Definiowanie obrabianego detalu:
  - **X**: **Srednica** = 60 mm
  - **Z**: **Dlugosc** półwyrobu = 80 mm
  - **K**: **Naddatek Z** = 2 mm



- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > **Edytor ICP** przedstawia obrabiany detal.

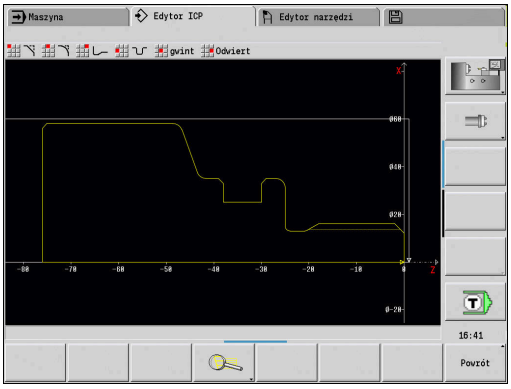
- Softkey **Powrót** nacisnąć

Definicja konturu podstawowego

- Punkt menu **ICP** wybrać
- Punkt menu **Gotowy detal** wybrać
- Punkt menu **kontur** wybrać
- Punkt menu **Linia** wybrać
- Podać współrzędne:
  - **XS**: **punkt startu** konturu = 0 mm
  - **ZS**: **Pkt startu** konturu = 0 mm
  - **X**: **Pkt docelowy** = 16 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- Punkt menu **Linia** wybrać
- **Z**: **Pkt docelowy** = -25 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- Punkt menu **Linia** wybrać
- **X**: **Pkt docelowy** = 35 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- Punkt menu **Linia** wybrać
- **Z**: **Pkt docelowy** = -43 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- Punkt menu **Linia** wybrać
- Podać współrzędne:
  - **X**: **Pkt docelowy** = 58 mm
  - **AN**: **Kat do Z-osi** = 70°
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- Punkt menu **Linia** wybrać
- **Z**: **Pkt docelowy** = -76 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- Punkt menu **Linia** wybrać
- **X**: **Pkt docelowy** = 0 mm
- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- Softkey **Powrót** nacisnąć

Definicja elementów formy

Fazkę **Naroże** definiować:

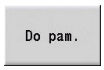


- Softkey **Elementy formy** nacisnąć

- Punkt menu **Fazka** wybrać

- Wybrać pożądane naroże

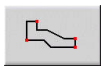
- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- W oknie dialogowym **Fazka**: **Szerok.fazki** = 3 mm podać



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

Definiowanie zaokrąglenia:

- Punkt menu **zaokraglenie** wybrać



- Wybrać wymagane naroże

- W razie potrzeby wybrać dalsze naroże

- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- W oknie dialogowym **zaokraglenie**: **Prom.zaokraglenia** = 2 mm podać

- Softkey **Do pam.** nacisnąć

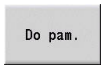
Zdefiniować podcięcie:

- Punkt menu **Podciecie** wybrać

- Punkt menu **Podciecie DIN 76** wybrać

- Wybrać wymagane naroże

- Softkey **Wybrać** nacisnąć
> **Edytor ICP** otwiera okno dialogowe **Podciecie DIN 76**.
- W sterowaniu podcięcia są już zachowane



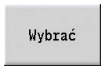
- Softkey **Do pam.** nacisnąć

Definicja nacięcia:

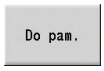
- Punkt menu **Podciecie** wybrać

- Punkt menu **Nacięcie standard / G22** wybrać

- Wybrać wymaganą powierzchnię



- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- W oknie dialogowym **Nacięcie standard / G22**: podać wartości
  - **Punkt docel. Z** = -38 mm
  - **Wewn.naroze I** = 27 mm
  - **Wewn.naroze Ki** = 8 mm - softkey **Inkrement.** aktywować
  - **Zewn.kol./fazka B** = -1 mm

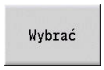


- Softkey **Do pam.** nacisnąć

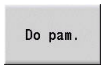
Definicja gwintu:

- Punkt menu **gwint** wybrać

- Wybrać wymaganą powierzchnię



- Softkey **Wybrać** nacisnąć
> **Edytor ICP** otwiera okno dialogowe **Gwint**.
- W sterowaniu gwinty są już zachowane



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

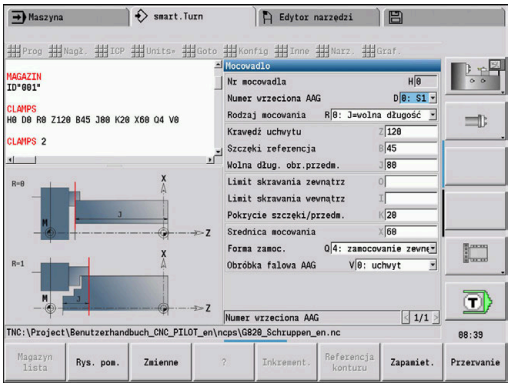
- Softkey **Powrót** nacisnąć

Zbrojenie, zamocowanie obrabianego detalu

W zależności od parametru maszynowego **defaultG59** (nr 602022) **TURN PLUS** oblicza dla detalu automatycznie konieczne przesunięcie punktu zerowego i aktywuje je z **G59**.

Dla obliczenia przesunięcia punktu zerowego **TURN PLUS** uwzględnia następujące wartości:

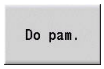
- **Dlugosc Z** (opis półwyrobu)
- **Naddatek K** (opis półwyrobu)
- **Krawędź uchwytu Z** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)
- **Szczęki referencja B** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)



Wstawić mocowanie:

- Punkt menu **Nagł.** wybrać

- Punkt menu **Wstawić mocowadła** wybrać
- Opisywanie zamocowania:
  - **Nr mocowadla** podać
  - **Numer wrzeciona AAG** wybrać
  - **Rodzaj mocowania** wybrać
  - **Szczęki referencja** podać
  - **Wolna dług. obr.przedm.** podać
  - **Limit skrawania zewnątrz** podać
  - **Limit skrawania wewnątrz** podać
  - **Pokrycie szczęki/przedm.** podać
  - **Srednica mocowania** podać
  - **Forma zamoc.** wybrać
  - **Obróbka falowa AAG** wybrać
- > **TURN PLUS** uwzględnia mocowadła i limit skrawania przy generowaniu programu.



- Softkey **Do pam.** nacisnąć

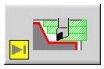
Utworzenie planu pracy i zapis do pamięci

Zestawienie planu pracy:

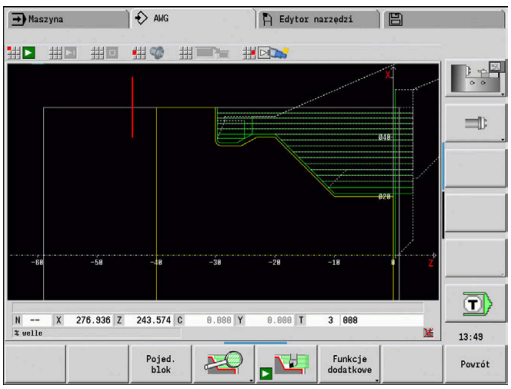
- Softkey **TURN PLUS** nacisnąć

- W razie konieczności **Kolejność obróbki** wybrać

- Softkey **AWG** wybrać



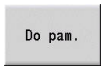
- **AWG**-grafikę kontrolną uruchomić



Zapis programu do pamięci:

- Softkey **Powrót** nacisnąć

- Softkey **Powrót** nacisnąć
- Nazwę pliku sprawdzić i dopasować



- Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > **TURN PLUS** zachowuje w pamięci program NC.

> Podrzędny tryb pracy **AWG** generuje bloki robocze na podstawie **Kolejność obróbki** i ustawień **Parametry obróbki**.

9.6 Kompletna obróbka z TURN PLUS

Zmiana zamocowania detalu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Zmiana zamocowania detali jest zależna od maszyny.
Producent obrabiarek przygotowuje zależne od maszyny podprogramy.

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 maszynowych **CfgExpertProgam** (nr 606800) zdefiniowano dla każdego wariantu zmiany zamocowania własny podprogram, sterujący przebiegiem zmiany zamocowania.

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 mocowadla H**: MOCOWANIE 1
- **Numer wrzeciona AAG D**:
  - 0: wrzeciono główne
- **Rodzaj mocowania R**:
  - **0: J=wolna długość**
  - **1: J=długość zamocowania**
- **Krawędź uchwytu Z**: brak zapisu (podrzędny tryb pracy **AWG** przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
- **Szczęki referencja B**: brak zapisu (podrzędny tryb pracy **AWG** przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
- **Wolna dług. obr.przedm. J**: długość zamocowania lub wystawania zapisać
- **Limit skrawania zewnątrz O**: zostaje obliczony przez podrzędny tryb **AWG** (jeśli zamocowanie zewnątrz)
- **Limit skrawania wewnątrz I**: zostaje obliczony przez podrzędny tryb **AWG** (jeśli zamocowanie wewnątrz)
- **Pokrycie szczęki/przedm. K**: pokrycie szczęki/detal
- **Srednica mocowania X**: średnica mocowania detal
- **Forma zamoc. Q**:
  - **4: zamocowanie zewnętrznie**
  - **5: zamocowanie wewnętrznie**
- **Obróbka falowa AAG V**: wymaganą strategię **AWG** wybrać

Przykład: definiowanie pierwszego mocowania

```
...
MOCOWADLO 1
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...
```

Przykład dla drugiego zamocowania przy pełnej obróbce

Parametry:

- **Nr mocowadla H**: MOCOWANIE 2
- **Numer wrzeciona AAG D**:
  - 0: wrzeciono główne
  - 3: przeciwwrzeciono (w zależności od rodzaju zmiany zamocowania)
- **Rodzaj mocowania R**:
  - **0: J=wolna długość**
  - **1: J=długość zamocowania**
- **Krawędź uchwytu Z**: brak zapisu (podrzędny tryb pracy **AWG** przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
- **Szczęki referencja B**: brak zapisu (podrzędny tryb pracy **AWG** przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
- **Wolna dług. obr.przedm. J**: długość zamocowania lub wystawania zapisać
- **Limit skrawania zewnątrz O**: zostaje obliczony przez podrzędny tryb **AWG** (jeśli zamocowanie zewnątrz)
- **Limit skrawania wewnątrz I**: zostaje obliczony przez podrzędny tryb **AWG** (jeśli zamocowanie wewnątrz)
- **Pokrycie szczęki/przedm. K**: pokrycie szczęki/detal
- **Srednica mocowania X**: średnica mocowania detal
- **Forma zamoc. Q**:
  - **4: zamocowanie zewnętrznie**
  - **5: zamocowanie wewnętrznie**
- **Obróbka falowa AAG V**: wymaganą strategię **AWG**wybrać

Przykład: definiowanie drugiego mocowania

```
...
MOCOWADLO 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...
```

Automatyczne generowanie programu przy pełnej obróbce

Przy automatycznym generowaniu programu (podrzędny tryb pracy **AWG**) określane są najpierw etapy obróbki i zabiegi dla pierwszego zamocowania. Następne podtryb pracy **AWG** otwiera okno dialogowe, w którym są odpytywane parametry dla zmiany zamocowania.

Parametry w oknie dialogowym są już zajęte wartościami, które tryb **AWG** obliczył z zadanego konturu obrabianego detalu. Wartości te można przejąć lub je zmienić. Po potwierdzeniu tych wartości, tryb **AWG** generuje obróbkę dla drugiego zamocowania.

> Producent maszyn określa w parametrach maszynowych, jakie parametry zapisu są wyświetlane w oknach dialogowych przy zmianie zamocowania.
>
> Można w oknach dialogowych dołączyć dalsze parametry wprowadzenia. Wybiera się w tym celu w parametrach maszynowych **CfgExpertProgPara** (nr 606900) konieczną listę parametrów. 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 zmiany zamocowania we wrzecionie głównym jest zdefiniowany w parametrze użytkownika **lista parametrów zmiana zamocowania manualnie** (standardowy pgm: Rechuck_manual.ncs).

Zdefiniować przy końcu **Kolejność obróbki** etap obróbki z **Główny rodzaj obróbki zmiana zamocowania** i **Podrodzaj obróbki Kompletna obróbka**.

Wybrać w opisie mocowadeł, w parametrze **D** dla obydwu mocowadeł wrzeciono główne.

Przykład: definiowanie mocowania

...	
MOCOWADLO 1	
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0	
MOCOWADLO 2	
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0	
...	

Zmiana zamocowania obrabianego przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono

Podprogram do zmiany zamocowania z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono jest zdefiniowany w parametrze użytkownika **lista parametrów zmiana zamocowania kompletnie** (standardowy prg: Rechuck_complete.ncs).

Zdefiniować przy końcu etapu obróbki krok obróbki z **Główny rodzaj obróbki zmiana zamocowania** i **Podrodzaj obróbki Kompletna obróbka**.

Wybrać w opisie mocowadeł, w parametrze **D** dla pierwszego mocowadła wrzeciono główne a dla drugiego mocowadła przeciwwrzeciono.

Przykład: definiowanie mocowania

```
...
MOCOWADLO 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
MOCOWADLO 2
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...
```

Obciąć przedmiot i przechwycić przeciwwrzecionem

Podprogram do obcinania i przechwytywania przeciwwrzecionem jest zdefiniowany w parametrze użytkownika **lista parametrów zmiana zamocowania obcinanie** (standardowy prg: Rechuck_complete.ncs).

Zdefiniować przy końcu kolejności obróbki krok obróbki z **Główny rodzaj obróbki Obcinanie** i **Podrodzaj obróbki Kompletna obróbka**.

Wybrać w opisie mocowadeł, w parametrze **D** dla pierwszego mocowadła wrzeciono główne a dla drugiego mocowadła przeciwwrzeciono.

Przykład: definiowanie mocowania

```
...
MOCOWADLO 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
MOCOWADLO 2
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...
```

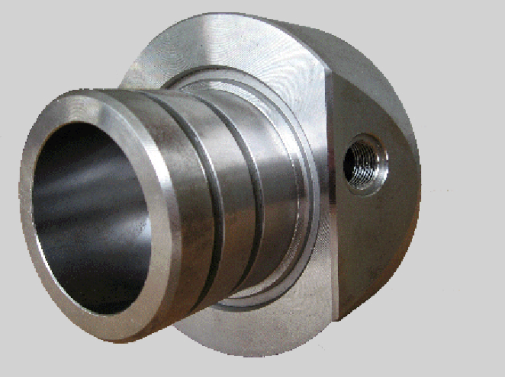
10

Oś B (opcja #54)

10.1 Podstawy

Nachylona płaszczyzna obróbki

> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
> Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie tej funkcji.



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 wykonywane wówczas na nachylonej płaszczyźnie.

Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny obróbki G16", Strona 658

Rozdzielenie opisu konturu i obróbki obowiązuje także dla zabiegów obróbkowych na nachylonych płaszczyznach. Powielanie półwyrobu nie zostaje przeprowadzane.

Kontury na nachylonych płaszczyznach zostają oznaczone przy pomocy znacznika **OSLONA_Y**.

Dalsze informacje: "Segment OSLONA_Y", Strona 91

Sterowanie wspomaga generowanie programu NC z osią B w **DIN/ISO tryb** oraz w trybie pracy **smart.Turn**.

Symulacja graficzna pokazuje obróbkę na nachylonych płaszczyznach w już znanych oknach obrotu i powierzchni czołowej a także dodatkowo w **widok z boku (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.

TCPM

Przy pomocy funkcji **TCPM** (Tool Center Point Management) zmieniane jest zachowanie osi obrotowych przy nachylaniu.

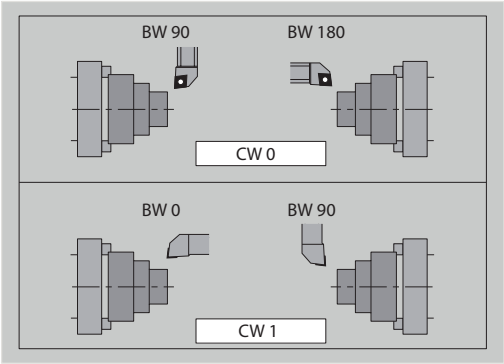
Bez **TCPM** oś obraca się wokół mechanicznego punktu obrotu, z włączonym **TCPM** wierzchołek ostrza narzędzia pozostaje w punkcie rotacji a osie linearne wykonują ruch kompensacyjny.

Funkcja **TCPM** pozwala na obrabianie konturu z symultanicznym przystawieniem osi B.

Przy pomocy funkcji **TCPM G928** może ta funkcja być włączana lub wyłączana.

Dalsze informacje: "TCPM G928", Strona 504

Narzędzia dla osi B



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 przeciwwrzecionie przy pomocy tego samego narzędzia.

W ten sposób redukuje się liczbę koniecznych do obróbki narzędzi a także liczbę zmian narzędzia.

Dane narzędzi: wszystkie narzędzia zostają opisywane w bazie danych narzędzi przy pomocy wymiarów X, Z i Y a także przy pomocy wartości korekcji. Wymiary te odnoszą się do **kąta nachylenia B=0°** (położenie referencyjne).

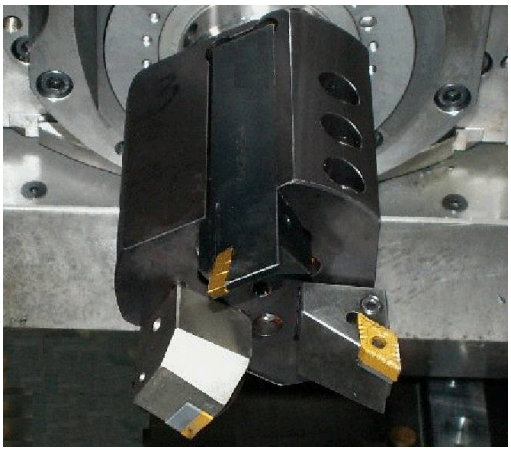
Dodatkowo definiujemy **Narzędzie odwrócić CW**. Ten parametr definiuje w przypadku nie napędzanych narzędzi (narzędzi tokarskich) robocze położenie narzędzia.

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 multinarzędzi każde ostrze (każde narzędzie) otrzymuje własny **Identnumer** i opis.

Kąt położenia, na ilustracji oznaczony przy pomocy **CW** jest częścią składową danych narzędziowych. Jeśli teraz jedno ostrze (jedno narzędzie) multinarzędzia zostanie aktywowane, to sterowanie obraca multinarzędzie 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 **na głowie**.

Fotografia pokazuje multinarzędzie z trzema ostrzami.

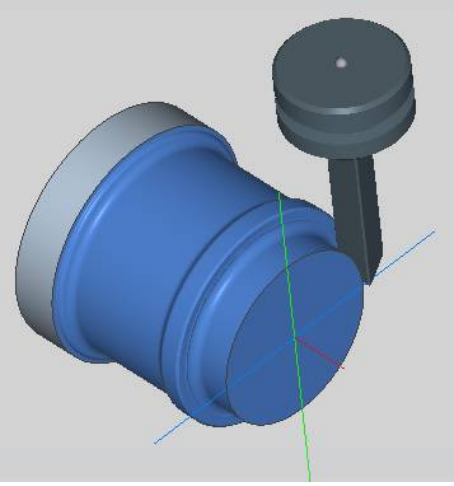
High Dynamic Turning

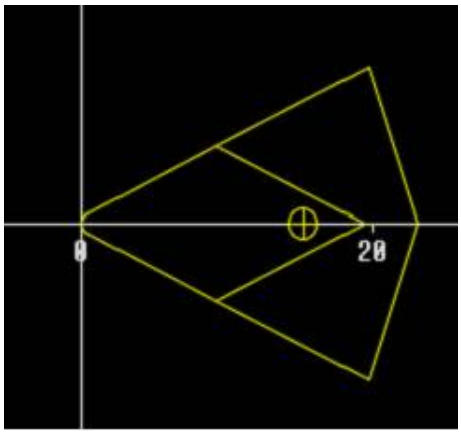
High Dynamic Turning

Sterowanie obsługuje opracowane przez firmę CERATIZIT rozwiązanie technologiczne **High Dynamic Turning**, w skrócie **HDT**. Metoda ta pozwala na wykonywanie standardowych zabiegów obróbki toczeniem przy pomocy tylko jednego narzędzia.

Narzędzia **HDT**są montowane we wrzecionie frezarskim, które to działa jako oś B (**B2**).

Podczas obróbki **HDT**-układ współrzędnych jest tak nachylony, iś mechaniczna oś Y wykonuje wcięcie w materiał na średnicy.





- Specjalne płytki wielopołożeniowe oraz konieczne do tego celu uchwyty narzędziowe określane są w trybie pracy **Edytor narzędzi**.

  patrz instrukcja obsługi
- Przy pomocy funkcji **G931** aktywujesz bądź dezaktywujesz **Tryb HDT**.

  patrz "Tryb HDT G931", Strona 514
- Obróbkę możesz kontrolować za pomocą podrzędnego trybu pracy **Symulacja**. W symulacji 2D widoczne są tory narzędzia jako krawędź tnąca narzędzia. W symulacji 3D widoczna jest kompletna obróbka włącznie z uchwytem narzędziowym.
- Wyświetlacz danych maszynowych informuje o aktualnym stanie przełączania **Tryb HDT**. Ten sam symbol sterowanie pokazuje także podczas symulacji.

  patrz instrukcja obsługi

Warunki:

- Obrabiarka z osią Y i osią B
- Obrabiarka z wrzecionem frezarskim (**B2**-oś)
- Obróbka w osi B (opcja # 54)
- Obrabiarka i sterowanie są przygotowane do obróbki **HDT**.

  Producent maszyn musi między innymi wygenerować konieczne opisy kinematyki i dopasować ustawienia konfiguracji.

Wskazówki:

- Tryb **HDT**-może być używany zarówno na wrzecionie głównym jak i na przeciwwrzecionie.
- Ze względu na uwarunkowania geometrii narzędzi **HDT**ścinki jak i zabiegi obróbkowe wewnątrz nie są możliwe w trybie **HDT**.

10.2 Korekcje z zastosowaniem osi B

Korektury w przebiegu programu

Korekcje narzędzia: w formularzu dla korekcji narzędzia zapisujemy ustalone wartości korekcji.

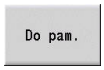
Oprócz tego definiujemy dalsze funkcje, które były aktywne także przy obróbce zmierzonych powierzchni:

- **Kąt osi B BW**
- **Narzędzie odwrócić CW**
- **Rodzaj obróbki KM**
- **Kat G16**

Sterowanie oblicza wymiary dla pozycji **B**=0 i zachowuje je w bazie danych narzędzi.

Korygowanie narzędzia podczas przebiegu programu:

- ▶ Softkey **Korekcja narzedzia** w przebiegu programu nacisnąć
- > Sterowanie otwiera w oknie dialogowym **Wyzn.korekcje narzedzia**
- ▶ Zapisać nowe wartości



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

Sterowanie pokazuje 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.

Dodatkowa korekcja jest niezależna od danych narzędzi. Korekcje działają w kierunku osi X, Y i Z. Nachylenie osi B nie ma żadnego wpływu na addytywne korekcje.

10.3 Symulacja

Symulacja nachylonej płaszczyzny

Prezentacja 3D: symulacja przedstawia poprawnie nachyloną płaszczyznę Y i odnoszące się do niej elementy (wybrania, odwierty, wzory...).

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 **KG16** lub **OSLONA_Y** określa **początek** wzoru wiercenia lub konturu frezowania w kierunku osi Z
- Wzory wiercenia i kontury frezowania zostają przestawione prostopadle do nachylonej płaszczyzny. W ten sposób powstaje **przesunięcie** odnośnie konturu toczenia

Obróbka frezowaniem i wierceniem: przy prezentacji drogi narzędzia na nachylonej płaszczyźnie obowiązują w **widoku bocznym** te same zasady, jak 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 prostopadle, to **punkt świetlny** reprezentuje narzędzie i droga narzędzia zostaje przedstawiona w postaci linii.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Prezentacja suportu narzędziowego jest zależna od maszyny.

Grafika wyświetla suport narzędziowy pod następującymi warunkami:

- producent maszyn zachował opis suportu narzędziowego, np. głowicy osi B
- przyporządkowano do narzędzia odpowiedni uchwyt

Przykład: kontur na nachylonej płaszczyźnie

...	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X50	
N4 G1 Z-50	
N5 G1 X0	
N6 G1 Z0	
OSLONA_Y X50 C0 B80 I25 K-10 H0	
N7 G386 Z0 Ki10 B-30 X50 C0	Pojedyncza powierzchnia
OSLONA_Y X50 C0 B20 I25 K-20 H1	
N8 G384 Z-10 Y10 X50 R10 P5	Koło pełne
...	

Wyświetlanie układu współrzędnych

Symulacja wyświetla, jeśli wymaga tego technolog, przesunięty i obrócony układ współrzędnych w **oknie toczenia**.

Warunek: symulacja znajduje się w trybie zatrzymania (stop).

Wyświetlanie układu współrzędnych:

- **-/+** klawisz nacisnąć
- > Symulacja wyświetla aktualny układ współrzędnych

Przy symulacji następnego polecenia lub przy ponownym naciśnięciu klawisza **-/+** układ współrzędnych jest skrywany.

Wskazanie położenia z osią B i Y

Następujące pola wskazania są **stałe**:

- **N**: numer wiersza źródłowego NC
- **X**, **Z**, **C**: wartości położenia (wartości rzeczywiste)

Pozostałe 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 **Identnumer**
- Ustawienie osi B
  - **B**: kąt nachylenia osi B
  - **G16**/**B**: kąt nachylonej płaszczyzny

11

Przegląd UNIT (opcja #9)

11.1 UNITS - grupa obróbki toczeniem

Grupa obróbki zgrubnej

UNIT	Opis	Strona
G810_ICP	**G810 wzdłuż ICP** Obróbka zgrubna wzdłuż ICP-kontur	Strona 113
G820_ICP	**G820 planowo ICP** Obróbka zgrubna płaska ICP-kontur	Strona 114
G830_ICP	**G830 równ.do konturu ICP** Obróbka zgrubna równolegle do konturu ICP-kontur	Strona 116
G835_ICP	**G835 dwukierunkowo ICP** Obróbka zgrubna w dwóch kierunkach ICP-kontur	Strona 117
G810_G80	**G810 wzdłuż bezpośrednio** Obróbka zgrubna wzdłuż bezpośredni zapis konturu	Strona 118
G820_G80	**G820 planowo bezpośrednio** Obróbka zgrubna planowa bezpośredni zapis konturu	Strona 181
G895_ICP	**G895 obróbka zgrubna symultaniczna**	Strona 121

Grupa obróbki na gotowo

UNIT	Opis	Strona
G890_ICP	**G890 obróbka konturu ICP** Obróbka wykańczająca ICP-kontur	Strona 177
G890_G80_L	**G890 obróbka konturu bezp. wzdłuż** Obróbka na gotowo wzdłuż bezpośredni zapis konturu	Strona 179
G890_G80_P	**G890 obr.konturu bezp. plan** Obróbka na gotowo planowa bezpośredni zapis konturu	Strona 181
G85x_DIN_E_F_G	**G890 zatacz.forma E,F,DIN76** Obróbka na gotowo podcięć zgodnie z DIN509 forma E i F oraz podcięcia z gwintem DIN76	Strona 183
MEASURE_G809	**G809 przejście pomiarowe**	Strona 185
G891_ICP	**G891 symult. obróbka wykańcz.**	Strona 186

Grupa toczenia poprzecznego

UNIT	Opis	Strona
G860_ICP	**G860 przec. konturu ICP** Przecinanie konturu ICP-kontur	Strona 125
G869_ICP	**G869 toczenie poprz.ICP** Toczenie poprzeczne ICP-kontur	Strona 126
G860_G80	**G860 przecin.konturu bezp.** Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 128
G869_G80	**G869 przecin.poprz.bezp.** Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 129
G859_Cut_off	**G859 odcinanie** Obcinanie pręta, bezpośredni zapis pozycji	Strona 130
G85x_Cut_H_K_U	**G85X podcinanie (H,K,U)** Obrabianie podcięć formy H, K i U	Strona 131
G870_ICP	**G870 toczenie poprz.ICP** Wykonanie nacięcia	Strona 131

Grupa gwint

UNIT	Opis	Strona
G32_MAN	**G32 gwint bezp.** Gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 192
G31_ICP	**G31 gwint ICP** Gwint na dowolnym konturze ICP	Strona 193
G352_API	**G352 API-gwint** API-gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 195
G32_KEG	**G32 Gwint stożkowy** Gwint stożkowy z bezpośrednim opisem konturu	Strona 196

11.2 UNITS - grupa wiercenia

Grupa wiercenie centrycznie

UNIT	Opis	Strona
G74_Zentr	**G74 wiercenie centr.** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów dla X=0	Strona 133
G73_Centr	**G73 gwintowanie centrycznie** Gwintowanie dla X=0	Strona 135

Grupa wiercenie ICP C-oś

UNIT	Opis	Strona
G74_ICP_C	**G74 wiercenie ICP C** Wiercenie i wiercenie głębokie z ICP-szablonem	Strona 157
G73_ICP_C	**G73 gwintowanie ICP C** Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 158
G72_ICP_C	**G72 nawierc., pogłęb.ICP C** Pogłębianie ze wzorem ICP-	Strona 160
G75_BF_ICP_C	**G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C czoło** Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICPna powierzchni czołowej	Strona 160
G75_EN_ICP_C	**G75 gratowanie ICP C czoło** Gratowanie ze wzorem ICPna powierzchni czołowej	Strona 161
G75_BF_IC-P_C_MANT	**G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C bok** Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICPna powierzchni bocznej	Strona 162
G75_EN_IC-P_C_MANT	**G75 gratowanie ICP C bok** Gratowanie ze wzorem ICPna powierzchni bocznej	Strona 163

Grupa wiercenie oś C, powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G74_Bohr_Stirn_C	**G74 pojedyńczy otwór** Wiercenie i wiercenie głębokich pojedyńczych otworów	Strona 137
G74_Lin_Stirn_C	**G74 wierc. wzorzec liniowo** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 139
G74_Cir_Stirn_C	**G74 wierc.wzorzec kołowo** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 141
G73_Gew_Stirn_C	**G73 gwintowanie** Gwintowanie, pojedynczy odwiert	Strona 143
G73_lin_czoło_C	**G73 gwint wzorzec liniowo** Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 144
G73_koł_czoło_C	**G73 gwint wzorzec kołowo** Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 145

Grupa wiercenie oś C, powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
G74_Bohr_Mant_C	**G74 pojedyńczy otwór** Wiercenie i wiercenie głębokich pojedyńczych otworów	Strona 147
G74_Lin_Mant_C	**G74 wierc. wzorzec liniowo** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 149
G74_Cir_Mant_C	**G74 wierc.wzorzec kołowo** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 151
G73_Gew_Mant_C	**G73 gwintowanie** Gwintowanie, pojedynczy odwiert	Strona 153
G73_lin_bocz_C	**G73 gwint wzorzec liniowo** Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 154
G73_koł_bocz_C	**G73 gwint wzorzec kołowo** Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 155

11.3 UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C

Grupa wiercenie wstępne oś C, powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
DRILL_STI_KON_C	**Wierc.wst.czoło G840 frez.konturu C** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 164
DRILL_STI_840_C	**Wiercenie wstępne czoło G840 ICP C** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 168
DRILL_STI_TASC	**Wierc.wst.czoło G845 frez.kieszeni C** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 166
DRILL_STI_845_C	**Wiercenie wstępne czoło G845 ICP C** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 169

Wiercenie wstępne oś C, powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
DRILL_MAN_KON_C	**Wierc.wst.pow.b. G840 frez.konturu C** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 170
DRILL_MAN_840_C	**Wierc.wstępne pow.boczna G840 ICP C** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 174
DRILL_MAN_TAS_C	**Wierc.wst.pow.b.G845 frez.kieszeni C** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 172
DRILL_MAN_845_C	**Wierc.wstępne pow.boczna G845 ICP C** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 175

11.4 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 198
G791_lin_czoło_C	**G791 liniowy wzorzec rowków** Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 199
G791_koł_czoło_C	**G791 kołowy wzorzec rowków** Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 200
G797_STIRNFR_C	**G797 frezowanie czołowe** Frezowanie różnych figur jako wysepek	Strona 201
G797_ICP	**G797 frezowanie czołowe ICP** Frezowanie zamkniętych konturów jako wysepek	Strona 212
G799_GwintFR_C	**G799 frezowanie gwintu** Frezowanie gwintów wewnętrznych, pojedynczy odwiert	Strona 202
G840_FIG_STIRN_C	**G840 frez. konturu figury** Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 203
G84X_FIG_STIRN_C	**G84X frez. kieszeni figury** Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 205
G801_GRA_STIRN_C	**G801 grawerowanie** Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie czołowej	Strona 207

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 208
G845_TAS_C_STIRN	**G845 frezowanie kieszeni ICP** Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni czołowej wewnątrz	Strona 209
G840_ENT_C_STIRN	**G840 usuwanie zadziorów** ICP-kontury gratować na powierzchni czołowej	Strona 227
G797_ICP	**G797 frezowanie czołowe ICP** ICP-kontury frezować na powierzchni czołowej	Strona 227
G847_KON_C_STIRN	**G847 frezowanie konturu** ICP-kontury rozfrezować na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego	Strona 212
G848_TAS_C_STIRN	**G848 frezowanie wybrania** Figury rozfrezować na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego	Strona 214

Grupa frezowania oś C powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
G792_NUT_MANT_C	**G792 rowek liniowo** Frezowanie liniowego rowka	Strona 216
G792_LIN_MANT_C	**G792 liniowy wzorzec rowków** Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 217
G792_CIR_MANT_C	**G792 kołowy wzorzec rowków** Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 218
G798_WENDEL-NUT_C	**G798 frezow.rowka spir.** Frezowanie rowka spiralnego w formie gwintu	Strona 219
G840_FIG_MANT_C	**G840 frez. konturu figury** Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 220
G84x_FIG_MANT_C	**G84X frez. kieszeni figury** Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 226
G802_GRA_MANT_C	**G802 grawerowanie** Grawerowanie łańcucha znaków na powierzchni bocznej	Strona 227

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 225
G845_TAS_C_MANT	**G845 frezowanie kieszeni ICP** Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni bocznej wewnątrz	Strona 226
G840_ENT_C_MANT	**G840 usuwanie zadziorów** ICP-kontury gratować na powierzchni bocznej	Strona 227
G847_KON_C_MANT	**G847 frezowanie konturu** ICP-kontury rozfrezować na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego	Strona 228
G848_TAS_C_MANT	**G848 frezowanie wybrania** Figury rozfrezować na powierzchni bocznej metodą frezowania przecin-kowego	Strona 230

11.5 UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y

Grupa wiercenie ICP Y-oś

UNIT	Opis	Strona
G74_ICP_Y	**G74 wiercenie ICP Y** Wiercenie i wiercenie głębokie z ICP-szablonem	Strona 240
G73_ICP_Y	**G73 gwintowanie ICP Y** Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 241
G72_ICP_Y	**G72 nawierc., pogłęb. ICP Y** Pogłębianie ze wzorem ICP-	Strona 242
G75_BF_ICP_Y	**G75 frezowanie po linii śrubowej ICP Y czoło** Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICP na powierzchni czołowej	Strona 243
G75_EN_ICP_Y	**G75 gratowanie ICP Y czoło** Gratowanie ze wzorem ICP na powierzchni czołowej	Strona 244
G75_BF_IC-P_Y_MANT	**G75 frezowanie po linii śrubowej ICP Y bok** Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICP na powierzchni bocznej	Strona 245
G75_EN_IC-P_Y_MANT	**G75 gratowanie ICP Y bok** Gratowanie ze wzorem ICP na powierzchni bocznej	Strona 246

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 247
DRILL_STI_845_Y	**G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP XY-płaszczyzna** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 248
DRILL_MAN_840_Y	**G840 wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP YZ-płaszczyzna** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 250
DRILL_MAN_845_Y	**G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP YZ-płaszczyzna** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 251

11.6 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 253
G845_Tas_Y_czoło	**G845 frezowanie kieszeni** Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie XY wewnątrz	Strona 254
G840_ENT_Y_CZOŁO	**G840 usuwanie zadziorów** Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny XY	Strona 256
G801_GRA_STIRN_C	**G841 pojed. pow.** Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie XY	Strona 257
G840_Kon_C_STIRN	**G843 wielobok** Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie XY	Strona 258
G803_GRA_Y_STIRN	**G803 grawerowanie** Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie XY	Strona 259
G800_GEW_Y_STIRN	**G800 frezowanie gwintu** Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie XY	Strona 260
G847_KON_Y_STIRN	**G847 frezowanie konturu** Kontur ICP rozfrezować na płaszczyźnie XY metodą frezowania przecinkowego	Strona 261
G848_TAS_Y_STIRN	**G848 frezowanie wybrania** Figury rozfrezować na płaszczyźnie XY metodą frezowania przecinkowego	Strona 262

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 264
G845_Tas_Y_Mant	**G845 frezowanie kieszeni** Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie YZ wewnątrz	Strona 265
G840_ENT_Y_MANT	**G840 usuwanie zadziorów** Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny YZ	Strona 267
G801_GRA_STIRN_C	**G841 pojed. pow.** Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie YZ	Strona 268
G840_Kon_C_STIRN	**G843 wielobok** Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie YZ	Strona 270
G804_GRA_Y_MANT	**G803 grawerowanie** Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie YZ	Strona 272
G806_GEW_Y_MANT	**G800 frezowanie gwintu** Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie YZ	Strona 273
G847_KON_Y_MANT	**G847 frezowanie konturu** Kontur ICP rozfrezować na płaszczyźnie YZ metodą frezowania przecinkowego	Strona 274
G848_TAS_Y_MANT	**G848 frezowanie wybrania** Figury rozfrezować na płaszczyźnie YZ metodą frezowania przecinkowego	Strona 276

11.7 UNITS - grupa specjalne Units

UNIT	Opis	Strona
START	**Początek programu START** Dla funkcji, koniecznych na początku programu	Strona 232
C_AXIS_ON	**Oś C włączyć** Aktywowanie interpolacji osi C	Strona 233
C_AXIS_OFF	**Oś C wyłączyć** Dezaktywowanie interpolacji osi C	Strona 234
SUBPROG	**Wywołanie podprogramu** Wywołanie dowolnego podprogramu	Strona 234
REPEAT	**Przebieg logiki - powtórzenie** Opis cyklu WHILE dla powtórzenia części programu	Strona 235
END	**Koniec programu END** Dla funkcji, koniecznych na końcu programu	Strona 236
ROTWORKPLANE	**Nachylenie płaszczyzny** Obrót płaszczyzny obróbki	Strona 237

12

Przegląd funkcji G

12.1 Oznaczenie segmentów

Oznaczenia segmentów (sekcji) programu

Podgląd programu	Strona
Nagłówek programu / NAGL.PROGRAMU	Strona 86
Głowica rewolwerowa / REWOLWER	Strona 89
Mocowadlo / MOCOWADLO	Strona 88
Magazyn / MAGAZYN	Strona 89
Grupa konturów / Grupa konturów	Strona 90
Narzędzie odręcznej zmiany / MANUAL TOOL	Strona 89

Opis konturu	Strona
Półwyrób / POLOTOVAR	Strona 90
Półwyrób pomocniczy / PRZEDM.POM.	Strona 90
Gotowy detal / CZ.GOTOWA	Strona 90
Kontur pomocniczy / KONTUR POM.	Strona 90

Kontury osi C	Strona
Front / FRONT	Strona 90
STR.TYLNA / STR.TYLNA	Strona 90
Oslona / OSLONA	Strona 90

Kontury osi Y	Strona
Czoło Y / FRONT_Y	Strona 91
STR.TYLNA_Y / STR.TYLNA_Y	Strona 91
Powierz. boczna Y / OSLONA_Y	Strona 91

Obróbka przedmiotu	Strona
OBROBKA / OBROBKA	Strona 93
Koniec / KONIEC	Strona 93

Podprogramy	Strona
Podprogram / PODPROGRAM	Strona 93
Return / RETURN	Strona 93

Inne	Strona
CONST	Strona 94
VAR	Strona 94
PRZYPISANIE	Strona 95

12.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR

Polecenia G dla konturów toczenia

Opis części nieobrobionej		Strona
G20-Geo	**Cz.obr w uchwy cyl./rura**	Strona 293
G21-Geo	**Czesc zeliwna**	Strona 293

Elementy podstawowe konturu toczenia		Strona
G0-Geo	**Pkt startu**	Strona 294
G1-Geo	**Odcinek**	Strona 295
G2-Geo	**Łuk kołowy cw**	Strona 296
G3-Geo	**Łuk kołowy ccw**	Strona 296
G12-Geo	**Luk kolowy abs. cw**	Strona 297
G13-Geo	**Luk kolowy abs. ccw**	Strona 297

Elementy formy konturu toczenia		Strona
G22-Geo	**Przeciecie (standard)**	Strona 299
G23-Geo	**Przeciecie (ogólne)**	Strona 301
G24-Geo	**Gwint z podcieciem**	Strona 302
G25-Geo	**Podciecie**	Strona 303
G34-Geo	**Gwint (standard)**	Strona 307
G37-Geo	**Gwint (ogólnie)**	Strona 308
G49-Geo	**Odwiert (wycentr.)**	Strona 310

Polecenia pomocnicze opisu konturu		Strona
	Przegląd: atrybuty do opisu konturu	Strona 311
G10-Geo	**Wys.nierównosci**	Strona 311
G38-Geo	**Redukowanie posuwu**	Strona 312
G44	**Punkt rozdzielający**	Strona 313
G52-Geo	**Naddatek równ.do konturu**	Strona 313
G95-Geo	**Posuw na obrót**	Strona 314
G149-Geo	**Dodatkowa korekcja**	Strona 315

Polecenia G dla konturów osi C

Nałożone kontury		Strona
G308-Geo	**Poczatek kieszen/wysep.**	Strona 316
G309-Geo	**Koniec kieszen/wysepka**	Strona 316

Kontur strony czołowej/tylnej		Strona
G100-Geo	**Punkt startu**	Strona 322
G101-Geo	**Liniowo pow.czolowa**	Strona 322
G102-Geo	**Luk kolowy czol. cw**	Strona 323
G103-Geo	**Luk kolowy czol. cw**	Strona 323
G300-Geo	**Odwiert pow.czol.**	Strona 324
G301-Geo	**Liniowy rowek pow.czol.**	Strona 399
G302-Geo	**Rowek cw pow.czol.**	Strona 399
G303-Geo	**Rowek ccw pow.czol.**	Strona 399
G304-Geo	**Kolo pelne pow.czol.**	Strona 400
G305-Geo	**Prostokat pow.czol.**	Strona 400
G306-Geo	**Tekst pow.czołowa C**	Strona 326
G307-Geo	**Wielok., czoło**	Strona 401
G401-Geo	**Wzór liniow.czol.**	Strona 327
G402-Geo	**Wzór kol.czol.**	Strona 328
G405-Geo	**DataMatrix czołowo C**	Strona 329

Kontur powierzchni bocznej		Strona
G110-Geo	**Punkt startu**	Strona 330
G111-Geo	**Liniowo pow.oslony**	Strona 330
G112-Geo	**Luk kol.oslona ccw**	Strona 331
G113-Geo	**Luk kol.oslona ccw**	Strona 331
G310-Geo	**Odwiert pow.oslony**	Strona 332
G311-Geo	**Liniowy rowek oslona**	Strona 332
G312-Geo	**Rowek cw pow.oslony**	Strona 333
G313-Geo	**Rowek ccw pow.oslony**	Strona 333
G314-Geo	**Kolo pelne pow.oslony**	Strona 333
G315-Geo	**Prostokąt pow.boczna**	Strona 334
G316-Geo	**Tekst pow. boczna C**	Strona 334
G317-Geo	**Wielok. pow.boczna**	Strona 335
G411-Geo	**Wzór liniowo oslona**	Strona 335
G412-Geo	**Wzór kol.oslona**	Strona 336
G415-Geo	**DataMatrix bocznie C**	Strona 337

Polecenia G dla konturów osi Y

Płaszczyzna XY		Strona
G170-Geo	**Punkt startu**	Strona 639
G171-Geo	**Liniowo pow.czolowa**	Strona 639
G172-Geo	**Luk kolowy czol. ccw**	Strona 640
G173-Geo	**Luk kolowy czol. ccw**	Strona 640
G370-Geo	**Odwiert na płasz. XY**	Strona 641
G371-Geo	**Liniowy rowek płaszcz.XY**	Strona 642
G372-Geo	**Rowek cw płaszcz.XY**	Strona 642
G373-Geo	**Rowek ccw płaszcz.XY**	Strona 642
G374-Geo	**Koło pełne płaszcz. XY**	Strona 643
G375-Geo	**Prostokąt płaszcz. XY**	Strona 643
G377-Geo	**Wielokąt płaszcz.XY**	Strona 644
G378-Geo	**Tekst pow. czołowa Y**	Strona 645
G471-Geo	**Liniowy wzór czol.**	Strona 645
G472-Geo	**Kol.wzór czol.**	Strona 646
G475-Geo	**DataMatrix XY-płaszczyzna**	Strona 647
G376-Geo	**Poj. powierzchnia płaszcz.XY**	Strona 644
G477-Geo	**Pow.wieloboku czol.**	Strona 647

Płaszczyzna YZ		Strona
G180-Geo	**Punkt startu**	Strona 648
G181-Geo	**Liniowo pow.oslony**	Strona 648
G182-Geo	**Luk kol.oslona ccw**	Strona 649
G183-Geo	**Luk kol.oslona ccw**	Strona 649
G380-Geo	**Odwiert płaszcz. YZ**	Strona 650
G381-Geo	**Liniowy rowek płaszcz. YZ**	Strona 650
G382-Geo	**Rowek cw płaszcz.YZ**	Strona 651
G383-Geo	**Rowek ccw płaszcz.YZ**	Strona 651
G384-Geo	**Koło pełne płaszcz. YZ**	Strona 651
G385-Geo	**Prostokąt płaszcz.YZ**	Strona 652
G387-Geo	**Wielokąt płaszcz.YZ**	Strona 652
G388-Geo	**Tekst pow.boczna Y**	Strona 653
G481-Geo	**Lin. wzór z góry**	Strona 653
G482-Geo	**Kol.wzór w.z góry**	Strona 654
G485-Geo	**DataMatrix YZ-płaszczyzna**	Strona 655
G386-Geo	**Poj. powierzchnia płaszcz.XY**	Strona 655
G487-Geo	**P.wieloboku oslona**	Strona 656

12.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBKI

Polecenia G dla konturów toczenia

Przemieszczenia narzędzia bez obróbki		Strona
G0	Bieg szybki	Strona 338
G14	Punkt zmiany narzedzia	Strona 339
G140	Punkt zmiany narzedzia	Strona 339
G701	Bieg szyb.wspl.masz.	Strona 338
G977	LIFTOFF	Strona 509

Proste przemieszczenia liniowe i kołowe		Strona
G1	Ruch linearny	Strona 340
G2	Luk kolowy ccw	Strona 341
G3	Luk kolowy ccw	Strona 341
G12	Luk kolowy ccw	Strona 343
G13	Luk kolowy ccw	Strona 343

Posuw, prędkość obrotowa		Strona
Gx26	Ograniczenie licz.obr.	Strona 344
G64	Przer.posuw	Strona 345
G48	Redukowanie biegu szybkiego	Strona 344
Gx93	Posuw na zab	Strona 346
G94	Posuw staly	Strona 346
Gx95	Posuw na obrót	Strona 347
Gx96	Predkosc skrawania	Strona 347
Gx97	Prędkość obr.	Strona 348

Naddatki		Strona
G50	wyłączyć naddatek	Strona 355
G52	wyłączyć naddatek	Strona 355
G57	Naddatek równ.do osi	Strona 355
G58	Naddatek rów.do konturuel	Strona 356

Przesunięcie punktu zerowego		Strona
	Przegląd przesunięć punktu zerowego	Strona 351
G51	**Przes.punktu zerowego**	Strona 352
G53/G54/G55	**Offset punktu zerowego**	Strona 353
G56	**Przes.punktu zerowego**	Strona 353
G59	**Przes.punktu zerowego**	Strona 354
G152	**Przes.punktu zer. C**	Strona 448
G920	**przesunięcie OFF/AUS**	Strona 503
G921	**offset i wymiary narzędzi OFF**	Strona 503
G980	**przesunięcie ON/EIN**	Strona 510
G981	**offset i wymiary narzędzi ON/EIN**	Strona 510

Odstępy bezpieczeństwa		Strona
G47	**Odstep bezp.**	Strona 357
G147	**Odstep bezp.**	Strona 357

Kompensacja promienia ostrza (SRK/FRK)		Strona
G40	**SRK/FRK OFF/AUS**	Strona 349
G41	**Włączyć SRK (z lewej)**	Strona 350
G42	**Włączyć SRK (z prawej)**	Strona 349

Narzędzie, korekcje		Strona
T	**Narzedzie**	Strona 358
G148	**Korekcja ostrzy**	Strona 359
G149	**Dodatkowa korekcja**	Strona 360
G150	**prawe ostrze narzędzia**	Strona 361
G151	**lewe ostrze narzędzia**	Strona 361

Cykle dla obróbki toczeniem

Proste cykle toczenia		Strona
G80	Koniec cyklu	Strona 398
G81	Toczenie wzdluzne proste	Strona 567
G82	Toczenie planow.proste	Strona 568
G83	Cykl powt.konturu	Strona 569
G86	Prosty cykl wcinania	Strona 569
G87	Cykl promien	Strona 573
G88	Cykl fazka	Strona 573

Cykle wiercenia		Strona
G36	Nawiercanie gwintu	Strona 359
G71	Wiercenie proste	Strona 431
G72	rozwiercanie/pogleb.	Strona 433
G73	Nawiercanie gwintu	Strona 434
G74	Wiercenie gl.	Strona 436

Podcięcia		Strona
G25	Podciecie	Strona 303
G85	Cykl podciecie	Strona 422
G851	Podciecie DIN 509 E	Strona 423
G852	Podciecie DIN 509 F	Strona 424
G853	Podciecie DIN 76	Strona 425
G856	Podciecie FORMA U	Strona 427
G857	Podciecie FORMA H	Strona 428
G858	Podciecie FORMA K	Strona 428

Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu		Strona
G740	Cykl powt.konturu	Strona 376
G741	Cykl powt.konturu	Strona 376
G810	Obr.zgrub.wzdluzna	Strona 364
G820	Obr.zgrubna plan	Strona 367
G830	Równol.do konturu	Strona 370
G835	Cykl konturu dwukierunkowo	Strona 372
G860	Prosty cykl wcinania	Strona 374
G869	Tocz.poprz..	Strona 378
G870	Cykl przecinania	Strona 381
G890	Obr.wykan.konturu	Strona 382
G891	Cycle for simultaneous finishing	Strona 392
G895	Cykl obrabiać zgr.symultan.	Strona 386

Cykle gwintowania		Strona
G31	**Uniwersalny cykl gwintowania**	Strona 406
G32	**Prosty cykl gwintowania**	Strona 411
G33	**Gwint poj.odcinek**	Strona 413
G35	**Metrycznie.ISO-gwint**	Strona 415
G350	**Prosty gwint wzdl.**	
G351	**Rozsz.gwint wzdl.**	
G352	**Stożkowy API gwint G352**	Strona 416
G36	**Nawiercanie gwintu**	Strona 430
G38	**Gwint konturowy**	Strona 418

Obcinanie		Strona
G859	**Cykl okrawania**	Strona 421

obróbka w osi C

C-oś		strona
G120	Srednica referen.	Strona 448
G152	Przes.punktu zer. C	Strona 448
G153	normowanie osi C	Strona 449
G154	krótka droga w C	Strona 449

Pojedyncze drogi - obróbka strony czołowej i tylnej		Strona
G100	Bieg szybki pow.czolowa	Strona 450
G101	Liniowo pow.czolowa	Strona 451
G102	Luk kolowy czol. ccw	Strona 453
G103	Luk kolowy czol. ccw	Strona 453

pojedyncze drogi - obróbka powierzchni bocznej		strona
G110	Punkt startu	Strona 455
G111	Liniowo pow.oslony	Strona 455
G112	Luk kol.oslona ccw	Strona 457
G113	Luk kol.oslona ccw	Strona 457

Figury - obróbka strony czołowej i tylnej		Strona
G301	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 399
G302	Rowek cw pow.czol.	Strona 399
G303	Rowek ccw pow.czol.	Strona 399
G304	Kolo pelne pow.czol.	Strona 400
G305	Prostokat pow.czol.	Strona 400
G307	Wielok., czoło	Strona 401

Figury - obróbka powierzchni bocznej		Strona
G311	Liniowy rowek oslona	Strona 401
G312	Rowek cw pow.oslony	Strona 402
G313	Rowek ccw pow.oslony	Strona 402
G314	Kolo pelne pow.oslony	Strona 402
G315	Prostokąt pow.boczna	Strona 403
G317	Wielok. pow.boczna	Strona 403

Cykle frezowania powierzchnia czołowa		Strona
G791	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 460
G793	Cykl frezowania konturu czoło	Strona 463
G797	Frez.powierzchni	Strona 467
G799	Frez.gwintów	

Cykle frezowania powierzchnia boczna		Strona
G792	Liniowy rowek oslona	Strona 462

Cykle frezowania powierzchnia boczna		Strona
G794	Cykl frez.konturu pow.boczna	Strona 465
G798	Frez.rowka spiraln.	Strona 470

Cykle wiercenia wstępnego		Strona
G840	Frez.konturu	Strona 472
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 481

Cykle frezowania konturu i kieszeni		Strona
G840	Frez.konturu	Strona 474
G840	Okrawanie	Strona 478
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 482
G846	Frez.kieszeni-obróbka wyk.	Strona 486

Cykle grawerowania		Strona
G801	Grawerowanie XC	Strona 495
G802	Grawerowanie ZC	Strona 496

Obróbka w osi Y

Płaszczyzny obróbki		Strona
G16	obrót płaszczyzny obróbki	Strona 658
G17	XY-plaszczyzna	Strona 657
G18	Płaszczyzna XZ	Strona 657
G19	YZ-plaszczyzna	Strona 657
G160	Nachylenie płaszczyzny roboczej z kątem bryłowym	Strona 659

Przemieszczenia narzędzia bez obróbki		Strona
G0	Punkt startu	Strona 660
G14	Punkt zmiany narzedzia	Strona 660
G701	Wzór liniow.czol.	Strona 661

Proste przemieszczenia liniowe i kołowe		Strona
G1	Ruch linearny	Strona 662
G2	Luk kolowy ccw	Strona 663
G3	Luk kolowy ccw	Strona 663
G12	Luk kolowy ccw	Strona 664
G13	Luk kolowy ccw	Strona 664

Cykle frezowania		Strona
G841	Frez.pow. - obróbka zgrubna	Strona 665
G842	Frez.pow. - obróbka wykańcz.	Strona 667
G843	Frez.wielob. - obróbka zgrub.	Strona 669
G844	Frez.wiel.-obróbka wykańcz.	Strona 671
G845	Wiercenie wstępne frezowanie kieszeni	Strona 674
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 675
G846	Frez.kieszeni-obróbka wyk.	Strona 678
G847	Frezow.konturu-fr.przec.	Strona 488
G848	Frez.wybrań - przecinkowe	Strona 490
G800	Frezowanie gwintu XY	Strona 682
G806	Frezowanie gwintu YZ	Strona 683
G807	Łuszczenie obwiedniowe	Strona 683
G808	Frezowanie obwiedniowe	Strona 687

Cykle grawerowania		Strona
G803	Grawerowanie XY	Strona 680
G804	Grawerowanie YZ	Strona 681
	Tabela znaków grawerowanie	Strona 492

Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu

Programowanie zmiennych		**Strona**
#-zmienna	Typy zmiennych	Strona 525
PARA	**Czytanie danych konfiguracji**	Strona 538
CONST	**Definicja konstant...**	Strona 539
VAR	**Przypisanie zmiennych...**	Strona 539

Podprogramy		**Strona**
	Wywołanie podprogramu	Strona 552

Wprowadzanie danych, wydawanie danych		**Strona**
INPUT	Wprowadzenie (#-zmienna)	Strona 544
WINDOW	Otworzyć okno wydawania (#-zmienna)	Strona 543
PRINT	Wydawanie (#-zmienna)	Strona 544

Rozgałęzienie programu, powtórzenie programu		**Strona**
IF..THEN..	Rozgałęzienie programu	Strona 545
WHILE..	Powtórzenie programu	Strona 548
SWITCH..	Rozgałęzienie programu	Strona 550

Inne G-funkcje

Inne funkcje G		Strona
G4	**Czas zatrzym.**	Strona 500
G7	**Zatrz.dokladn.on**	Strona 500
G8	**Zatrz.doklad. off**	Strona 500
G9	**Zatrz.dokl.zdaniami**	Strona 501
G30	**konwersja i odbicie symetryczne**	Strona 557
G44	**Punkt rozdzielający**	Strona 313
G60	**Strefa ochr.wylaczyc**	Strona 501
G62	**Jednostr.synchron.** (opcja #153)	Strona 559
G63	**Start synchroniczny torów** (opcja #153)	Strona 560
G65	**Mocowadła**	Strona 498
G67	**Kontur półwyrobu**	Strona 498
G69	**Definiowanie wycinka grafiki**	Strona 499
G99	**Kontur wybrać / pozycjonować**	Strona 558
G161	**Ścieżki transformować**	**Dalsze informacje:** "Transformowanie torów G161", Strona 586
G162	**Synchr.oznaczenie** (opcja #153)	Strona 558
G238	**Skrót danych** (opcja #155)	Strona 521
G702	**Sledzenie konturu**	Strona 497
G703	**Sledzenie konturu**	Strona 497
G720	**Synchronizacja wrzeciona**	Strona 561
G725	**Toczenie mimośrodowe**	Strona 516
G726	**Przejście do mimośrodu**	Strona 517
G727	**Mimośród X**	Strona 519
G728	**Kompensacja uzębienie ukośne**	Strona 520
G901	**Wart.rzecz.w zmienne**	Strona 501
G902	**punkt zerowy do zmiennej**	Strona 501
G903	**błąd nadążania do zmiennej**	Strona 501
G904	**pamięć zmiennych zapełnić**	Strona 502
G905	**C-przes.kata**	Strona 562
G908	**wierszami 100%**	Strona 502
G909	**Stop interpretatora**	Strona 502
G910	**Wlaczyc pomiar**	Strona 634
G911	**aktywowanie monitorowania drogi pomiaru**	Strona 635
G912	**Ustale.wart.rzecz.**	Strona 635
G913	**zakończyć pomiar**	Strona 635
G914	**dezaktywować monitorowanie drogi pomiaru**	Strona 635

Inne funkcje G		Strona
G916	**przejazd na zderzenie**	Strona 563
G919	**Override wrzec.100%**	Strona 503
G920	**przesunięcie OFF/AUS**	Strona 503
G921	**przesunięcie i wymiar narzędzia OFF/AUS**	Strona 503
G923	**Offset kółka w gwincie**	Strona 190
G924	**Ekspansywna prędk. obrot.**	Strona 503
G925	**Redukcja siły**	Strona 512
G927	**Konwersować długości**	Strona 504
G928	**TCPM**	Strona 504
G930	**Nadzorowanie pinoli**	Strona 513
G931	**Tryb HDT**	Strona 514
G932	**Parametry Look Ahead**	Strona 505
G939	**Monitorowanie komponentów** (opcja #155)	Strona 523
G940	**Zmienne przeliczać autom.**	Strona 506
G941	**DNC meldunek**	Strona 508
G976	**Kompensacja obciągania**	Strona 508
G977	**LIFTOFF**	Strona 509
G980	**przesunięcie ON/EIN**	Strona 510
G981	**przesunięcie i wymiar narzędzia OFF/EIN**	Strona 510
G995	**Strefa nadzorowana**	Strona 510
G996	**nadzorowanie obciążenia**	Strona 511

Indeks

A

AAG..... 698
kolejność obróbki..... 700
Addytywna korekcja G149..... 360
Addytywna korekcja G149-Geo.. 315
Atrybut do opisu konturu..... 311
Atrybut obróbki dla elementu formy..... 294
Automatyczne generowanie planu pracy..... 698
AWG
edycja kolejności obróbki..... 701
kompletna obróbka..... 733
lista obróbki..... 703

B

Bezpieczny odstęp frezowanie G147..... 357
Bezpieczny odstęp obróbka toczeniem G47..... 357
Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza G999..... 512
Bieg szybki
powierzchnia boczna G110... 455
strona czołowa G100..... 450
Błąd nadążania do zmiennych G903..... 501

C

Chłodziwo
TURN PLUS wskazówka do obróbki..... 721
Chropowatość G10-Geo..... 311
Cykle wiercenia przegląd..... 429
Cykl frezowania
oś Y..... 665
przegląd..... 459
Cykl frezowania figury
powierzchnia boczna G794... 465
powierzchnia czołowa G793. 463
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794..... 465
Cykl gwintowania przegląd..... 404
Cykl nacinania G870..... 381
Cykl obcinania G859..... 421
Cykl obróbki..... 288
Cykl podcinania G85..... 422
Cykl powtórzenia konturu G83... 569
Cykl próbkowania
ogólnie..... 590, 590
tryb automatyczny..... 591
Cykl sondy
cykl szukania..... 619
pomiar dwupunktowy..... 600
pomiar kąta..... 631
pomiar okręgu..... 627
pomiar w procesie..... 634
Cykl sondy pomiarowej
pomiar jednopunktowy..... 593
Cykl szukania..... 619
Cykl toczenia konturowy.... 362, 362
Cykl toczenia poprzecznego G869..... 378
Czas oczekiwania G4..... 500
Czytanie
aktualna informacja NC..... 534
dane konfiguracji..... 538
informacje interpolacji G904. 502
ogólna informacja NC..... 536
Czytanie bitów diagnozy..... 533
Czytanie danych konfiguracji..... 538
Czytanie danych narzędziowych..... 530
Czytanie informacji NC..... 534, 536

D

Data..... 527
Dialog w podprogramach..... 553
DIN PLUS
konwertowanie i odbicie lustrzane G30..... 557
przykład kompletnej obróbki z przeciwwrzecionem..... 582
przykład kompletnej obróbki z wrzecionem..... 584
DNC meldunek G941..... 508
Dobieg (gwint)..... 404
Docisk G916..... 563

E

Edycja równoległa..... 73
Elementy nałożenia G39..... 312
Elementy programu DIN..... 70

F

Fazka G88..... 573
Fingerprint (odcisk palca)..... 521
Formularz
AppDep..... 111
globalne dane..... 110
kontur..... 107
przegląd..... 105
Tool..... 106
Tool Ext..... 112
Formularz globalnych danych.... 110
Formularz konturu..... 107
Formularz przeglądowy..... 105
Formularz Tool..... 106
Formularz Tool-Ext..... 112
Frezowanie
cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794... 465
cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793. 463
frezowanie konturu G840..... 474
frezowanie powierzchni front G797..... 467
frezowanie przecinkowe konturu G848..... 488
frezowanie przecinkowe wybrania G848..... 490
frezowanie wybrania G845.... 482
frezowanie wybrania obróbka na gotowo G846..... 486
frezowanie wybrania obróbka zgrubna G845..... 480
liniowy rowek powierzchnia czołowa G791..... 460
liniowy rowek powierzchnia czołowa G792..... 462
podstawy G840..... 471
rowek spiralny G798..... 470
frezowanie gwintu
osiowo G799..... 447
płaszczyzna XY G800..... 682
płaszczyzna YZ G806..... 683
Frezowanie konturu G840..... 471
Frezowanie obwiedniowe G808. 687
Frezowanie rowka spiralnego G798..... 470
Frezowanie wieloboku
obróbka na gotowo G844..... 671
obróbka zgrubna G843..... 669
Frezowanie wybrania
obróbka na gotowo G846..... 486
obróbka zgrubna G845..... 480
FRK włączyć G41/G42..... 350
FRK wyłączyć G40..... 349
Funkcja G obróbki..... 760
aktywowanie przesunięcia punktu zerowego G980..... 510
bezpieczny odstęp frezowanie G147..... 357
bezpieczny odstęp G47..... 357
bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza G999.... 512
bieg szybki powierzchnia boczna G110..... 455
bieg szybki strona czołowa/tylna G100..... 450
błąd nadążania do zmiennych G903..... 501
cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794... 465
cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793. 463
cykl nacinania G870..... 381
cykl obcinania G859..... 421
cykl podcinania G85..... 422
cykl powtórzenia konturu G83..... 569
cykl toczenia poprzecznego

G869..... 378
cykl wiercenia G71..... 431
cykl wiercenia głębokich otworów G74..... 436
czas oczekiwania G4..... 500
definiowanie punktu zmiany narzędzia G140..... 339
dezaktywowanie przesunięcia punktu zerowego G920..... 503
frezowanie gwintu osiowo G799..... 447
frezowanie gwintu płaszczyzna XY G800..... 682
frezowanie gwintu płaszczyzna YZ G806..... 683
frezowanie konturu G840..... 471
frezowanie obwiedniowe G808..... 687
frezowanie po linii śrubowej G75..... 439
frezowanie powierzchni front G797..... 467
frezowanie powierzchni obróbka na gotowo oś Y G842..... 667
frezowanie powierzchni obróbka zgrubna oś Y G841..... 665
frezowanie przecinkowe konturu G847..... 488
frezowanie przecinkowe wybrania G848..... 490
frezowanie rowka spiralnego G798..... 470
frezowanie wieloboku obróbka zgrubna oś Y G843..... 669
frezowanie wieloboku obróbki na gotowo oś Y G844..... 671
frezowanie wybrania obróbka zgrubna G845..... 480, 486
frezowanie wybrania obróbka zgrubna oś Y G845..... 673
grawerowanie płaszczyzna XY G803..... 680
grawerowanie płaszczyzna YZ G804..... 681
grawerowanie powierzchnia boczna G802..... 496
grawerowanie powierzchnia czołowa G801..... 495
grupa detali G99..... 558
gwint konturowy G38..... 418
gwintowanie G73..... 434
gwint pojedynczym przejściem G33..... 413
HDT-tryb G931..... 514
informacja do DNC G941..... 508
jednostronna synchronizacja G62..... 559
koło pełne powierzchnia boczna G314..... 402
koło pełne strona czołowa G304..... 400
kołowy rowek powierzchnia boczna G312..... 402
kołowy rowek powierzchnia boczna G313..... 402
kołowy rowek strona czołowa G302..... 399
kołowy rowek strona czołowa G303..... 399
kompensacja obciągania G976.... 508
kompensacja uzębienia ukośnego G728..... 520
koniec cyklu/prosty kontur G80..... 398
kontur detalu G67..... 498
konwertowanie i odbicie lustrzane G30..... 557
krótka droga w C G154..... 449
Lift-Off G977..... 509
liniowy rowek powierzchnia boczna G311..... 401
liniowy rowek powierzchnia boczna G792..... 462
liniowy rowek powierzchnia czołowa G791..... 460
liniowy rowek strona czołowa G301..... 399
liniowy tor strona czołowa/tylna G101..... 451
łuk kołowy powierzchnia boczna G113..... 457
łuszczenie obwiedniowe G807..... 683
metryczny gwint ISO G35..... 415
mocowanie G65..... 498
monitorowanie komponentów G939..... 523
monitorowanie tulei G930..... 513
nachylenie płaszczyzny obróbki G16..... 658, 659
nacięcie powtórzenie G740... 376
nacięcie powtórzenie G741... 376
nacinanie konturowe G860.... 374
naddatek równolegle do konturu G58..... 356
naddatek równolegle do osi G57..... 355
naddatek wyłączyć G50..... 355
najazd punktu zmiany narzędzia oś Y G14..... 660
narzucenie obrotów wrzeciona 100% G919..... 503
narzucenie posuwu 100% G908..... 502
niekołowy X G727..... 519
normowanie osi C G153..... 449
obliczenie lewego wierzchołka narzędzia G151..... 361
obliczenie prawego wierzchołka narzędzia G150..... 361
obróbka wykańczająca konturu G890..... 382
obróbka zgrubna plan G820.. 367
obróbka zgrubna równolegle do konturu G830..... 370
obróbka zgrubna symultaniczna G895..... 386
obróbka zgrubna wzdłuż G810..... 364
odcinek z fazką G88..... 573
odcinek z promieniem G87.... 573
offsety punktu zerowego G53/G54/G55..... 353
określenie strefy monitorowania G995..... 510
Oś Y
frezowanie wybrania obróbka na gotowo oś Y G846..... 678
podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851..... 423
podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852..... 424
podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853..... 425
podcięcie forma H G857..... 428
podcięcie forma K G858..... 428
podcięcie forma U G856..... 427
pomiar stanu maszyny G238 521
posuw na obrót G95..... 347
posuw na ząb G93..... 346
posuw szybki oś Y G0..... 660
powielanie konturu G703..... 497
powielanie konturu zachować/ładować G702..... 497
prostokąt powierzchnia boczna G315..... 403
prostokąt strona czołowa G305..... 400
prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350..... 574
prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351..... 575
prosty cykl gwintowania G32 411
prosty cykl nacinania G86..... 571
przejazd na docisk G916..... 563
przejście mimośrodu G726... 517
przejście pomiarowe G809.... 397
przemieszczenie kołowe oś Y G13..... 664
przemieszczenie kołowe oś Y G3..... 663
przemieszczenie liniowe oś Y G1..... 662

przerwany posuw G64..... 345
przesunięcie kąta C G905..... 562
przesunięcie punktu zerowego absolutne G59..... 354
przesunięcie punktu zerowego addytywne G56..... 353
przesunięcie punktu zerowego aktywowanie długości Narz G981..... 510
przesunięcie punktu zerowego dezaktywowanie długości Narz G921..... 503
przesunięcie punktu zerowego do zmiennych G902..... 501
przesunięcie punktu zerowego G51..... 352
punkt zmiany narzędzia G14. 339
redukcja siły G925..... 512
redukowanie posuwu szybkiego G48..... 344
rodzaj monitorowania obciążenia G996..... 511
rosnąca prędkość obrotowa G924..... 503
równolegle do konturu z neutralnym NARZ G835..... 372
ruch kołowy oś Y G12..... 664
ruch kołowy oś Y G2..... 663
SRK/FRK włączyć G41..... 350
SRK/FRK włączyć G42..... 350
SRK/FRK wyłączyć G40..... 349
stała prędkość skrawania G96..... 347
stop interpretatora G909..... 502
stożkowy gwint API G352..... 416
strefę ochrony wyłącz G60.... 501
symultaniczna obróbka wykańczająca G891..... 392
synchroniczny start torów G63..... 560
synchronizacja wrzeciona G720... 561
średnica referencyjna G120... 448
toczenie mimośrodu G725.... 516
toczenie plan proste G82..... 568
toczenie podłużne proste G81..... 567
tor kołowy powierzchnia boczna G112..... 457
tor liniowy powierzchnia boczna G111..... 455
uniwersalny cykl gwintowania G31..... 406
ustawienie znaku synchronizacji G162..... 558
wartości rzeczywiste do zmiennych G901..... 501
wielokąt powierzchnia boczna G317..... 403
wielokąt strona czołowa/tylna G307..... 401
współrzędne dla przeciwwrzeciona..... 586
wycinek grafiki G69..... 499
wzór kołowy bok G746..... 445
wzór kołowy czoło G745..... 442
wzór liniowo bok G744..... 444
wzór liniowo czoło G743..... 441
zapełnienie pamięci zmiennych G904..... 502
zatrzymanie dokładnościowe włącz G7..... 500
zatrzymanie dokładnościowe wyłącz G8..... 500
zmiana korekcji ostrza G148. 359
Funkcja G opisu konturu..... 757
addytywna korekcja G149..... 315, 360
DataMatrix czołowo G405..... 329
DataMatrix płaszczyzna XY G475..... 647
DataMatrix płaszczyzna YZ G485..... 655
DataMatrix pow. boczna G415..... 337
elementy nałożenia G39..... 312
G101 odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101..... 322
G1 odcinek konturu toczenia G1..... 295
G20 uchwyt cylinder/rura..... 293
gwint (ogólnie) G37..... 308
gwint (standard) G34..... 307
gwint z podcięciem G24..... 302
koło pełne płaszczyzna XY G374..... 643, 651
koło pełne powierzchnia boczna G314..... 333
koło pełne strona czołowa/tylna G304..... 325
koniec wybrania/wysepki G309.... 316
kontur podcinania G25... 303, 565
liniowy rowek płaszczyzna XY G371..... 642
liniowy rowek płaszczyzna YZ G381..... 650
liniowy rowek powierzchnia boczna G311..... 332
liniowy rowek strona czołowa/ tylna G301..... 324
łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112..... 331
łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G113..... 331
łuk kołowy kontur toczenia G12..... 297
łuk kołowy kontur toczenia G13..... 297
łuk kołowy kontur toczenia G2..... 296
łuk kołowy kontur toczenia G3..... 296
łuk kołowy konturu strony czołowej/tylnej G102..... 323
łuk kołowy konturu strony czołowej/tylnej G103..... 323
łuk kołowy płaszczyzna XY G172..... 640
łuk kołowy płaszczyzna XY G173..... 640
łuk kołowy płaszczyzna YZ G182..... 649
łuk kołowy płaszczyzna YZ G183..... 649
łuk kołowy strony czołowej/tylnej G102..... 453
łuk kołowy strony czołowej/tylnej G103..... 453
nacięcie (ogólnie) G23..... 301
naddatek wierszami G52..... 313
odcinek konturu powierzchni bocznej G111..... 330
odcinek płaszczyzna XY G171..... 639
odcinek płaszczyzna YZ G181..... 648
odlew G21..... 293
odwiert (centryczny) G49..... 310
odwiert kontur powierzchni bocznej G310..... 332
odwiert płaszczyzna XY G370..... 641
odwiert płaszczyzna YZ G380..... 650
odwiert strona czołowa/tylna G300..... 324
okrągły rowek płaszczyzna XY G372..... 642
okrągły rowek płaszczyzna XY G373..... 642
okrągły rowek płaszczyzna YZ G382..... 651
okrągły rowek płaszczyzna YZ G383..... 651
okrągły rowek powierzchnia boczna G312..... 333
okrągły rowek powierzchnia boczna G313..... 333
okrągły rowek strona czołowa/ tylna G302..... 325
okrągły rowek strona czołowa/ tylna G303..... 325
początek wybrania/wysepki

G308 ... 316
pojedyncza powierzchnia płaszczyzna XY G376 ... 644
pojedyncza powierzchnia płaszczyzna YZ G386 ... 655
posuw na obrót G95 ... 314
powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477 ... 647
powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487 ... 656
prostokąt płaszczyzna XY G375 ... 643
prostokąt płaszczyzna YZ G385 ... 652
prostokąt strona czołowa/tylna G305 ... 326
punkt startu konturu płaszczyzna XY G170 ... 639
punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180 ... 648
punkt startu konturu powierzchni bocznej G110 ... 330
punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100 ... 322
punkt startu konturu toczenia 0 ... 294
redukowanie posuwu G38 ... 312
tekst pow. boczna C G316 ... 334
tekst pow.boczna Y G388 ... 653
tekst pow. czołowa Y G378 ... 645
tekst powierzchnia czołowa C G306 ... 326
wielokąt płaszczyzna XY G377 ... 644
wielokąt płaszczyzna YZ G387 ... 652
wielokąt powierzchnia boczna G317 ... 335
wielokąt strona czołowa/tylna G307 ... 327
wzór liniowy płaszczyzna XY G471 ... 645
wzór liniowy płaszczyzna YZ G481 ... 653
wzór liniowy powierzchnia boczna G411 ... 335
wzór liniowy strona czołowa/tylna G401 ... 327
wzór okrągły płaszczyzna XY G472 ... 646
wzór okrągły płaszczyzna YZ G482 ... 654
wzór okrągły powierzchnia boczna G412 ... 336
wzór okrągły strona czołowa/tylna G402 ... 328
Funkcja synchronizacji M97 ... 560
Funkcja TURN PLUS ... 696
Funkcje G obróbki
mocowanie G65 ... 88
przesunięcie punktu zerowego oś C G152 ... 448

G

G17 płaszczyzna XY ... 657
G18 płaszczyzna XZ obróbka toczeniem ... 657
G19 płaszczyzna YZ ... 657
Generowanie nowego programu NC ... 71
Generowanie planu pracy TURN PLUS
AAG ... 698
Generowanie programu ... 71
G-funkcja G obróbki
posuw stały G94 ... 346
przemieszczenie kołowe G13 ... 343
przemieszczenie kołowe G2 ... 341
G-funkcja G opisu konturu
prostokąt powierzchnia boczna G315 ... 334
G-funkcja obróbki
kontrola obcinania G917 ... 564
obroty G97 ... 348
ograniczenie prędkości obrotowej G26 ... 344
posuw szybki baza punkt zerowy detalu G0 ... 338
posuw szybki baza punkt zerowy maszyny G701 ... 338, 661
przemieszczenie kołowe G12 ... 343
przemieszczenie kołowe G3 ... 341
G-funkcja opisu konturu
chropowatość G10 ... 311
G-funkcje obróbki
G1 przemieszczenie liniowe G1 ... 340
G36 gwintowanie ... 430
rozwiercanie, pogłębianie G72 ... 433
G-funkcje opisu konturu
nacięcie (standard) G22 ... 299
Godzina ... 527
Grafika kontrolna TURN PLUS ... 717
Gratowanie G840 ... 478
Grawerowanie
płaszczyzna XY G803 ... 680
płaszczyzna YZ G804 ... 681
tabela znaków ... 492
Grawerowanie powierzchnia boczna G802 ... 496
Grawerowanie powierzchnia czołowa G801 ... 495
Grupa detali G99 ... 558
Gwint
metryczny ISO G35 ... 415
ogólnie G37–Geo ... 308
pojedyncze przejście G33 ... 413
prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350 ... 574
prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351 ... 575
prosty G32 ... 411
standard G34–Geo ... 307
stożkowy API G352 ... 416
uniwersalny G31 ... 406
z podcięciem G24–Geo ... 302
Gwint API G352 ... 416
Gwint konturowy G38 ... 418
Gwintowanie ... 430, 434

H

HDT-tryb G931 ... 514
High Dynamic Turning ... 738

I

IF.. Rozgałęzienie programu ... 545
Inch
programowanie ... 69
przeliczenie ... 506
Informacja do DNC G941 ... 508
INPUT ... 544
Instrukcja M
funkcja synchronizacji M97 ... 560
instrukcja maszynowa ... 556
sterowanie przebiegiem programu ... 555
Instrukcje maszynowe ... 556

J

Jednopunktowa korekcja narzędzia G770 ... 593
Jednopunktowy pomiar punkt zerowy G771 ... 595
Jednostka miary ... 69
Jednostronna synchronizacja G62 ... 559

K

Kalibrowanie
sonda standardowa G747 ... 608
trzpienia pomiarowego dwa punkty G748 ... 610
Kalibrowanie układu pomiarowego ... 608
Kolejność obróbki AAG
ogólnie ... 700
Kolejność obróbki AWG
edycja ... 701
lista obróbki ... 703

organizowanie..... 701
Koło pełne
płaszczyzna XY G374-Geo..... 643, 651
powierzchnia boczna G314-Geo..... 333
strona czołowa G304-Geo..... 325
Kompensacja obciągania G788. 633
Kompensacja obciągania G976. 508
Kompensacja promienia freza... 349
Kompensacja promienia ostrza. 349
Kompletna obróbka
w DIN PLUS..... 580
z TURN PLUS..... 730
Koniec cyklu/prosty kontur G80 398
Kontrola obcinania
z monitorowaniem błędu nadążania G917..... 564
Kontur
płaszczyzny XY..... 639
płaszczyzny YZ..... 648
prosty G80..... 398
Kontur detalu G67 (dla grafiki)... 498
Kontur osi C podstawy..... 316
Kontur osi Y podstawy..... 638
Kontur podcinania G25–Geo..... 303
Kontur strony czołowej..... 322
Kontur strony tylnej..... 322
Kontur toczenia
element formy..... 299
element podstawowy..... 294
Kontur wewnętrzny
TURN PLUS wskazówka dotycząca obróbki..... 721
Konwersowanie długości G927. 504
Konwertowanie i odbicie lustrzane G30..... 557
Konwertowanie programu..... 289
Konwertowanie programu DIN.. 290
Konwertowanie programu NC... 289
Korekcja..... 358
addytywna G149..... 360
addytywna G149-Geo..... 315
oś B..... 739
Korekcja ostrza G148..... 359
Kółko ręczne narzucenie funkcjonalności kółka..... 190
Kółko ręczne narzucenie pozycjonowania kółkiem..... 404
Krótka droga w C G154..... 449

L

Liniowy rowek
płaszczyzna XY G371-Geo..... 642
płaszczyzna YZ G381-Geo..... 650
powierzchnia boczna G311-Geo..... 332
powierzchnia boczna G792... 462
powierzchnia czołowa G791. 460
strona czołowa G301-Geo..... 324
Liniowy tor
strona czołowa G101..... 451
Lista programów..... 100
L-wywołanie..... 552

Ł

Łuk kołowy
kontur powierzchni bocznej G112-/G113-Geo..... 331
kontur strony czołowej G102-/G103-Geo..... 323
kontur toczenia G12-/G13-Geo..... 297
kontur toczenia G2-/G3-Geo.. 296
płaszczyzna XY G172-/G173-Geo..... 640
płaszczyzna YZ G182/G183-Geo..... 649
powierzchnia boczna G112-/G113..... 457
strony czołowej G102-/G103 453
Łuszczenie obwiedniowe G807. 683

M

Metryczny gwint ISO G35..... 415
M-instrukcja..... 555
Mocowanie w symulacji G65..... 88, 498
Monitorowanie obciążenia G996..... 511
Monitorowanie tulei wrzecionowej G930..... 513
Monitorowanie zakresu pomiaru
aktywować G911..... 635
dezaktywować G914..... 635
Multinarzędzie..... 98
dla osi B..... 737

N

Nachylenie płaszczyzny obróbki G16..... 658, 659
Nachylona płaszczyzna obróbki 736
Nacięcie
ogólnie G23–Geo..... 301
powtórzenie G740..... 376
powtórzenie G741..... 376
standard G22–Geo..... 299
Nacinanie G86..... 571
Nacinanie G860..... 374
Naddatek..... 355
G52-Geo..... 313
równolegle do konturu G58... 356
równolegle do osi G57..... 355
wyłączyć G50..... 355
Najazd w smart.Turn..... 111
Narzędzie
edycja wpisu..... 98
multinarzędzie..... 98
narzędzie zamienne..... 99
pozycjonować oś Y..... 660
pozycjonowanie..... 338
zamontować – T..... 358
Narzędzie zamienne..... 99
Narzucenie obrotów wrzeciona 100 % G919..... 503
Narzucenie posuwu 100 % G908..... 502
Niekołowy X G727..... 519

O

Obliczenie prawego/lewego wierzchołka narzędzia G150/G151..... 361
Obroty..... 344
Obroty stałe Gx97..... 348
Obróbka przecinaniem
cykl nacinania G870..... 381
nacinanie G860..... 374
nacinanie powtórzenie G740. 376
nacinanie powtórzenie G741. 376
Obróbka stożkowa..... 508
Obróbka strony czołowej..... 450
Obróbka strony tylnej
przykład kompletnej obróbki z przeciwwrzecionem..... 582
przykład kompletnej obróbki z wrzecionem..... 584
Obróbka wałów TURN PLUS..... 723
Obróbka wykańczająca konturu G890..... 382
Obróbka zgrubna
plan G820..... 367
równolegle do konturu G830. 370
równolegle do konturu z neutralnym Narz G835..... 372
wzdłuż G810..... 364
Obróbka zgrubna plan G820..... 367
Obróbka zgrubna wzdłuż G810. 364
Odcinek
kontur powierzchni bocznej G111-Geo..... 330
kontur strony czołowej G101-Geo..... 322
kontur toczenia G1–Geo..... 295
płaszczyzna XY G171-Geo..... 639
płaszczyzna YZ G181-Geo..... 648
Odjazd w smart.Turn..... 111
Odlew G21-Geo..... 293
Odpracowanie wierszy NC w trybie półautomatycznym (pojedynczymi wierszami) G999..... 512
Odwiert
centryczny G49–Geo..... 310
płaszczyzna XY G370-Geo..... 641

płaszczyzna YZ G380-Geo..... 650
powierzchnia boczna G310-Geo..... 332
strona czołowa G300-Geo..... 324
Offsety punktu zerowego G53/G54/G55..... 353
Ograniczenie prędkości obrotowej G26..... 344
Ograniczenie skrawania..... 638
Okno wyjściowe dla zmiennych. 543
Okrągły rowek
płaszczyzna XY G372/G373-Geo..... 642
płaszczyzna YZ G382/G383-Geo..... 651
powierzchnia boczna G312-/G313-Geo..... 333
strona czołowa G302-/G303-Geo..... 325
Okrągły wzór z kolistymi rowkami..... 319
Określanie pozycji wiercenia wstępnego G845 (oś Y)..... 674
Określenie indeksu elementu parametru..... 539
Określenie pozycji wiercenia wstępnego G840..... 472
Określenie pozycji wiercenia wstępnego G845..... 481
Określenie strefy monitorowania G995..... 510
Określenie wartości skrawania TURN PLUS..... 721
Określenie wycinka koła G786... 629
O niniejszej instrukcji..... 34
Opis detalu DIN PLUS..... 293
Organizacja plików trybu pracy smart.Turn..... 82
Oś B
elastyczne wykorzystanie narzędzia..... 737
HDT..... 738
korektury w przebiegu programu. 739
podstawy..... 736
symulacja..... 740
TCPM..... 504
Oś C
funkcja G..... 448
normowanie G153..... 449
przesunięcie kąta C G905..... 562
Oś linearna..... 69
Oś obrotowa..... 69
Oś Y
frezowanie powierzchni obróbka na gotowo G842..... 667
frezowanie powierzchni obróbka zgrubna G841..... 665
frezowanie wieloboku obróbka na gotowo G844..... 671
frezowanie wieloboku obróbka zgrubna G843..... 669
frezowanie wybrania obróbka na gotowo G846..... 678
frezowanie wybrania obróbka zgrubna G845..... 673
najazd punktu zmiany narzędzia G14..... 660
posuw szybki G0..... 660
pozycjonowanie narzędzia.... 660
przemieszczenie kołowe G12, G13..... 664
przemieszczenie kołowe G2, G3..... 663
przemieszczenie liniowe G1.. 662
Oznaczenie
ALOKACJA..... 95
CONST..... 94
KONIEC..... 93
RETURN..... 93
VAR..... 94
Oznaczenie segmentów programu... 756
Oznaczenie segmentu programu 84

P

PARA
czytanie danych konfiguracji. 538
określenie indeksu elementu parametru..... 539
Parametry adresowe..... 286
Płaszczyzna referencyjna segment BOK Y..... 91
Płaszczyzna XY G17 strona czołowa lub tylna..... 657
Płaszczyzna XZ G18..... 657
Płaszczyzna YZ G19 widok z góry/powierzchnia boczna..... 657
Początek wybrania/wysepki G308-Geo..... 316
Podcięcie
cykl..... 422
DIN 509 E..... 304
DIN 509 E z obróbką cylindra G851..... 423
DIN 509 F..... 304
DIN 509 F z obróbką cylindra G852..... 424
DIN 76..... 305
DIN 76 z obróbką cylindra G853..... 425
forma H..... 306
forma H G857..... 428
forma K..... 306
forma K G858..... 428
forma U..... 303
forma U G856..... 427
Podnoszenie narzędzia po NC-stop G977..... 509
Podprogram
dialog przy wywołaniu PP..... 553
podstawy..... 289
rysunek pomocniczy dla wywołania PP..... 554
wywołanie..... 552
Podrzędny tryb pracy AAG..... 698
Pogłębianie G72..... 433
Pojedyncza powierzchnia
płaszczyzna XY G376-Geo..... 644
płaszczyzna YZ G386-Geo..... 655
Polecenie geometrii..... 280
Polecenie narzędziowe..... 358
Polecenie obróbki..... 280
Polecenie pomocnicze opisu konturu..... 311
Polecenie T
podstawy..... 96
Położenie konturu frezowania.... 316
Położenie konturu frezowania osi Y..... 638
Pomiar
kąt..... 631
okrąg..... 627
wartości rzeczywiste G912.... 635
włączenie G910..... 634
zakończyć G913..... 635
z cyklami próbkowania..... 612
Pomiar dwupunktowy
G17 G777..... 604
G18 plan G775..... 600
G18 wzdłuż G776..... 602
G19 G778..... 606
Pomiar kąta G787..... 631
Pomiar okręgu G785..... 627
Pomiar stanu maszyny
Fingerprint G238..... 521
monitorowanie komponentów G939..... 523
przegląd..... 521
Pomiar w procesie..... 634
Posuw..... 344
na obrót G95-Geo..... 314
na obrót Gx95..... 347
na ząb Gx93..... 346
przerwany G64..... 345
stały G94..... 346
Posuw minutowy G94..... 346
Posuw obrotowy G95..... 347
Posuw szybki
baza punkt zerowy detalu G0 338
baza punkt zerowy maszyny G701..... 338, 661
oś Y G0..... 660

redukowanie G48 ... 344
Powielanie konturu ... **66**, 497
wyłącz/włącz G703 ... 497
zachować/ładować G702 ... 497
Powierzchnia boczna
kontur ... 330
obróbka ... 455
segment BOK Y ... 91
Powierzchnia wieloboku
płaszczyzna XY G477-Geo ... 647
płaszczyzna YZ G487-Geo ... 656
Poziom skrywania ... 551
Prędkość skrawania stała Gx96 347
PRINT ... 544
Programowanie
w trybie DIN/ISO ... 280
ze smart.Turn ... 104
Programowanie konturu ... 282
Programowanie narzędzi ... 96
Programowanie zmiennych ... 524
Programy fachowe ... 289
Promień G87 ... 573
Prostokąt
płaszczyzna XY G375-Geo ... 643
płaszczyzna YZ G385-Geo ... 652
strona czołowa G305-Geo ... 326
Prostokąt powierzchnia boczna G315-Geo ... 334
Prosty cykl gwintowania G32 ... 411
Próbkowanie
dwie osie G766 ... 615
dwie osie G767 ... 616
dwie osie G768 ... 617
dwie osie G769 ... 618
oś C G765 ... 614
równolegle do osi G764 ... 612
Przejście mimośrodu G726 ... 517
Przejście pomiarowe G809 ... 397
Przekazanie detalu G917 ... 564
Przemieszczenie kołowe ... 340, 341, 343
frezowanie G12, G13 ... 664
frezowanie G2, G3 ... 663
Przemieszczenie liniowe ... 340, 662
Przemieszczenie liniowe G1 ... 340
Przemieszczenie liniowe i kołowe oś Y ... 662
Przepełnienie gwintu ... 404
Przerwany posuw G64 ... 345
Przesunięcie punktu zerowego
absolutne G59 ... 354
addytywne G56 ... 353
aktywowanie długości narzędzia G981 ... 510
aktywowanie G980 ... 510
dezaktywowanie długości narzędzia G921 ... 503
dezaktywowanie G920 ... 503
do zmiennych G902 ... 501
oś C G152 ... 448
przegląd ... 351
względne G51 ... 352
Przykład
kompletna obróbki z przeciwwrzecionem ... 582
kompletna obróbki z wrzecionem 584
podprogram z powtórzeniami konturu ... 576
pomiar detali i korygowanie ... 636
praca z osią Y ... 689
programowanie cyklu obróbki ... 288
TURN PLUS ... 725
Punkt menu
Extras (Narzędzia) ... 80
geometria ... 292
Goto ... 77
grafika ... 81
ICP ... 77
Inne ... 79
konfiguracja ... 78
menedżer programów ... 76
obróbka ... 292
podgląd programu ... 76
units ... 104
Punkt rozdzielający G44 ... 313
Punkt startu
kontur płaszczyzny XY G170-Geo ... 639
kontur płaszczyzny YZ G180-Geo ... 648
kontur powierzchni bocznej G110-Geo ... 330
kontur strony czołowej G100-Geo ... 322
kontur toczenia G0–Geo ... 294
Punkt zerowy osi C prosty G772 597
Punkt zerowy osi C środek obiektu G773 ... 598
Punkt zmiany narzędzia
definiowanie G140 ... 339
najazd G14 ... 339

R

Redukcja siły G925 ... 512
Redukowanie posuwu G38-Geo 312
Rewolwer
konfigurowanie listy rewolweru ... 96
TURN PLUS konfiguracja głowicy rewolwerowej ... 718
Rezonans zmniejszyć ... 503
Rosnąca prędkość obrotowa G924 ... 503
Rowek
liniowo powierzchnia boczna G311-Geo ... 332
liniowo strona czołowa G301-Geo ... 324
liniowy powierzchnia czołowa G791 ... 460
liniowy powierzchnia czołowa G792 ... 462
okrągły powierzchnia boczna G312-/G313-Geo ... 333
okrągły strona czołowa G302-/G303-Geo ... 325
Rozgałęzienie programu
IF ... 545
SWITCH ... 550
WHILE ... 548
Rozwiercanie G72 ... 433
Rysunek pomocniczy dla wywołania podprogramu ... 554

S

Segment ... 84
BOK ... 90
BOK Y ... 91
CZĘŚĆ GOTOWA ... 90
DETAL ... 90
DETAL POMOCNICZY ... 90
FRONT Y ... 91
GRUPA KONTURÓW ... 90
KONIEC ... 93
KONTUR POMOCNICZY ... 90
MANUAL TOOL ... 89
MOCOWANIE ... 88
NAGŁÓWEK PROGRAMU ... 86
OBRÓBKA ... 93
PODPROGRAM ... 93
RETURN ... 93
STRONA TYLNA Y ... 91
VAR ... 94
Segment FRONT ... 90
Segment MAGAZYN ... 89
Segment REWOLWER ... 89
Segment STRONA TYLNA ... 90
smart.Turn ... 66
edytor ... 72
organizacja plików ... 82
struktura menu ... 72
układ ekranu ... 73
Unit ... 104
Specjalne okno wydawania ... 543
SRK włączyć G41/G42 ... 350
SRK wyłączyć G40 ... 349
Stała prędkość skrawania Gx96 347
Stop interpretatora G909 ... 502
Stożkowy gwint API G352 ... 416
Strefę ochrony wyłącz G60 ... 501
Struktura drzewa ... 75
Struktura menu trybu pracy

smart.Turn..... 72
Strukturyzowany program NC..... 67
SWITCH..CASE rozgałęzienie programu..... 550
Symultaniczna obróbka wykańczająca konturu G891..... 392
Synchroniczny start torów G63. 560
Synchronizacja wrzeciona G720..... 561
Szablon programu..... 587
Szukanie czopu
C-bok G783..... 625
C-czoło G782..... 623
Szukanie otworu
C-bok G781..... 621
C-czoło G780..... 619

Ś

Średnica referencyjna G120..... 448

T

Tabela znaków..... 492
TCPM..... 504, **736**
Tekst
pow. boczna C G316-Geo..... 334
pow.boczna Y G388-Geo..... 653
pow.czołowa C G306-Geo..... 326
pow. czołowa Y G378-Geo..... 645
Toczenie mimośrodu G725..... 516
Toczenie planowe proste G82... 568
Toczenie podłużne proste G81.. 567
Tor liniowy
powierzchnia boczna G111... 455
T-polecenie..... 358
Transformowanie torów G161... 586
TURN PLUS..... 696
edycja kolejności obróbki..... 701
grafika kontrolna..... 717
kolejność obróbki..... 700
kompletna obróbka..... 730
konfiguracja głowicy rewolwerowej..... 718
kontur wewnętrzny..... 721
lista obróbki..... 703
obróbka wałów..... 723
przecinanie..... 720
przykład..... 725
usuwanie materiału..... 719
wartości skrawania..... 721
wskazówka do obróbki..... 718
wybór narzędzia..... 718
zmiana zamocowania detalu 730

U

Uchwyt cylinder/rura G20-Geo... 293
Układ ekranu w trybie pracy smart.Turn..... 73
Unit..... 104
Unit frezowania
frezowanie czołowe..... 201
frezowanie czołowe ICP..... 212
frezowanie gwintu..... 202
frezowanie gwintu płaszczyzna XY..... 260
frezowanie gwintu płaszczyzna YZ..... 273
frezowanie konturu figury powierzchnia boczna..... 220
frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa..... 203
frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY..... 253
frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ..... 264
frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna..... 225
frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa..... 208
frezowanie konturu wybranie powierzchnia czołowa..... 205
frezowanie przecinkowe wybranie..... 262
frezowanie wybrania figury powierzchnia boczna..... 222
frezowanie wybrania ICP płaszczyzna XY..... 254
frezowanie wybrania ICP płaszczyzna YZ..... 265
frezowanie wybrania ICP powierzchnia boczna..... 226
frezowanie wybrania ICP powierzchnia czołowa..... 209
gratowanie płaszczyzna XY... 256
gratowanie płaszczyzna YZ... 267
gratowanie powierzchnia boczna. 227
gratowanie powierzchnia czołowa..... 211
grawerowanie płaszczyzna XY..... 259
grawerowanie płaszczyzna YZ..... 272
grawerowanie powierzchnia boczna..... 224
grawerowanie powierzchnia czołowa..... 207
pojedyncza powierzchnia płaszczyzna XY..... 257
pojedyncza powierzchnia płaszczyzna YZ..... 268
rowek powierzchnia boczna.. 216
rowek powierzchnia czołowa 198
rowek spiralny..... 219
wielobok płaszczyzna XY..... 258
wielobok powierzchnia płaszczyzna YZ..... 270
wzory rowków kołowe powierzchnia czołowa..... 200
wzory rowków linearne powierzchnia czołowa..... 199
wzór rowków kołowy powierzchnia boczna..... 218
wzór rowków liniowy powierzchnia boczna..... 217
Unit frezowania powierzchnia boczna
frezowanie przecinkowe konturu oś C..... 228
frezowanie przecinkowe konturu oś Y..... 274
frezowanie przecinkowe wybranie oś C..... 230
frezowanie przecinkowe wybranie oś Y..... 276
Unit frezowania powierzchnia czołowa
frezowanie przecinkowe konturu oś C..... 213
frezowanie przecinkowe konturu oś Y..... 261
frezowanie przecinkowe wybranie oś C..... 214
Unit gwintu
bezpośrednio..... 192
gwint API..... 195
gwint stożkowy..... 196
ICP..... 193
przegląd..... 190
Unit obróbka na gotowo
plan bezpośrednie wpisywanie konturu..... 181
wzdłuż bezpośrednie wpisywanie konturu..... 179
Unit obróbka zgrubna
wzdłuż ICP..... 113
Unit obróbki na gotowo
podcięcie forma E, F, DIN76.. 183
przejście pomiarowe..... 185
Unit obróbki wykańczającej
ICP..... 177
Unit obróbki zgrubnej
dwukierunkowo ICP..... 117
obróbka zgrubna symultaniczna G895..... 121
plan bezpośredni zapis konturu..... 120
plan ICP..... 114
równolegle do konturu ICP.... 116
wzdłuż bezpośredni zapis konturu..... 118
Unit przecinania
cykl przecinania..... 132
odcinanie..... 130

podcięcie forma H, K, U..... 131
przecinanie ICP..... 132
przecinanie konturu bezpośrednio..... 128
przecinanie konturu ICP..... 125
przecinanie poprzeczne bezpośredni zapis konturu..... 129
toczenie poprzeczne ICP..... 126
Unit Spec
koniec programu..... 236
nachylenie płaszczyzny..... 237
oś C włączyć..... 233
oś C wyłączyć..... 234
początek programu..... 232
powtórzenie części programu..... 235
wywołanie podprogramu..... 234
Unit symultanicznej obróbki wykańczającej..... 186
Unit wiercenia
centrycznie..... 133
frezowanie po linii śrubowej ICP oś C..... 160
frezowanie po linii śrubowej ICP oś C powierzchnia boczna..... 162
frezowanie po linii śrubowej ICP oś C powierzchnia czołowa... 160
frezowanie po linii śrubowej ICP oś Y..... 243
frezowanie po linii śrubowej ICP oś Y powierzchnia boczna..... 245
frezowanie po linii śrubowej ICP oś Y powierzchnia czołowa... 243
gratowanie ICP oś C powierzchnia boczna..... 163
gratowanie ICP oś C powierzchnia czołowa..... 161
gratowanie ICP oś Y powierzchnia boczna..... 246
gratowanie ICP oś Y powierzchnia czołowa..... 244
gwintowanie centrycznie..... 135
gwintowanie ICP oś C..... 158
gwintowanie ICP oś Y..... 241
ICP oś C..... 157
nawiercanie centrycznie..... 136
pojedynczy odwiert powierzchnia boczna..... 147
pojedynczy odwiert powierzchnia czołowa..... 137
pojedynczy odwiert z gwintem powierzchnia boczna..... 153
pojedynczy odwiert z gwintem powierzchnia czołowa..... 143
rozwiercanie ICP, pogłębianie oś C..... 159
rozwiercanie ICP pogłębianie oś Y..... 242
wiercenie ICP oś Y..... 240
wiercenie wstępne frezowanie konturu figury..... 164
wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia boczna..... 170
wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP ICP płaszczyzna) XY..... 247
wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ.. 250
wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna..... 174
wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa..... 168
wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP płaszczyzna XY..... 248
wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP płaszczyzna YZ..... 251
wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP powierzchnia boczna..... 175
wiercenie wstępne frezowanie wybrania ICP powierzchnia czołowa..... 169
wiercenie wstępne wybrania figury..... 166
wiercenie wstępne wybrania figury powierzchnia boczna... 172
wzory gwintowania kołowo powierzchnia boczna..... 155
wzory odwiertów gwintowanych kołowe powierzchnia czołowa..... 145
wzory odwiertów gwintowanych linearne powierzchnia boczna..... 154
wzory odwiertów gwintowanych linearne powierzchnia czołowa..... 144
wzory odwiertów kołowe powierzchnia czołowa..... 141
wzory odwiertów kołowych powierzchnia boczna..... 151
wzory odwiertów linearne powierzchnia boczna..... 149
wzory odwiertów linearne powierzchnia czołowa..... 139
Ustawienie znaku synchronizacji G162..... 558
Utworzenie zadania..... 100
Uwarunkowane wykonanie wiersza.. 545
Uzębienie ukośne G728..... 520

W

Wartości rzeczywiste do zmiennych G901..... 501
WHILE..... 548
Wibracje zmniejszyć..... 503
Wielokąt
płaszczyzna XY G377-Geo..... 644
płaszczyzna YZ G387-Geo..... 652
powierzchnia boczna G317-Geo..... 335
strona czołowa/tylna G307-Geo..... 327
Wiercenia głębokich otworów G74..... 436
Wiercenie
frezowanie po linii śrubowej G75..... 439
TURN PLUS..... 720
wiercenie głębokich otworów G74..... 436
WINDOW..... 543
Wpisywanie #-zmiennej..... 544
Wprowadzanie danych..... 543
Wskazówka do obróbki TURN PLUS..... 718
Współrzędne dla przeciwwrzeciona G161..... 586
Wybieg gwintu..... 404
Wybór narzędzia TURN PLUS.... 718
Wycinek grafiki G69..... 499
wydawanie #-zmiennych..... 544
Wydawanie danych..... 543
Wysepka (DIN PLUS)..... 316
Wzór
DataMatrix czołowo G405-Geo..... 329
DataMatrix płaszczyzna XY G475-Geo..... 647
DataMatrix płaszczyzna YZ G485-Geo..... 655
DataMatrix pow. boczna G415-Geo..... 337
kołowy bok G746..... 445
kołowy czoło G745..... 442
liniowy bok G744..... 444
liniowy czoło G743..... 441
liniowy płaszczyzna XY G471-Geo..... 645
liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo..... 653
liniowy powierzchnia boczna G411-Geo..... 335
liniowy strona czołowa G401-Geo..... 327
okrągły powierzchnia boczna G412-Geo..... 336
okrągły strona czołowa G402-

Geo..... 328
Wzór frezowania
kołowy bok G746..... 445
kołowy czoło G745..... 442
liniowy bok G744..... 444
liniowy czoło G743..... 441
Wzór odwiertów
kołowy bok G746..... 445
kołowy czoło G745..... 442
liniowy bok G744..... 444
liniowy czoło G743..... 441
Wzór okrągły
płaszczyzna XY G472-Geo..... 646
płaszczyzna YZ G482-Geo..... 654

Z

Zadanie automatyki..... 100
Zapełnienie pamięci zmiennych G904..... 502
Zatrzymanie dokładnościowe
ON G7..... 500
wierszami G9..... 501
wyłącz G8..... 500
Zmiana korekcji ostrza G148..... 359
Zmiana zamocowania detalu
TURN PLUS..... 730
Zmienna
rozszerzona syntaktyka..... 539
Zmienne
automatyczne przeliczanie G940. 506
podstawy..... 524
typ..... 525
Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki..... 578
obróbka toczeniem..... 578
oś C – powierzchnia boczna. 579
oś C - strona czołowa..... 579

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Dokumentacja oryginalna
1118606-P8 · Ver08 · SW18 ·10/2023 · H · Printed in Germany