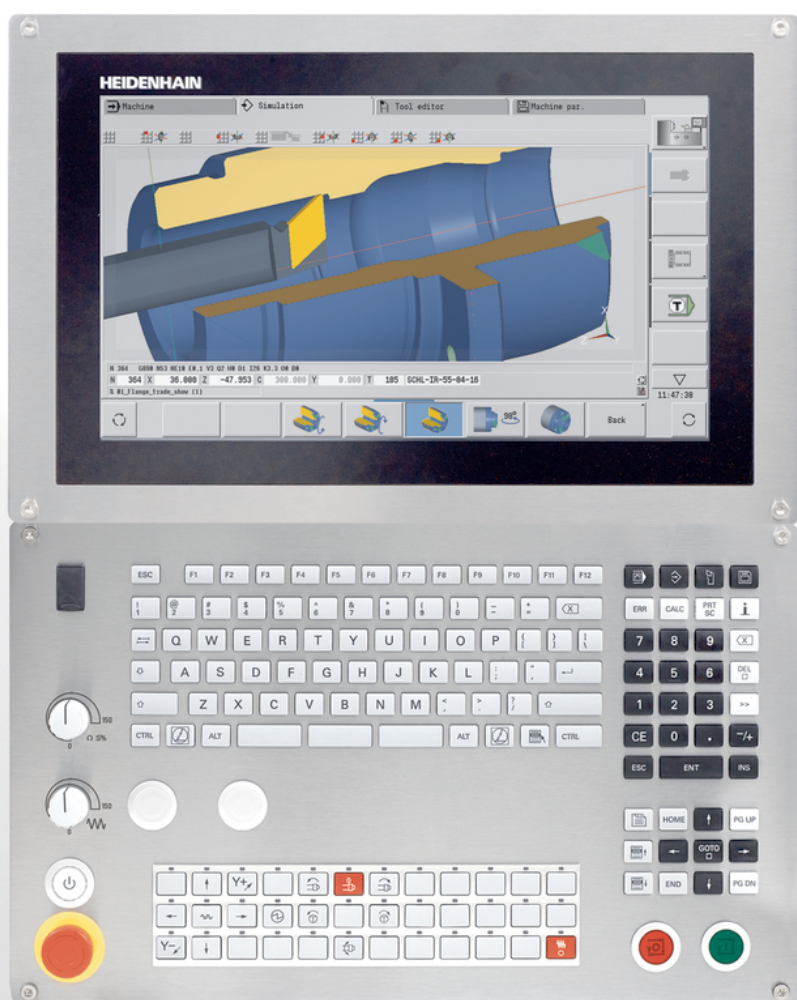




HEIDENHAIN



CNC PILOT 640 MANUALplus 620

Instrukcja obsługi dla
użytkownika
Programowanie smart.Turn i
programowanie DIN

NC-software
548431-07
688946-07
688947-07






Język polski (pl)
12/2019

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: <ul style="list-style-type: none"> ■ Maszyna ■ Nauczyc ■ Przebieg progr. ■ Referencja
	Wybór trybów pracy programowania: <ul style="list-style-type: none"> ■ smart.Turn <ul style="list-style-type: none"> ■ DIN PLUS – tryb Unit ■ DIN/ISO tryb ■ Symulacja ■ AWG
	Wybór danych narzędzia i danych technologicznych: <ul style="list-style-type: none"> ■ Edytor narzędzi ■ Edytor technologii
	Wybór trybu pracy Organizacja : <ul style="list-style-type: none"> ■ Parametry maszyny ■ Transfer <ul style="list-style-type: none"> ■ Menedżer projektów ■ Połączenie z siecią ■ Diagnoza

Klawisze numerowe




Klawisz	Funkcja
 	Klawisze numeryczne 0-9: <ul style="list-style-type: none"> Wpisywanie liczb Obsługa menu
	Wstawienie punktu dziesiętnego
	Przełączanie pomiędzy dodatnimi i ujemnymi wartościami
	<ul style="list-style-type: none"> Przerwanie dialogu Nawigacja w menu w górę
Wyjdź (Escape)	
	<ul style="list-style-type: none"> Potwierdzenie dialogu Generowanie w edytorze nowego wiersza NC
Insert	
	Skasowanie wybranego zakresu
Delete Block	
	Wymazać znaki na lewo od kursora
Backspace	
	Usuwanie komunikatów o błędach w trybach pracy maszyny
Clear Entry	
	Odblokowanie pól wpisów dialogowych dla dalszego wprowadzenia
	Potwierdzenie wprowadzenia

Enter







Klawisze nawigacyjne

Klawisz	Funkcja
 	Przemieszczanie kursora w górę i w dół
 	Przemieszczanie kursora w lewo i w prawo
 	Kartkowanie strony ekranu lub strony dialogu do tyłu lub do przodu
Page Up i Page Down	
 	Wybór początku programu lub początku listy albo końca programu lub listy

smart.Turn-klawisze












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

Klawisze specjalne

Klawisz	Funkcja
	Otwarcie okna błędów
Error	
	Uruchomienie zintegrowanego kalkulatora
Calculator	
	<ul style="list-style-type: none"> Wyświetlanie dodatkowych informacji w edytorze parametrów Wywołanie TURNguide
Informacja	
	<ul style="list-style-type: none"> Wybór alternatywnego wprowadzenia Aktywowanie klawiatury alfa
Go to	
	Generowanie zrzutu ekranu
Print Screen	
	Funkcję obsługiwać połączeniu z Remote Desktop Manager

DIADUR

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

Spis treści

1	Podstawowe zagadnienia.....	33
2	Pierwsze kroki.....	45
3	NC-programowanie.....	67
4	Units smart.Turn (opcja #9).....	101
5	Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70).....	233
6	DIN-programowanie.....	269
7	Cykle sondy pomiarowej.....	559
8	Programowanie DIN dla osi Y(opcja #70).....	607
9	TURN PLUS (opcja #63).....	655
10	Oś B (opcja #54).....	691
11	Przegląd UNIT (opcja #9).....	697
12	Przegląd funkcji G.....	709

1	Podstawowe zagadnienia.....	33
1.1	Wykorzystywane wskazówki.....	34
1.2	Software i funkcje.....	36
	Opcje software.....	38
	Nowe funkcje oprogramowania 688946-06 i 688947-06.....	40
	Nowe funkcje software 68894x-07.....	41

2	Pierwsze kroki.....	45
2.1	Przegląd.....	46
2.2	Włączenie obrabiarki.....	47
2.3	Programowanie pierwszego detalu.....	48
	Wybór tryb pracy.....	48
	Ważne elementy obsługi sterowania.....	48
	Otwarcie nowego programu NC.....	48
	Konfigurowanie listy rewolweru.....	50
	Programowanie konturu w ICP (opcja #8 lub #9).....	51
	Programowanie obróbki w smart.Turn (opcja #9).....	53
	Zamknięcie programu NC.....	55
	Programowanie konturu w DIN/ISO tryb.....	56
	Programowanie obróbki w DIN/ISO tryb.....	58
	Programowanie TURN PLUS (opcja #63).....	64
2.4	Kontrolowanie programu NC w symulacji.....	65

3	NC-programowanie.....	67
3.1	smart.Turn oraz DIN.....	68
	Przejsięcie po konturze.....	68
	Strukturyzowany program NC.....	69
	Osie linearne i obrotowe.....	71
	Jednostki miary.....	71
	Elementy programu NC.....	72
	Generowanie nowego programu NC.....	73
3.2	Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn.....	74
	Struktura menu.....	74
	Edycja równoległa.....	75
	Układ ekranu.....	75
	Wybór funkcji edytora.....	76
	Edycja przy aktywnym odczycie struktury drzewa.....	77
	Wspólnie wykorzystywane punkty menu.....	78
3.3	Oznaczenie segmentu programu.....	85
	Segment NAGL.PROGRAMU.....	87
	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.....	92
	Oznaczenie KONIEC.....	92
	Segment PODPROGRAM.....	92
	Oznaczenie RETURN.....	92
	Oznaczenie CONST.....	93
	Oznaczenie VAR.....	93
	Oznaczenie ALOKACJA.....	94
3.4	Programowanie narzędzi.....	95
	Konfigurowanie listy rewolweru.....	95
	Edycja wpisów narzędzi.....	97
	Multinarzędzia.....	97
	Narzędzia zamienne.....	98
3.5	Zadanie automatyki.....	99

4	Units smart.Turn (opcja #9).....	101
4.1	Units - smart.Turn units.....	102
	Punkt menu units.....	102
	smart.Turn-Unit.....	102
4.2	Units - Obróbka zgr.....	111
	Unit G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur.....	111
	Unit G820 obróbka zgrubna planowo ICP.....	113
	Unit G830 równ.do konturu ICP.....	115
	Unit G835 dwukierunkowo ICP.....	117
	Unit G810 obr.zgrub.wzdłuż, kontur bez.....	118
	Unit G820 obr.zgrubna planowo bezpośr.....	119
4.3	Units - Tocz.p.....	121
	Unit G860 przec. konturu ICP.....	121
	Unit G869 toczenie poprz.ICP.....	123
	Unit G860 przecin.konturu bezp.....	125
	Unit G869 przecin.poprz.bezp.....	126
	Unit G859 odcinanie.....	127
	Unit G85X podcinanie (H,K,U).....	128
	Unit G870 toczenie poprz.ICP – Cykl przecinania.....	129
4.4	Units - Wiercenie / centrycznie.....	130
	Unit G74 wiercenie centr.....	130
	Unit G73 gwintowanie centrycznie.....	132
	Unit G72 nawierc., pogłęb.....	133
4.5	Units - Wierc. / Czoło C, Powierzchnia boczna C i ICP C.....	134
	Unit G74 Poj.odwiert pow.czołowa C.....	134
	Unit G74 Wierc.wzorzec lin. pow.czołowa C.....	136
	Unit G74 Wierc. wzorzec kołowy pow.czołowa C.....	138
	Unit G73 Otwór gwint. pow. czołowa C.....	140
	Unit G73 Gwintow.wzorzec,liniowo, pow.czołowa C.....	141
	Unit G73 Gwintow.,wzorzec,kołowo, pow.czołowa C.....	142
	Unit G74 Pojed.odwiert pow. boczna C.....	143
	Unit G74 Wierc. wzorzec liniowy pow.boczna C.....	145
	Unit G74 Wiercenie wzorzec kołowy pow.boczna C.....	147
	Unit G73 Otwór gwintow.pow. boczna C.....	149
	Unit G73 Gwintow.wzorzec, liniowo, pow.boczna C.....	150
	Unit G73 Gwintowanie wzorzec kołowy pow.boczna C.....	151
	Unit G74 wiercenie ICP C (opcja #55).....	152
	Unit G73 gwintowanie ICP C (opcja #55).....	153
	Unit G72 nawierc., pogłęb.ICP C (opcja #55).....	154
	Units - G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C (opcja #55).....	155

4.6	Units - Wierc. / Wierc.wstępne, frezowanie C (opcja #55).....	159
	Unit G840 Wierc.wst.frez.konturu figury pow.czołowa C.....	159
	Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.czołowa C.....	161
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa C.....	163
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa C.....	164
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu figury pow.boczna C.....	165
	Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.boczna C.....	167
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna C.....	169
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna C.....	170
4.7	Units - Obr.wyk.....	172
	Unit G890 obróbka konturu ICP.....	172
	Unit G890 obróbka konturu wzdłuż bezpośrednio.....	174
	Unit G890 obróbka konturu planowo bezpośrednio.....	176
	Unit G890 zatacz.forma E,F,DIN76 – Podcięcie.....	178
	Unit G809 przejście pomiarowe.....	180
	Unit G891 symult. obróbka wykańcz. (opcja #54).....	181
4.8	Units - Gwint.....	184
	Przegląd units gwintu.....	184
	Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym (opcja #11).....	184
	Parametr V: Rodzaj posuwu w głębnego.....	185
	Unit G32 gwint bezpośrednio.....	186
	Unit G31 gwint ICP.....	188
	Unit G352 API-gwint.....	190
	Unit G32 Gwint stożkowy.....	191
4.9	Units - Frez. / Oś C czołowo, Oś C ICP czoło (opcja #55).....	193
	Unit G791 Lin. rowek pow.czołowa.....	193
	Unit G91 Rowek wzór lin. pow.czołowa.....	194
	Unit G791 Rowek, wzór, koł., powierz.czoł.....	195
	Unit G797 Frezowanie czołowe C.....	196
	Unit G799 Frezowanie gwintu czoło C.....	197
	Unit G840 Frez.konturu figury pow.czołowa C.....	198
	Unit G84X Frez.kieszeni figury pow.czołowa C.....	200
	Unit G801 Grawerowanie oś C pow. czołowa.....	202
	Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa C.....	203
	Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa C.....	204
	Unit G840 ICP us.zadziorów pow.czoł.C.....	206
	Unit G797 frezowanie czołowe ICP.....	207
	Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo C.....	208
	Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo C.....	209
4.10	Units - Frezowanie / Oś C bocznie, Oś C ICP pow.bocz. (opcja #55).....	211
	Unit G792 Liniowy rowek pow.boczna.....	211
	Unit G792 Rowek wzór liniowo pow.boczna.....	212

Unit G792 Rowek wzór kołowo pow.boczna.....	213
Unit G798 frezow.rowka spir.....	214
Unit G840 Frezow.konturu figury pow.boczna C.....	215
Unit G84X Frezow.kieszeni figury pow.boczna C.....	217
Unit G802 Grawerowanie oś C pow. boczna.....	219
Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna C.....	220
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna C.....	221
Unit G840 ICP us.zadziorów pow.bocz.C.....	222
Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. C.....	223
Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.C.....	225
4.11 Units - Spec – obróbka specjalna.....	227
Unit Początek programu START.....	227
Unit Oś C włączyć (opcja #9).....	228
Unit Oś C wyłączyć (opcja #9).....	229
Unit Wywołanie podprogramu.....	229
Unit Przebieg logiki / Powtórzenie – powtórzenie części programu.....	230
Unit Koniec programu END.....	231
Unit Nachylenie płaszczyzny.....	232

5	Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70).....	233
5.1	Units - Wiercenie / ICP Y.....	234
	Unit G74 wiercenie ICP Y.....	234
	Unit G73 gwintowanie ICP Y.....	235
	Unit G72 nawierc., pogłęb. ICP Y.....	236
	Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y.....	237
5.2	Units - Wiercenie / Wierc.wstępne, frezowanie Y.....	241
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa Y.....	241
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa Y.....	242
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna Y.....	244
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna Y.....	245
5.3	Units - Frez. / Oś Y czoło, Oś Y pow.bocz.....	247
	Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa Y.....	247
	Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa Y.....	248
	Unit G840 ICP okrawanie pow.czołowa Y.....	250
	Unit G841 Pojed. powierzchnia oś Y czoło.....	251
	Unit G843 Wielobok oś Y czoło.....	252
	Unit G803 Grawerowanie oś Y pow. czołowa.....	253
	Unit G800 Frezowanie gwintu czoło Y.....	254
	Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo Y.....	255
	Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo Y.....	256
	Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna Y.....	258
	Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna Y.....	259
	Unit G840 ICP okrawanie pow.boczna Y.....	260
	Unit G841 Pojed.powierz. oś Y pow. boczna.....	261
	Unit G843 Wielobok oś Y pow.boczna.....	262
	Unit G804 Grawerowanie oś Y pow.boczna.....	263
	Unit G806 Frezowanie gwintu pow.boczna Y.....	264
	Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. Y.....	265
	Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.Y.....	267

6	DIN-programowanie.....	269
6.1	Programowanie w DIN/ISO tryb.....	270
	Polecenia geometrii i obróbki.....	270
	Programowanie konturu.....	272
	Wiersze NC programu DIN.....	274
	Utworzenie bloków NC , zmiana i usuwanie.....	275
	Parametry adresowe.....	276
	Cykle obróbki.....	278
	Podprogramy, programy fachowe.....	279
	Konwertowanie programu NC.....	279
	Programy DIN starszych modeli sterowania.....	280
	Punkt menu Geometria.....	282
	Punkt menu Obróbka.....	282
6.2	Opis detalu.....	283
	Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo.....	283
	czesc zeliwna G21-Geo.....	283
6.3	Podstawowe elementy konturu toczenia.....	284
	Punkt startu konturu toczenia G0-Geo.....	284
	Atrybuty obróbki dla elementów formy.....	284
	Odcinek kontur toczenia G1-Geo.....	285
	Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo.....	286
	Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo.....	287
6.4	Elementy formy konturu toczenia.....	289
	Przeciecie (standard) G22-Geo.....	289
	Przeciecie (ogólne) G23-Geo.....	291
	Gwint z podcięciem G24-Geo.....	292
	Podciecie G25-Geo.....	293
	Gwint (standard) G34-Geo.....	297
	Gwint (ogólnie) G37-Geo.....	298
	Odwiert (wycentr.) G49-Geo.....	300
6.5	Atrybuty do opisu konturu.....	301
	Chropowatość G10-Geo.....	301
	Redukowanie posuwu G38-Geo.....	302
	Atrybuty dla elementów nałożenia G39-Geo.....	302
	Punkt rozdzielający G44.....	303
	Naddatek G52-Geo.....	303
	Posuw na obrót G95-Geo.....	304
	Dodatkowa korekcja G149-Geo.....	305
6.6	Kontury osi C – podstawy.....	306
	Położenie konturów frezowania.....	306
	Okrągły wzór z kolistymi rowkami.....	309

6.7	Kontury strony czołowej/tylnej.....	312
	Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo.....	312
	Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo.....	312
	Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo.....	313
	Odwierć strona czołowa/tylna G300-Geo.....	314
	Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo.....	314
	Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo.....	315
	Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo.....	315
	Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo.....	316
	Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo.....	316
	Wzór liniowy strona czołowa/tylna G401-Geo.....	317
	Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo.....	318
6.8	Kontury powierzchni bocznej.....	319
	Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo.....	319
	Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo.....	319
	Łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112-/G113-Geo.....	320
	Odwierć powierzchnia boczna G310-Geo.....	321
	Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo.....	321
	Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo.....	322
	Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo.....	322
	Prostokąt pow.boczna G315-Geo.....	323
	Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo.....	323
	Wzór liniowy powierzchnia boczna G411-Geo.....	324
	Wzór okrągły powierzchnia boczna G412-Geo.....	325
6.9	Pozycjonowanie narzędzia.....	326
	Posuw szybki G0.....	326
	Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701.....	326
	Punkt zmiany narzędzia G14.....	327
	Punkt zmiany narzędzia definiować G140.....	327
6.10	Przemieszczenia liniowe i kołowe.....	328
	Ruch liniowy G1.....	328
	Łuk kołowy ccw G2/G3.....	329
	Łuk kołowy ccw G12/G13.....	331
6.11	Posuw, obroty.....	332
	Ograniczenie liczb obr. G26.....	332
	Redukować bieg szybki G48.....	332
	Przerwany posuw G64.....	333
	Posuw na zab Gx93.....	334
	Posuw stały G94 (posuw minutowy).....	334
	Posuw na obrót Gx95.....	335
	Stała prędkość skrawania Gx96.....	335
	Prędkość obr. Gx97.....	336

6.12	Kompensacja promienia ostrza i promienia freza.....	337
	Podstawy.....	337
	SRK, FRK wyłączyć G40.....	337
	SRK , FRK włączyć G41/G42.....	338
6.13	Przesunięcia punktu zerowego.....	339
	Przesunięcie punktu zerowego G51.....	340
	Offsety punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55.....	340
	Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56.....	341
	Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59.....	342
6.14	Naddatki.....	343
	Naddatek wyłączyć G50.....	343
	Naddatek równolegle do osi G57.....	343
	Naddatek równolegle do konturu (równoodległe) G58.....	344
6.15	Odstęp bezpieczeństwa.....	345
	Odstęp bezpieczeń. G47.....	345
	Odstęp bezp. G147.....	345
6.16	Narzędzia, korekcje.....	346
	Zamontować narzędzie – T.....	346
	(Zmiana) Korekcja ostrzy G148.....	347
	Dodatkowa korekcja G149.....	348
	Obliczenie wierzchołka narzędzia G150/G151.....	349
6.17	Konturowe cykle toczenia.....	350
	Praca z cyklami związanymi z konturem.....	350
	Obr.zgrub.wzdłużna G810.....	352
	Obr.zgrubna plan G820.....	355
	Obróbka zgrubna równolegle do konturu G830.....	358
	Równolegle do konturu z neutralnym Narz Wkz G835.....	360
	Nacinanie G860.....	362
	Powtórzenie nacięcia G740.....	364
	Powtórzenie nacięcia G741.....	364
	Cykl toczenia poprzecznego G869.....	366
	Cykl podcinania G870.....	369
	Obróbka wykańczająca konturu G890.....	370
	Symultaniczna obróbka wykańczająca G891 (opcja #54).....	373
	Zakres pomiaru G809.....	377
6.18	Definicje konturu w części obróbkowej.....	378
	Koniec cyklu/prosty kontur G80.....	378
	Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301.....	379
	Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303.....	379
	Koło pełne strona czołowa/tylna G304.....	380

Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305.....	380
Wielokąt strona czołowa/tylna G307.....	381
Liniowy rowek powierzchnia boczna G311.....	381
Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313.....	382
Koło pełne powierzchnia boczna G314.....	382
Prostokąt pow.boczna G315.....	383
Wielokąt powierzchnia boczna G317.....	383
6.19 Cykle gwintowania.....	384
Przegląd cykli gwintowania.....	384
Narzućcie pozycjonowania kółkiem ręcznym.....	384
Parametr V: rodzaj wcięcia.....	385
Uniwersalny cykl gwintowania G31.....	386
Prosty cykl gwintowania G32.....	391
Gwint poj.odcinek G33.....	393
Metryczny gwint ISO G35.....	395
Stozkowy API-gwint G352.....	396
Gwint konturowy G38.....	398
6.20 Cykl obcinania.....	399
Cykl obcinania G859.....	399
6.21 Cykle podcinania.....	400
Cykl podcinania G85.....	400
Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851.....	401
Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852.....	402
Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853.....	403
Podcięcie forma U G856.....	405
Podcięcie forma H G857.....	406
Podcięcie forma K G858.....	406
6.22 Cykle wiercenia.....	407
Przegląd cykli wiercenia i referencji odnośnie konturu.....	407
Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście.....	408
Wiercenie proste G71.....	409
rozwiercanie/pogłęb. G72.....	411
Gwintowanie G73.....	412
Wiercenie gł. G74.....	414
Frezowanie po linii śrubowej G75.....	417
Wzór liniowy czoło G743.....	419
Wzór kołowy czoło G745.....	420
Wzór liniowy bok G744.....	422
Wzór kołowy bok G746.....	423
Frez.gwintów osiowo G799.....	425
6.23 Polecenia osi C.....	426
Srednica referen. G120.....	426

Przesunięcie punktu zerowego oś C G152.....	426
Normowanie osi C G153.....	427
Krótką drogą w C G154.....	427
6.24 Obróbka strony czołowej i tylnej.....	428
Bieg szybki strona czołowa/tylna G100.....	428
Liniowy tor strona czołowa/tylna G101.....	429
Łuk kołowy strony czołowej/tylnej G102-/G103.....	431
6.25 Obróbka powierzchni bocznej.....	433
Bieg szybki powierzchnia boczna G110.....	433
Liniowo pow.osłony G111.....	433
Łuk kołowy powierzchnia boczna G112-/G113.....	435
6.26 Cykle frezowania.....	437
Przegląd cykli frezowania.....	437
Lin. rowek pow.czołowa G791.....	438
Liniowy rowek pow.boczna G792.....	440
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793.....	441
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794.....	443
Frez.powierzchni front G797.....	445
Frez. rowka spiralnego G798.....	448
Frezow.konturu G840.....	449
Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845.....	458
Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846.....	464
Frezowanie konturu - wirowanie G847.....	466
Frezowanie wybrań - wirowanie G848.....	468
6.27 Cykle grawerowania.....	470
Tabela znaków.....	470
Grawerowanie powierzchnia czołowa G801.....	473
Grawerowanie powierzchnia boczna G802.....	474
6.28 Przejście po konturze.....	475
Sledzenie konturu zachować/ładować G702.....	475
Sledzenie konturu wyłączyć/włączyć G703.....	475
6.29 Inne G-funkcje.....	476
Mocowadło G65.....	476
Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki).....	476
P.czasowa G4.....	476
Zat.dokl. ON G7.....	476
Zat.dokl.OFF G8.....	476
Zat.dokład. wierszami G9.....	477
Strefę ochrony wyłącz G60.....	477
Wart.rzecz. do zmiennej G901.....	477
Pkt zerowy do zmiennej G902.....	477

Błąd opóźnienia do zmiennej G903.....	477
Pamięć zmiennych zapamięć G904.....	478
Narzucenie posuwu 100 % G908.....	478
Stop interpretatora G909.....	478
Override wrzeczona 100% G919.....	479
Dezaktywowanie przesunięć punktu zerowego G920.....	479
Przesunięcie punktu zerowego, dezaktywowanie długości narzędzi G921.....	479
Pozycja końcowa narzędzia G922.....	479
Ekspansywna prędk.obr. G924.....	479
Konwersować długości G927.....	480
TCPM G928.....	480
Automatyczne przeliczanie zmiennych G940.....	481
Informacja do DNC G941.....	483
Kompensacja obciążania G976.....	483
Podnoszenie narzędzia po NC-stop – Lift-Off G977.....	484
Aktywowanie przesunięć punktu zerowego G980.....	485
Przesunięcie punktu zerowego, aktywowanie długości narzędzi G981.....	485
Strefa monitorowania G995.....	485
Monitorowanie obciążenia G996.....	486
Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza aktywować G999.....	487
Redukcja siły G925.....	487
Monitorowanie pinoli G930.....	488
Toczenie mimośrodowo G725.....	489
Przejście mimośrodowo G726.....	490
Niekołowy X G727.....	492
Kompensacja uzębienie ukośne G728.....	493
6.30 Pomiar stanu maszyny (opcja #155).....	494
Pomiar stanu maszyny - Fingerprint G238.....	494
Monitorowanie komponentów G939.....	496
6.31 Programowanie zmiennych.....	497
Podstawy.....	497
Typy zmiennych.....	498
Czytanie danych narzędziowych.....	503
Czytanie bitów diagnozy.....	506
Czytanie aktualnej informacji NC.....	507
Czytanie ogólnej informacji NC.....	509
Czytanie danych konfiguracji – PARA.....	511
Określenie indeksu elementu parametru – PARA.....	512
Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR.....	512
6.32 Wprowadzanie, wydawanie danych.....	516
Okno wyjściowe dla zmiennych WINDOW.....	516
Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW.....	516

Wpisywanie zmiennych INPUT.....	517
Wydawanie #-zmiennych PRINT.....	517
6.33 Uwarunkowane wykonanie wiersza.....	518
Rozgałęzienie programu IF..THEN..ELSE..ENDIF.....	518
Odpytanie zmiennych i stałych.....	520
Powtórzenie programu WHILE..ENDWHILE.....	521
Rozgałęzienie programu SWITCH..CASE.....	523
Poziom skrywania.....	524
6.34 Podprogramy.....	525
Wywołanie podprogramu L "xx" V1.....	525
Dialogi przy wywołaniu podprogramów.....	526
Rysunki pomocnicze przy wywołaniu podprogramu.....	527
6.35 M-instrukcje.....	528
Instrukcje M dla sterowania przebiegiem programu.....	528
Instrukcje maszynowe.....	529
6.36 Przyporządkowanie, synchronizacja, przekazywanie przedmiotu.....	530
Konwertowanie i odbicie lustrzane G30.....	530
Transformacje konturów G99.....	531
Ustawienie znaku synchronizacji G162.....	531
Jednostronna synchronizacja G62.....	532
Synchroniczny start torów G63.....	533
Funkcja synchronizacji M97.....	533
Synchronizacja wrzeciona G720.....	534
C-przes.kata G905.....	535
Przejazd na docisk G916.....	536
Kontrola obcinania z monitorowaniem błędu nadążania G917.....	537
6.37 Funkcje G ze starszych modeli sterowań.....	538
Podstawy.....	538
Podcięcie G25 – definicje konturu w części obróbki.....	538
Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia.....	540
Toczenie planowe proste G82 – proste cykle toczenia.....	541
Cykl powtórzenia konturu G83 – proste cykle toczenia.....	542
Nacinanie G86 – proste cykle toczenia.....	543
Cykl promienia G87 – proste cykle toczenia.....	544
Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia.....	545
Prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350 – 4110.....	546
Prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351 – 4110.....	547
6.38 Przykład programu DIN PLUS.....	548
Przykład podprogramu z powtórzeniami konturu.....	548

6.39	Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki.....	550
	Obróbka toczeniem.....	550
	Obróbka w osi C – strona czołowa/tylna.....	551
	Obróbka w osi C – powierzchnia boczna.....	551
6.40	Kompletna obróbka.....	552
	Podstawy pełnej obróbki.....	552
	Programowanie pełnej obróbki.....	553
	Kompletna obróbka z przeciwwrzecionem.....	554
	Kompletna obróbka z wrzecionem.....	556
6.41	Szablony programu.....	558
	Podstawy.....	558
	Otwarcie szablonu programu.....	558

7	Cykle sondy pomiarowej.....	559
7.1	Ogólne informacje do cykli sondy dotykowej (opcja #17).....	560
	Podstawy.....	560
	Sposób funkcjonowania cykli układu pomiarowego.....	560
	Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego.....	561
7.2	Cykle sondy do pomiaru jednopunktowego.....	563
	Pomiar jednopunkt. korekcja narz. G770.....	563
	Pomiar jednopunkt. pkt zerowy G771.....	565
	Punkt zerowy C-oś jednokier.. G772.....	567
	Pkt zerowy C-oś środek obiekt G773.....	568
7.3	Cykle sondy do pomiaru dwupunktowego.....	570
	Pomiar dwupunktowy G18 plan G775.....	570
	Pomiar dwupunktowy G18 wzdłuż G776.....	572
	Pomiar dwupunktowy G17 G777.....	574
	Pomiar dwupunktowy G19 G778.....	576
7.4	Kalibrowanie układu pomiarowego.....	578
	Kalibrowanie sondy standardowej G747.....	578
	Kalibrowanie trzpienia pomiarowego 2 punkty G748.....	580
7.5	Pomiar z cyklami próbkowania.....	582
	Próbkowanie równ.do osi G764.....	582
	Próbkowanie oś C G765.....	584
	Próbkowanie 2 osie ZX-płaszc. G766.....	585
	Próbkowanie 2 osie ZY-płaszc. G768.....	586
	Próbkowanie 2 osie XY-płaszc. G769.....	587
7.6	Cykl szukania.....	588
	Otwór szukać C-czoło G780.....	588
	Otwór szukać C-bocz. pow. G781.....	590
	Czop szukać C-czoło G782.....	592
	Czop szukać C-boczna pow. G783.....	594
7.7	Pomiar okręgu.....	596
	Pomiar kąta G785.....	596
	Określenie wycinka koła G786.....	598
7.8	Pomiar kąta.....	600
	Pomiar kąta G787.....	600
	Kompensacja obciążania po pomiarze kąta G788.....	602
7.9	Pomiar w procesie.....	603
	Pomiar obrabianych przedmiotów.....	603
	Włączenie pomiaru G910.....	603

Aktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G911.....	604
Pomiar okr. wartości rzecz. G912.....	604
Zakończenie pomiaru G913.....	604
Dezaktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G914.....	604
Przykład:pomiar detali i korygowanie.....	605

8	Programowanie DIN dla osi Y(opcja #70)	607
8.1	Kontury osi Y – podstawy	608
	Położenie konturów frezowania	608
	Ograniczenie skrawania	608
8.2	Kontury płaszczyzny osi XY	609
	Punkt startu konturu płaszczyzna XY G170-Geo	609
	Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo	609
	Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo	610
	Odwierć płaszczyzna XY G370-Geo	611
	Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo	612
	Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo	612
	Koło pełne płaszc. XY G374-Geo	613
	Prostokąt płaszc. XY G375-Geo	613
	Wielokąt płaszc. XY G377-Geo	614
	Wzór liniowy płaszczyzna XY G471-Geo	614
	Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo	615
	Poj. powierzchnia płaszc. XY G376-Geo	616
	Powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477-Geo	616
8.3	Kontury płaszczyzny YZ	617
	Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo	617
	Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo	617
	Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo	618
	Odwierć płaszc. YZ G380-Geo	619
	Liniowy rowek płaszc. YZ G381-Geo	619
	Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo	620
	Koło pełne płaszc. YZ G384-Geo	620
	Prostokąt płaszc. YZ G385-Geo	621
	Wielokąt płaszc. YZ G387-Geo	621
	Wzór liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo	622
	Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo	623
	Poj.powierzch. płaszc. YZ G386-Geo	624
	Powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487-Geo	624
8.4	Płaszczyzny obróbki	625
	Obróbka w osi Y	625
	Nachylenie płaszczyzny obróbki G16	626
8.5	Pozycjonowanie narzędzia oś Y	627
	Bieg szybki G0	627
	Punkt zmiany narzędzia najechać G14	627
	Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701	628
8.6	Przemieszczenia liniowe i kołowe oś Y	629
	Frezowanie: Ruch linearny G1	629

Frezowanie: Luk kolowy cw G2, G3 – inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego.....	630
Frezowanie: Luk kolowy cw G12, G13 – absolutne wymiarowanie punktu środkowego.....	631
8.7 Cykle frezowania oś Y.....	632
Frez.pow. - obróbka zgrubna G841.....	632
Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842.....	633
Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843.....	634
Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844.....	635
Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y).....	636
Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 (oś Y).....	641
Grawerowanie XY-płaszczyzna G803.....	643
Grawerowanie YZ-płaszczyzna G804.....	644
Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800.....	645
Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806.....	646
Frez.obwiedniowe G808.....	646
8.8 Programy przykładowe.....	648
Praca z osią Y.....	648

9	TURN PLUS (opcja #63).....	655
9.1	Funkcja TURN PLUS.....	656
	TURN PLUS Koncepcja.....	656
9.2	Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG).....	658
	Generowanie planu pracy.....	659
	Kolejność obróbki – podstawy.....	659
	Kolejność obróbki edycja i organizowanie.....	661
	Przegląd kolejności obróbki.....	663
9.3	AWG-grafika kontrolna.....	673
	AWG-sterowanie grafiką kontrolną.....	673
9.4	Wskazówki dotyczące obróbki.....	674
	Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej.....	674
	Nacinanie konturu, Tocz.poprz.....	675
	Wierc.....	675
	Wartości skrawania, chłodziwo.....	676
	Kontury wewnętrzne.....	676
	Obróbka wałów.....	678
9.5	Przykład.....	680
9.6	Kompletna obróbka z TURN PLUS.....	685
	Zmiana zamocowania detalu.....	685
	Definiowanie mocowań dla pełnej obróbki.....	686
	Automatyczne generowanie programu przy pełnej obróbce.....	688
	Zmienić zamocowanie przedmiotu we wrzecionie głównym.....	688
	Zmiana zamocowania obrabianego przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono.....	689
	Obciąć przedmiot i przechwycić przeciwwrzecionem.....	689

10 Oś B (opcja #54)	691
10.1 Podstawy.....	692
10.2 Korekcje z zastosowaniem osi B.....	694
10.3 Symulacja.....	695

11 Przegląd UNIT (opcja #9).....	697
11.1 UNITS - grupa obróbki toczeniem.....	698
11.2 UNITS - grupa wiercenia.....	700
11.3 UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C.....	702
11.4 UNITS – grupa frezowania oś C.....	703
11.5 UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y.....	705
11.6 UNITS – grupa frezowania oś Y.....	706
11.7 UNITS - grupa specjalne Units.....	708

12 Przegląd funkcji G.....	709
12.1 Oznaczenie segmentów.....	710
12.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR.....	711
12.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBKl.....	714

1

**Podstawowe
zagadnienia**

1.1 Wykorzystywane wskazówki

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Proszę uwzględniać wszystkie wskazówki bezpieczeństwa w niniejszej instrukcji obsługi oraz w dokumentacji producenta obrabiarek!

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami przy pracy z oprogramowaniem oraz na urządzeniach oraz zawierają wskazówki do ich unikania. 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**.

Łańcuch informacji w obrębie wskazówek odnośnie 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 uwzględniać wskazówki informacyjne w niniejszej instrukcji dla bezbłędnego i efektywnego wykorzystywania oprogramowania. 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 podręcznika wskazuje na **odsyłacz** 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 obsługi opisuje funkcje, które dostępne są sterowaniach dla tokarek, poczynając od następujących numerów NC-oprogramowania.

Sterowanie	Numer software NC
MANUALplus 620E (HEROS 5)	548431-07
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-07
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-07

Litera oznaczenia **E** specyfikuje wersję eksportową sterowania.

Dla wersji eksportowej sterowania obowiązuje następujące ograniczenie:

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi łącznie

HEROS 5 odznacza system operacyjny bazujących na HSCI sterowań.

Obsługa maszyny i programowanie cykli są objaśnione w instrukcjach obsługi MANUALplus 620 (ID 634864-xx) oraz CNC PILOT 640 (ID 730870-xx). Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

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

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.

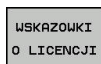
Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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

Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod:



► Tryb pracy **Organizacja**



► Softkey **WSKAZÓWKI O LICENCJI**

Opcje software

CNC PILOT 640 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą być aktywowane przez producenta obrabiarek. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przedstawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 do opcja #7)

Dodatkowa oś Dodatkowe obwody regulacji 1 do 8

Teach-in (opcja #8)

Nauczanie

- 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

TURN PLUS (opcja #63)

Automatyczne generowanie programów smart.Turn

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

State Reporting Interface – SRI (opcja #137)**Dostęp Http do statusu sterowania**

- Odczyt czasu zmiany statusu
- Odczyt aktywnych programów NC

Load Monitoring (opcja #151)**Monitorowanie obciążenia**

Monitorowanie osi i wrzecion

Multichannel (opcja #153)**Wielokanałowość**

Do trzech kanałów dla asynchronicznej obróbki wielosuportowej

Nowe funkcje oprogramowania 688946-06 i 688947-06

- Przy pomocy funkcji **G847** możliwe jest rozfrezowywanie konturu metodą frezowania przecinkowego, patrz "Frezowanie konturu - wirowanie G847 ", Strona 466
- Przy pomocy funkcji **G848** możliwe jest rozfrezowywanie figury metodą frezowania przecinkowego, patrz "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 468
- Parametry obróbki Program strukturyzowany i Generowanie grup konturów mogą być wybierane bezpośrednio w funkcji TURN PLUS, patrz "TURN PLUS Koncepcja", Strona 656
- Nowe oznaczenie segmentu programu **MANUAL TOOL** dla AAG z narzędziami manualnego zamontowania, patrz "Segment MANUAL TOOL ", Strona 89
- Opcja **Kolejność obróbki** została rozszerzona o **manualny wybór narzędzia** , patrz "Kolejność obróbki – podstawy", Strona 659
- Zmienne PLC mogą być nie tylko odczytywane przez program NC ale także zapisywane przez ten program. Dostęp do tekstowych operandów jest również możliwy, patrz "Typy zmiennych", Strona 498
- W menu **Konfigurowanie układów pomiarowych** można dokonywać konfigurowania sond dotykowych, patrz instrukcja obsługi
- Przy pomocy softkey **MONITOR. UKŁ.IMPUL. OFF** może być dezaktywowane monitorowanie w przypadku pojawienia się komunikatu o błędach **Sonda nie jest gotowa** na 30 sekund, patrz instrukcja obsługi
- W menedżerze użytkowników dostępna jest możliwość przydzielenia różnych praw dostępu użytkownikom, patrz instrukcja obsługi
- Z opcją **State Reporting Interface** , w skrócie SRI, firma HEIDENHAIN udostępnia prosty i solidny interfejs do rejestrowania stanów eksploatacyjnych obrabiarki, patrz instrukcja obsługi

Zmienione funkcje oprogramowania 688946-06 i 688947-06

- Funkcja **G928 TCPM** dostępna jest teraz także w menu G, patrz "TCPM G928", Strona 480
- Usuwanie zadziórów odwiertów od strony tylnej jest możliwe obecnie także przy orientacji wrzeciona **TO= 8**, patrz "G840 – gratowanie", Strona 456
- W plikach wyjściowych **WINDOW** nazwa pliku log może zostać zadana poprzez string zmiennych, patrz "Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW", Strona 516
- Zmienne **#i** zostały rozszerzone, patrz "Czytanie ogólnej informacji NC", Strona 509
- Funkcja **G308** została rozszerzona o parametr **O**, patrz "Początek kieszeni/wysepekki G308-Geo", Strona 307
- Funkcja **G977** została rozszerzona o parametr **W**, patrz "Podnoszenie narzędzia po NC-stop – Lift-Off G977", Strona 484
- Do pracy na pochylonej płaszczyźnie obróbki z **G16** nie jest więcej konieczna opcja **B-Axis Machining** (opcja #54).
- Atrybuty **TURN PLUS** zostały rozszerzone o parametr **O**, patrz instrukcja obsługi
- Jeśli przeprowadzane jest szukanie wiersza startu w strefie programie z aktywnym sprzęganiem wrzeciona, to sterowanie pokazuje komunikat o błędach, patrz instrukcja obsługi

Nowe funkcje software 68894x-07

- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** prędkość symulacji może być zmieniana w punktach menu, patrz instrukcja obsługi
- Symulacja 3D w podrzędnym trybie pracy **Symulacja** może pokazywać jednocześnie kilka grup konturów, patrz instrukcja obsługi
- Softkey **AUTOMAT. ZACHOWAJ AKTYWUJ** umożliwia definiowanie numeru błędu, przy którego pojawieniu sterowanie automatycznie generuje plik serwisowy, patrz instrukcja obsługi
- Producent obrabiarek określa w opcjonalnym parametrze maszynowym, czy sterowanie ma kasować automatycznie meldunki ostrzegawcze lub komunikaty o błędach, pojawiające się przy wyborze programu bądź restarcie programu NC, patrz instrukcja obsługi
- Sterowanie zabezpiecza w pliku serwisowym aktywne programy NC wyłącznie do maksymalnej wielkości rzędu 10 MB
- Jeśli producent obrabiarek nie zdefiniuje szablonu standardowego dla nagłówka programu, to sterowanie uwzględnia aktualną kinematykę obrabiarki, przez co niekiedy pojawia się kilka **REWOLWER**-wierszy. Na obrabiarkach z przeciwwrzecionem dodatkowo do wiersza **MOCOWADLO** jest generowany wpis **MOCOWADLO2**, patrz "Strukturyzowany program NC", Strona 69
- Nowe funkcje do rejestrowania aktualnego stanu maszyny, patrz "Pomiar stanu maszyny (opcja #155)", Strona 494

Zmienione funkcje software 68894x-07

- Parametr **TP** do definiowania czujnika pomiarowego pokazuje numer seryjny czujnika, patrz instrukcja obsługi
- Niektóre cykle frezowania figury i konturu w trybie nauczania zostały rozszerzone o parametry **EW** i **QK**. W tych cyklach frezowania wcięcie w materiał może następować po linii śrubowej lub wahadłowo a kąt wcięcia w materiał może być definiowany, patrz instrukcja obsługi
- Niektóre cykle do toczenia poprzecznego konturu w trybie nauczania zostały rozszerzone o parametry **EW** i **KS** (przecinanie grzebieniowe), patrz instrukcja obsługi
- Cykl **Frez.czołow.** w trybie nauczania został rozszerzony o softkey **Kompleksowy** i parametr **FK** oraz może obrabiać kontury ICP, patrz instrukcja obsługi
- Konfigurowanie sieci firmowej możliwe jest teraz tylko w menu HEROS, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** może być definiowana dla narzędzi grzybkowych wartość **NL** (skrót od wyrażenia nutzbare Länge - użyteczna długość), patrz instrukcja obsługi
- W funkcjach **G101-Geo**, **G102-Geo** i **G103-Geo** może być programowany ? w X i C, patrz "Kontury strony czołowej/tylnej", Strona 312
- Funkcja **TCPM G928** została rozszerzona o parametr **Q** (deselekcja pojedynczych osi toczenia), patrz "TCPM G928", Strona 480
- Funkcja **G908 Nalozenie posuwu 100%** została rozszerzona o parametr **H**. Narzucenie posuwu może być aktywowane dla kilku wierszy NC, patrz "Narzucenie posuwu 100 % G908", Strona 478
- Funkcja **Frez.obwiedniowe G808** została rozszerzona o parametr **U** (przełożenie), patrz "Frez.obwiedniowe G808", Strona 646
- W funkcji **G860** parametr **Q** został rozszerzony o opcję **Przecinanie grzebieniowe**, patrz "Nacinanie G860", Strona 362
- Przy pomocy funkcji **G891** możliwe jest obrabianie na gotowo konturu z różnymi przystawieniami narzędzia w jednym przejściu skrawania, patrz "Symultaniczna obróbka wykańczająca G891 (opcja #54)", Strona 373
- Units do toczenia poprzecznego konturu zostały rozszerzone o parametry **EW** i **KS** (przecinanie grzebieniowe), patrz "Units - Tocz.p.", Strona 121
- Funkcja **G840** i przynależne units zostały rozszerzone o parametr **BF**. Można dokonać wyboru, czy sterowanie ma obrabiać elementy formy na początku czy też na końcu konturu, patrz "Frezow.konturu G840", Strona 449, "Units - Frezowanie / Oś C bocznie, Oś C ICP pow.bocz. (opcja #55)", Strona 211, "Units - Frez. / Oś C czołowo, Oś C ICP czoło (opcja #55)", Strona 193 i "Units - Frez. / Oś Y czoło, Oś Y pow.bocz.", Strona 247

- Syntaktyka NC została rozszerzona o zależne od kanału, zainicjalizowane zmienne. Działają one na poziomie inicjalizowania w programie jak i w wywoływanych z niego podprogramach. Dzięki tej właściwości są te zmienne szczególnie zalecane dla programów fachowych (ekspert), patrz "Typy zmiennych", Strona 498
- Producent obrabiarek może udostępnić unit startu, specyficznie do danej obrabiarki. Mogą być w niej definiowane różne parametry przekazu, które np. uwzględniają automatycznie ładowacz prętów. Także **AWG** dokonuje ewaluacji tej unit startu z opcjonalnymi parametrami przekazu, patrz "Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG)", Strona 658
- Jako units wiercenia wstępnego z numerem unit 845 wspomagają za pomocą parametru **AP** znane z funkcji **G845** parametry **A1** i **A2**. W zależności od wartości parametrów pozycja wiercenia wstępnego znajduje się w centrum figury lub sterowanie określa odpowiednią pozycję wiercenia wstępnego, patrz "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845", Strona 458
- Sterowanie uwzględnia przy rejestrowaniu czasów maszynowych trybu **Wykonanie programu** :-wyłącznie aktywny status obróbki. Status ten sterowanie przedstawia w odczycie statusu poprzez zieloną ikonę **NC -start** .

2

Pierwsze kroki

2.1 Przegląd

Ten rozdział ma pomóc nowicюзom 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 Włączenie obrabiarki

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

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

- Włączenie obrabiarki
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.Turn oraz DIN", Strona 68

Ważne elementy obsługi sterowania

Klawisz	Funkcje dla programowania
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Potwierdzenie wprowadzenia ■ aktywować następne pytanie dialogu
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Potwierdzenie dialogu ■ Generowanie w edytorze nowego wiersza NC
 	Klawisze numeryczne 0-9: <ul style="list-style-type: none"> ■ Wpisywanie liczb ■ Obsługa menu
	Przejdzie do następnego formularza
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 76
- Elementy obsługi sterowania
Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Otwarcie nowego programu NC

Aby otworzyć nowy program NC należy:



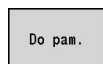
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



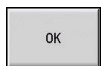
- ▶ Punkt menu **Nowy program DIN PLUS Ctrl+N** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Zapisać w**
- ▶ Wprowadzić nazwę programu



- ▶ 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 kontur 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 w 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.Turn oraz DIN", Strona 68
- Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**
Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- Programowanie w **DIN/ISO tryb**
Dalsze informacje: "Programowanie w DIN/ISO tryb", Strona 270
- Programowanie w **smart.Turn**
Dalsze informacje: "Units - smart.Turn units", Strona 102
- Programowanie z **TURN PLUS**
Dalsze informacje: "TURN PLUS (opcja #63)", Strona 655
- Nawigacja do punktów menu
Dalsze informacje: "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 78

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 **Nagl.** wybrać

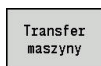


- ▶ Punkt menu **Zestawienie listy rewolweru** wybrać
- > Sterowanie otwiera listę rewolweru.

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

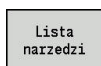


- ▶ Softkey **Funkcje specjalne** nacisnąć

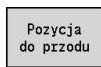


- ▶ Softkey **Transfer maszyny** nacisnąć
- > Sterowanie przejmuje uzbrojenie głowicy rewolwerowej z trybu pracy **Maszyna**.

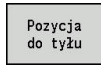
Lista rewolweru jeszcze nie zdefiniowana:



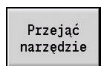
- ▶ Softkey **Lista narzędzi** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje listę narzędzi.



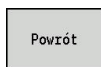
- ▶ Za pomocą softkeys **Pozycja do przodu** i **Pozycja do tyłu** wybrać pożądany wiersz na liście głowicy rewolwerowej



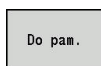
- ▶ W tabeli narzędzi wybrać pożądane narzędzie



- ▶ 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 95
- Narzędzia
Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- Struktura programu NC
Dalsze informacje: "Oznaczenie segmentu programu", Strona 85

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 przedmiotu w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** należy:

Definiowanie obrabianego detalu



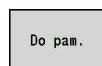
- ▶ Punkt menu **ICP** wybrać



- ▶ Punkt menu **Półwyrób** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**.



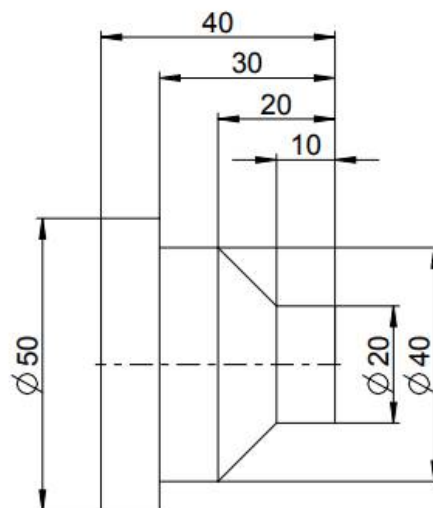
- ▶ Punkt menu **Pręt** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera okno dialogowe **Pręt**.
- ▶ Zapis wymiarów półwyróbu:
 - **X: Średnica** = 60 mm
 - **Z: Długość** półwyróbu = 60 mm
 - **K: Naddatek** – odstęp pomiędzy punktem zerowym detalu i prawą krawędzią = 1 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- ▶ Podrzędny tryb pracy **Edytor ICP** przedstawia obrabiany detal.



- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



Definiowanie konturu gotowego przedmiotu



- ▶ Punkt menu **ICP** wybrać



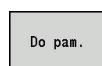
- ▶ Punkt menu **Gotowy detal** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera podrzędny tryb pracy **Edytor ICP**.



- ▶ Punkt menu **kontur** wybrać



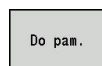
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ Podać współrzędne:
 - **XS: punkt startu** konturu = 0 mm
 - **ZS: Pkt startu** konturu = 0 mm
 - **X: Pkt docelowy** = 20 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



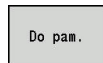
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **Z: Pkt docelowy** = -10 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



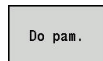
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ Podać współrzędne:
 - **X: Pkt docelowy** = 40 mm
 - **Z: Pkt docelowy** = -20 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



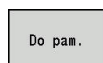
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **Z: Pkt docelowy** = -30 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



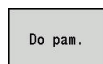
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **X: Pkt docelowy** = 50 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



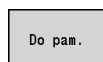
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **Z: Pkt docelowy** = -40 mm



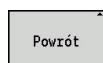
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



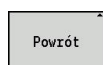
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **X: Pkt docelowy** = 0 mm



- ▶ 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 69

Programowanie obróbki w smart.Turn (opcja #9)

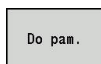
Po zdefiniowaniu detalu i konturu części gotowej w podrzędnym trybie pracy **Edytor ICP** należy programować obróbkę detalu za pomocą units w **smart.Turn**.

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.



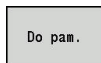
Obróbka zgrubna planowo ICP



- ▶ 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 narzędzia** – 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.



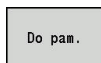
Obróbka zgrubna wzdłużna ICP



- ▶ 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 narzędzia** – 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

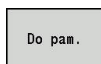
Obróbka wykańczająca plan:



- ▶ 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 narzędzia** – 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.

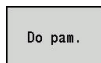
Obróbka wykańczająca wzdłuż:



- ▶ 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 narzędzia** – 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 227
- Units smart.Turn
Dalsze informacje: "Units - smart.Turn units", Strona 102
- Konturowe programowanie NC
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 78

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



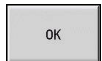
- ▶ Punkt menu **Geo»** wybrać
- > Sterowanie otwiera menu dla funkcji G do określania konturu.



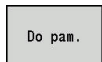
- ▶ Kursor pozycjonować w segmencie **CZESC**



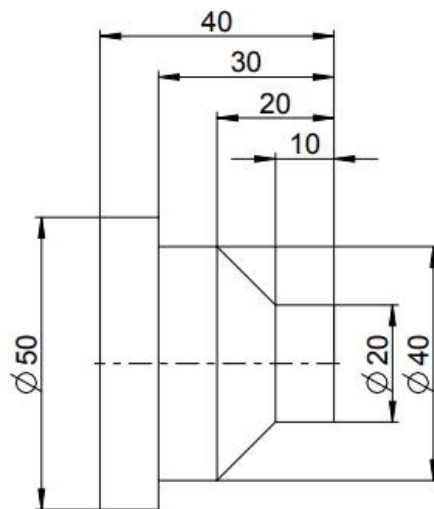
- ▶ Punkt menu **G** wybrać
- ▶ **20** zapisać



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



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



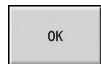
Definiowanie gotowego przedmiotu



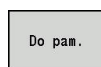
- ▶ Kursor w segmencie **CZ.GOTOWA** pozycjonować



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



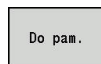
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **G0, Punkt startu**.
- ▶ Podać współrzędne:
 - **X: Punkt początk.** X = 0 mm
 - **Z: punkt początkowy.Punkt początk.** Z = 0 mm



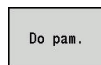
- ▶ Softkey **ZAPISAC** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zachowuje punkt startu w pamięci.



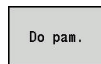
- ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
- ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **Odcinek G1**.
- ▶ **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy) = 20 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



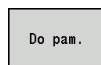
- ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
- ▶ **Z: punkt końcowy.Punkt końcowy** = -10 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



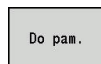
- ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
- ▶ Podać współrzędne:
 - **X: Punkt końcowy** = 40 mm
 - **Z: punkt końcowy.Punkt końcowy** = -20 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



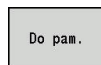
- ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
- ▶ **Z: punkt końcowy.Punkt końcowy** = -30 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



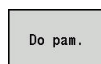
- ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
- ▶ **X: Punkt końcowy** = 50 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



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



- ▶ Wybrać punkt menu **Pro.**
- ▶ **X: Punkt końcowy** = 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 282
- Segmenty w programie NC
Dalsze informacje: "Strukturyzowany program NC", Strona 69
- DIN/ISO-programy
Dalsze informacje: "Polecenia geometrii i obróbki", Strona 270
- Opis obrabianych detali
Dalsze informacje: "Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo", Strona 283
- Opis części gotowych
Dalsze informacje: "Podstawowe elementy konturu toczenia", Strona 284

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:

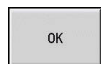
Definiowanie ograniczenia prędkości obrotowej



- ▶ 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



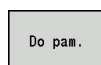
- ▶ Punkt menu **Posuw, obroty** wybrać



- ▶ Wybrać punkt menu **L.obrot.**



- ▶ Punkt menu **Ograniczenie gł.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:




- | | |
|---|--|
|  | ▶ Klawisz INS nacisnąć |
| | > Sterowanie otwiera okno dialogu dla potwierdzenia numeru wiersza. |
|  | ▶ Klawisz INS nacisnąć |
| | > Sterowanie generuje nowy wiersz NC. |
|  | ▶ Punkt menu G wybrać |
| | ▶ 14 zapisać |
|  | ▶ Softkey OK nacisnąć |
| | > Sterowanie otwiera instrukcję Punkt zmiany narzędzia G14 |
|  | ▶ Softkey PAMIEC nacisnąć |
| | > Sterowanie zachowuje ruch przemieszczeniowy. Punkt zmiany narzędzia zostaje najechny symultanicznie. |

Wywołanie narzędzia:



- | | |
|---|---|
|  | ▶ Klawisz INS nacisnąć |
| | > Sterowanie otwiera okno dialogu dla potwierdzenia numeru wiersza. |
|  | ▶ Klawisz INS nacisnąć |
| | > Sterowanie generuje nowy wiersz NC. |
|  | ▶ Punkt menu T wybrać |
| | > Sterowanie otwiera instrukcję Narzedzie . |
| | ▶ Zapisać numer narzędzia |
|  | ▶ Softkey PAMIEC nacisnąć |
| | > Sterowanie zachowuje wiersz NC. |

Definiowanie danych skrawania



Definiowanie posuwu:

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Punkt menu **F** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **Posuw na obrót**.
- ▶ Podać wartość dla posuwu, np. 0,4 mm/obr
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć





Definiowanie prędkości skrawania:

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





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**.

Pozycjonowanie narzędzia przed strefą obróbki





-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Bieg szybki G0**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Podać przewidziane do najechnania współrzędne:
 - **X** = 62 mm
 - **Z** = 2 mm
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Definiowanie odstępu bezpieczeństwa



-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Instrukcję **Odstęp bezpieczen. G47** otworzyć
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Podać odstęp bezpieczny np. 2 mm
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wywołanie cyklu obróbki zgrubnej





Obróbka zgrubna planowo:

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Obr.zgrubna plan G820**
-  ▶ 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
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć



Włączenie chłodziwa:

-  ▶ Punkt menu **M** wybrać
- ▶ **8** zapisać
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zachowuje instrukcję **M8, obwód chłodzenia 1 włącz.**

Obróbka zgrubna wzdłuż:

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Obr.zgrub.wzdluzna G810**
-  ▶ 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
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wyłączenie chłodziwa:

-  ▶ Punkt menu **M9, Wszystkie obwody wyłączyć** otworzyć
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć

Zamontowanie nowego narzędzia

Najazd punktu zmiany narzędzia:

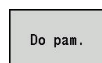
 ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC



▶ Instrukcję **Punkt zmiany narzędzia G14** otworzyć



▶ Softkey **OK** nacisnąć



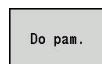
▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wywołanie narzędzia:

 ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC



- ▶ Punkt menu **T** wybrać
- ▶ Sterowanie otwiera instrukcję **Narzędzie**.
- ▶ Zapisać numer narzędzia
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć



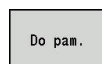
Dane skrawania

Definiowanie posuwu:

 ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC



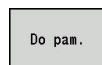
- ▶ Punkt menu **F** wybrać
- ▶ **Posuw na obrót** zdefiniować, np. 0,25 mm/obr
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć



Definiowanie prędkości skrawania:



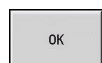
- ▶ Punkt menu **S** wybrać
- ▶ **Prędkosc skrawania** zdefiniować, np. 240 m/min
- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć



Włączenie wrzeciona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara:







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







▶ Softkey **OK** nacisnąć

Pozycjonować wstępnie narzędzie



-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Bieg szybki G0**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Podać przewidziane do najechnia współrzędne:
 - **X** = 20 mm
 - **Z** = 2 mm
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Wywołanie cyklu obróbki wykańczającej





Obróbka wykańczająca plan:

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Obr.wykan.konturu G890**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Definiowanie parametrów:
 - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 3
 - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 3
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Włączenie chłodziwa:

-  ▶ Punkt menu **M8, Obwód chłodzenia 1 włącz** otworzyć
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć

Obróbka wykańczająca wzdłuż:

-  ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC
-  ▶ Otworzyć instrukcję **Obr.wykan.konturu G890**
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Definiowanie parametrów:
 - **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu = 4
 - **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu = 8
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

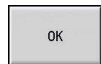
Wyjście narzędzia z materiału



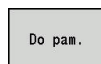
- ▶ Klawiszem **INS** wygenerować nowy wiersz NC



- ▶ Instrukcję **Punkt zmiany narzędzia G14** otworzyć



- ▶ Softkey **OK** nacisnąć



- ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie w **DIN/ISO tryb**
Dalsze informacje: "Programowanie w DIN/ISO tryb", Strona 270
- Pasek punktów menu w **DIN/ISO tryb**
Dalsze informacje: "Punkt menu Obróbka", Strona 282
- Definiowanie punktu zerowego
Dalsze informacje: "Przesunięcia punktu zerowego", Strona 339
- Konfiguracja obrabiarki
Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- Posuw i prędkość obrotowa
Dalsze informacje: "Posuw, obroty", Strona 332
- Punkt zmiany narzędzia G14
Dalsze informacje: "Punkt zmiany narzędzia G14", Strona 327
- Funkcje dodatkowe M
Dalsze informacje: "Instrukcje maszynowe", Strona 529
- Pozycjonować wstępnie narzędzie
Dalsze informacje: "Posuw szybki G0", Strona 326
- Odstęp bezpieczeństwa
Dalsze informacje: "Odstęp bezpieczen. G47", Strona 345
- Cykle obróbki
Dalsze informacje: "Konturowe cykle toczenia", Strona 350

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 680
- Szczegółowe informacje na temat **TURN PLUS** patrz "Funkcja TURN PLUS", Strona 656
- Szczegółowe informacje na temat **Kolejność obróbki** patrz "Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG)", Strona 658

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:



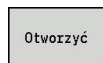
- ▶ Przejść do trybu pracy **smart.Turn**.



- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Otwórz...** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **Otworzyć**.



- ▶ Pożądaný program NC wybrać
- ▶ Softkey **Otworzyć** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera program NC.



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



- ▶ Softkey **Start simulation** 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.Turn oraz DIN

Sterowanie obsługuje następujące warianty programowania:

- **Standardowe programowanie DIN:** programujemy 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.Turn można opisywać kontury graficznie interaktywnie z **ICP**. **ICP** zapisuje te opisy konturu jako instrukcje **Gw** 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.

Przejsięcie po konturze

W programach DIN PLUS oraz smart.Turn sterowanie wykorzystuje Przejsięcie po konturze. Przy tym sterowanie wychodzi od Półwyrób i uwzględnia każde przejsięcie i każdy cykl przy Przejsięcie 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 przejsięć skrawania.

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

Strukturyzowany program NC

Programy smart.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 łączy 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

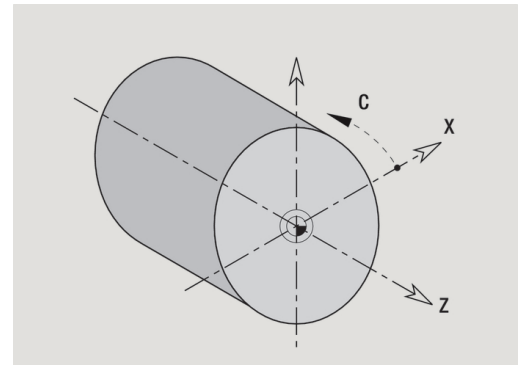
NAGL.PROGRAMU	
#JEDNOSTKA	METRIC
#MATERIAL	Steel
#MASZYNA	Automatic lathe
#RYSUNEK	356_787.9
#NAC.ZAMOC.	20
#FIRMA	Turn & Co
REWOLWER	
T1 ID"038_111_01"	
T2 ID"006_151_A"	
MOCOWADLO	
H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4	
POLOTOVAR	
N1 G20 X120 Z120 K2	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X20 BR3	
N4 G1 Z-24	
...	
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** (**rozwiniecie 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 87



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**.

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



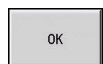
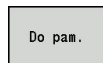
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ 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



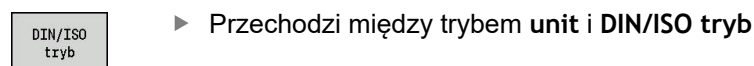
3.2 Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn

Struktura menu

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

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

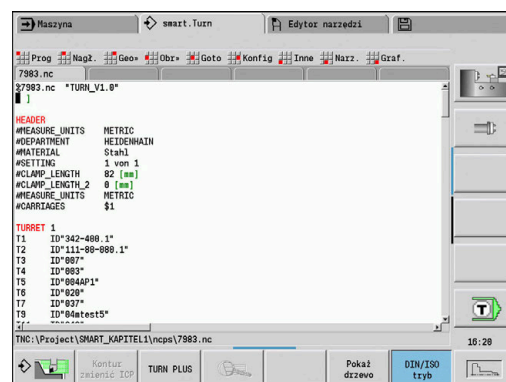
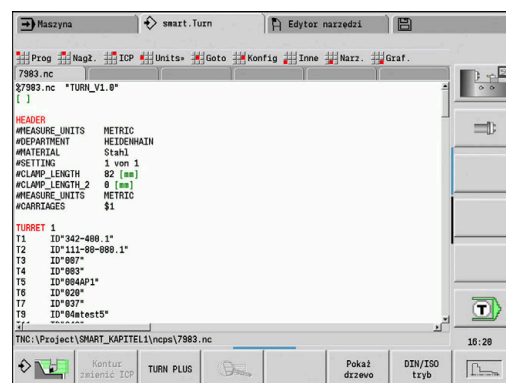
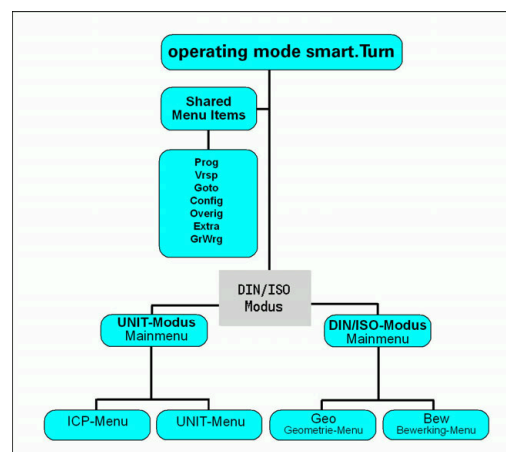
Na ilustracji po prawej stronie przedstawiona jest struktura menu trybu pracy **smart.Turn**. Wiele punktów menu może być wykorzystywanych w obydwu trybach. W sferze geometrii i programowania obróbki menu odróżniają się. Zamiast punktów menu **ICP** i **Units»** są wyświetlane w **DIN/ISO tryb** punkty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



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 101
- Units dla obróbki w osi Y
Dalsze informacje: "Units smart.Turn dla osi Y (opcja #9 i opcja #70)", Strona 233
- G-instrukcje dla obróbki w osiach obrotu i w osi C (geometria i obróbka)
Dalsze informacje: "DIN-programowanie", Strona 269
- G-instrukcje dla obróbki w osi Y (geometria i obróbka)
Dalsze informacje: "Programowanie DIN dla osi Y (opcja #70)", Strona 607



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.

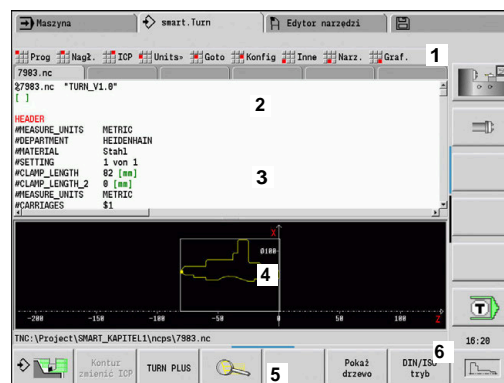
Można programować w trybie pracy **smart.Turn**, podczas gdy obrabiarka odpracowuje program w trybie automatycznym.



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

Układ ekranu

- Pasek menu
- Pasek programów NC z nazwą załadowanych programów NC. Wybrany program jest zaznaczony
- Okno programu
- Wskazanie konturu lub duże okno programowe
- Softkeys
- 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



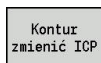
- ▶ Alternatywnie naciskając klawisz **ESC**

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



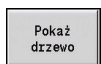
Uruchamia aktualny program w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**



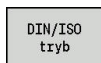
Otwiera kontur, na którym znajduje się kursor, w **ICP**



Aktywuje lupę we wskazaniu konturu



Przechodzi między podglądem DIN PLUSi podglądem struktury drzewa



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



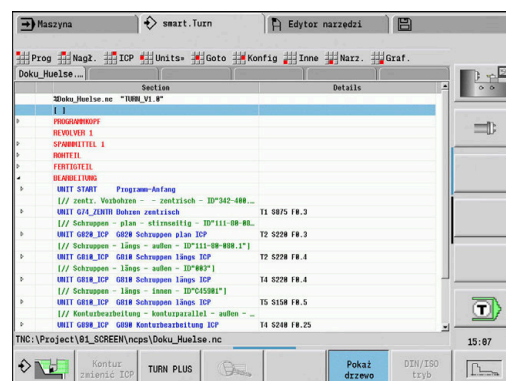
- Pozycjonujemy kursor na wiersz programu, który chcemy zmienić i naciskamy ponownie prawy klawisz kursora

- > Sterowanie przechodzi automatycznie do podglądu DIN PLUS.

- Proszę dokonać wymaganej zmiany



- ▶ Powrócić do widoku 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 PLUSa** 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
- **Nowy:** generowanie nowych programów lub **Zadania automatyki**
- **Zamknąć:** wybrany program zostaje zamknięty
- **Zamknąć wszystkie:** wszystkie otwarte programy zostają zamknięte
- **Zapamięt.:** wybrany program zostaje zachowany w pamięci
- **Zapisać jako...:** wybrany program zostaje zachowany w pamięci pod nową nazwą
- Bezpośrednie otwarcie ostatnich czterech programów

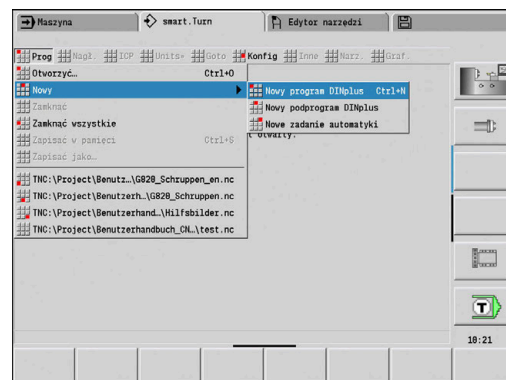
Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na funkcje sortowania i organizacji.

Dalsze informacje: "Sortowanie, organizacja plików", Strona 83

Punkt menu Nagł. (podgląd programu)

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 segmencie **REWOLWER**
- **Zestawienie listy rewolweru (Konfigur. listy narzędzi):** aktywuje funkcję Konfigurowanie listy rewolweru
Dalsze informacje: "Konfigurowanie listy rewolweru", Strona 95
- **Idź do magazynu:** pozycjonuje kursor na segmencie **MAGAZYN** (zależy od obrabiarki)
- **Skonfigurować listę magazynu:** aktywuje funkcję konfigurowania listy magazynu (zależy od obrabiarki)
- **Idź do mocowadeł:** pozycjonuje kursor na segmencie **MOCOWADLO**.
- **Wstawić mocowadła:** opis sytuacji mocowania
- **Idź do Manual Tool** pozycjonuje kursor na segmencie **MANUAL TOOL**.



Punkt menu ICP

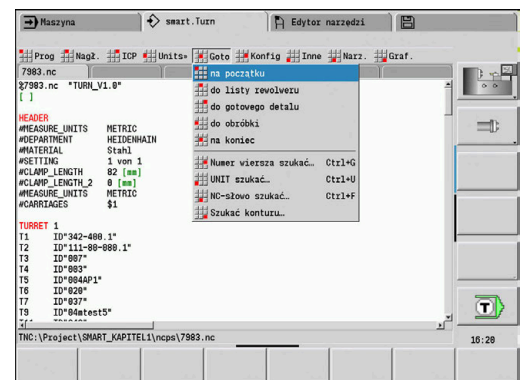
Punkt menu **ICP** (interaktywne programowanie konturu) zawiera następujące funkcje:

- **Zmiana konturu:** dokonywanie zmian aktualnego konturu (pozycja kursora)
- **Półwyrób:** edycja opisu detalu
- **Gotowy detal:** edycja opisu gotowego przedmiotu
- **nowy półwyrób pom.:** generowanie nowego detalu pomocniczego
- **nowy kontur pomocn.:** generowanie nowego konturu pomocniczego
- **Oś C:** generowanie wzorów i konturów frezowania na powierzchni czołowej i bocznej
- **Oś Y:** generowanie wzorów i konturów frezowania na płaszczyźnie XY i YZ
- **Wstawić kontur:** wstawianie zachowanych w pamięci konturów półwyróbu i gotowego detalu (tylko aktywna, jeśli zachowano kontur w 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:** technolog podaje numer wiersza. Edytor przechodzi do tego numeru wiersza, jeśli jest dostępny.
 - **UNIT szukać... Ctrl+U:** edytor otwiera listę dostępnych w programie UNITS. Proszę wybrać wymaganą 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 dostępnych w programie konturów. Proszę wybrać pożądany kontur



Punkt menu Konfig

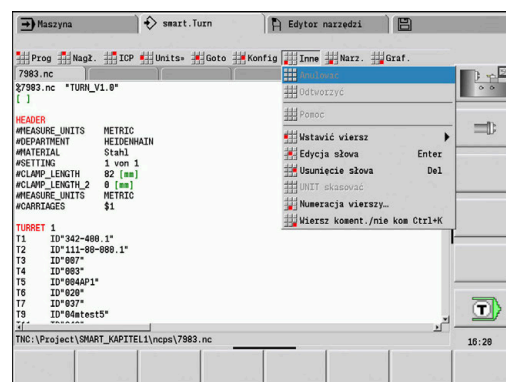
Punkt menu **Konfig** (konfigurowanie) zawiera następujące funkcje:

- **Tryb zapisu:** określenie trybu
 - **NC-edytor (słowami):** edytor pracuje w trybie NC
 - **Edytor tekstu (znakami):** edytor pracuje znakami bez kontroli składni
- **Nastawienia**
 - **Zabezpieczyć:** edytor zapamiętuje otwarte programy NC i odpowiednie pozycje kursora
 - **Załadować ostatnie zab. Ustawienie:** edytor odtwarza ponownie zachowany stan
- **Dane technologiczne:** start podrzędnego trybu pracy **Edytor technologii**

Punkt menu Inne

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

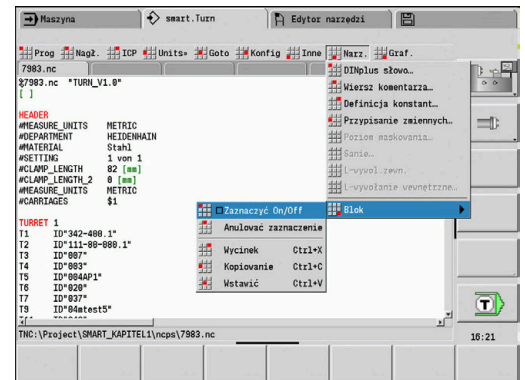
- **Wstawić wiersz**
 - **bez num.wiersza Alt-N:** edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz
 - **z num.wiersza Einf|:** edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz z numerem. Alternatywa: przy naciśnięciu klawisza **INS** edytor wstawia wiersz z numerem
 - **Komentarz na końcu wiersza:** edytor 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 usuwa parametr NC, na którym znajduje się 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** oraz **inkrementacja numerów wierszy**. Pierwszy wiersz NC otrzymuje numer wiersza startu, przy każdym następnym wierszu NC zostaje dodawana długość kroku. Nastawienie 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 żadaną instrukcję dla strukturyzowania programu lub polecenie wprowadzenia i wydawania. Edytor wstawi **DIN PLUS-słowo** na pozycji kursora
- **Wiersz komentarza...:** wiersz komentarza zostaje dołączony 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 przypisania dla zmiennych
- **L-wywoł.zewn.** (podprogram jest w oddzielnym pliku): edytor otwiera okno wyboru pliku dla podprogramów. Proszę wybrać podprogram i wypełnić dialog dla programu. Sterowanie szuka podprogramów w kolejności aktualny projekt, folder standardowy i następnie folder producenta maszyn
- **L-wywołanie wewnętrzne...** (podprogram jest zawarty w programie głównym): edytor otwiera dialog dla podprogramów
- **Blok funkcje.** 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 żaden z segmentów programu nie jest zaznaczony
 - **Wycinek Ctrl+X:** usuwa zaznaczony segment programu i kopiuje do pamięci buforowej
 - **Kopiowanie Ctrl+C:** kopiuje zaznaczony fragment programu do Schowka
 - **Wstawić Ctrl+V:** wstawia zawartość Schowka na pozycji kursora. Jeśli części programu są zaznaczone, to zostają one zamienione przez zawartość Schowka



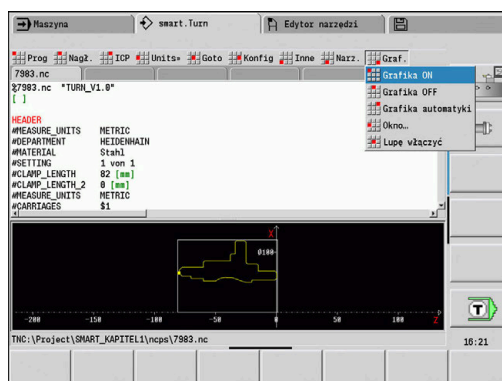
Punkt menu Graf.

Punkt menu **Graf.** zawiera:

- **Grafika ON:** aktywuje lub aktualizuje przedstawiony kontur. Alternatywnie można używać także softkey
- **Grafika OFF:** zamyka okno grafiki
- **Grafika automatyki:** okno grafiki zostaje aktywowane, jeśli kursor znajdzie się na opisie konturu
- **Okno...:** nastawienie okna grafiki. Podczas edycji sterowanie pokazuje zaprogramowane kontury 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

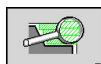


- Uzupełnienia i zmiany w konturach zostają uwzględnione dopiero po ponownym naciśnięciu **Graf.**
- Warunkiem dla wyświetlania konturu są jednoznaczne numery wierszy NC

Softkeys przy aktywnym oknie programu



Aktywuje wskazanie konturu i uruchamia nowe rysowanie konturu



Otwiera menu softkey lupy i pokazuje ramkę lupy

Sortowanie, organizacja plików

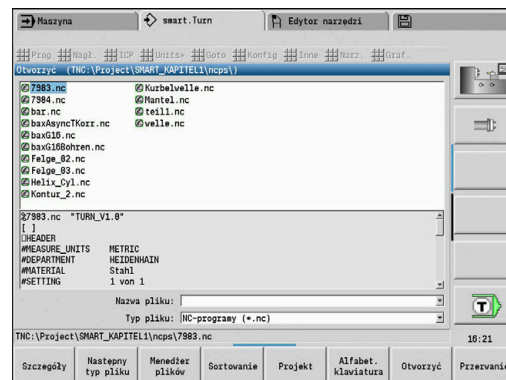
Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na funkcje sortowania i organizacji. Proszę wybrać przy pomocy softkey kolejność, w której zostają wyświetlane programy lub korzystać z funkcji kopiowania, usuwania, etc.

Softkeys menedżera plików

Ścieżki / pliki	Przejdźcie pomiędzy oknem folderów i oknem plików
Wytnij	Wycinanie zaznaczonych plików
Kopiować	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

SZCZEG.	Wyświetlić szczegóły
Wszystkie zaznaczyć	Zaznaczyć wszystkie pliki
Aktualizować	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

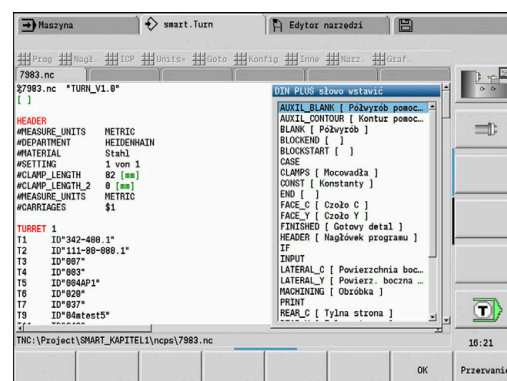
SZCZEG.	Wskazanie atrybutów pliku: wielkość, data, czas
Sortowanie nazw pliku	Sortowanie według nazwy pliku
Sortowanie wielk.	Sortowanie według wielkości pliku
sortow. data	Sortowanie według daty utworzenia lub zmiany
Aktualizować	Aktualizuje zaznaczony program
Odwrocenie sortowania	Odwrocenie kolejności 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 **Narzędzia.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.



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 87
Mocowadła	MOCOWADLO	Strona 88
Głowica rewolwero- wa	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 POMOC- NICZY	Strona 90
Półwyrób pomocni- czy	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 92
Koniec	KONIEC	Strona 92
Podprogramy		
Podprogram	PODPROGRAM	Strona 92
Return	RETURN	Strona 92
Inne		
CONST	CONST	Strona 93
VAR	VAR	Strona 93
ALOKACJA	ALOKACJA	Strona 94



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 # .



Można wybrać **Jednostka** tylko przy zapisie nowego programu NC. Późniejsze zmiany nie są możliwe.

Wskazanie zmiennych

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

Zmienne
zmienić

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

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 dostępne dla użytkownika
- #g5xx zarezerwowane dla producenta obrabiarek
- #g810 do #g815 wykorzystywane w cyklach pomiaru
- #g950 do #g955 dla programowania struktury

Dla każdej zmiennej określone 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 498

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:

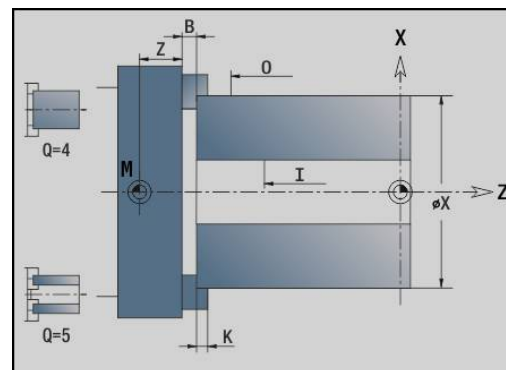
- Maszyna
- Rysunek
- Przedmiot
- Firma
- Autor
- Opis zmiennych

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 mocowadła
- 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 wystawiania detalu (w zależności od Rodzaj mocowania R)
- 7 **O**: Limit skrawania zewnątrz – ograniczenie dla obróbki zewnętrznej
- 8 **I**: Limit skrawania wewnątrz – ograniczenie dla obróbki wewnętrznej
- 9 **K**: Pokrycie szczęki/przedm. (proszę uwzględnić znak liczby!)
- 10 **X**: Średnica 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 (identnummer). 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 łącznie (**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: Średnica 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: Średnica referen.**
- **C: Kąt osi C** – określa pozycję wrzeciona

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

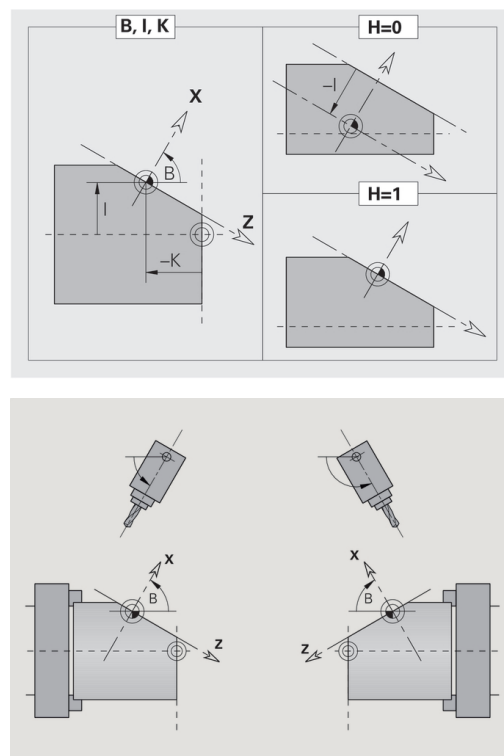
- Przesuwa układ współrzędnych na pozycję I, K
- Obraca układ współrzędnych o **Kąt płaszczyznowy B**;
Refer.plaszc. w X, Refer.plaszc. w Z: I, K
- **H=0:** przesunięcie obróconego układu współrzędnych o -I. Układ współrzędnych zostaje przesunięty z powrotem

Parametry:

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

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

Ponieważ **Średnica 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 **Średnica 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 (kątem 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 512

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 512

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	
#_dlugość = #g3	
...	
POLOTOVAR	
N 1 #_dlugosc=120	
N 2 #_wewn_dm=25	
N 3 G20 X120 Z#_dlugosc+2 K2 l#_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

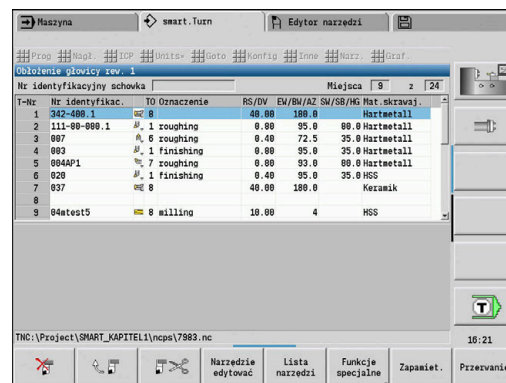


Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

W przypadku funkcji **Zestawienie listy rewolweru** sterowanie udostępnia obłożenie 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



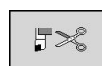
Softkeys na liście rewolweru



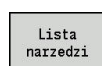
Wpis skasować



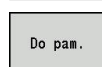
Wstawić zapis ze Schowka



Wyciąć zapis i zachować w Schowku






Wyświetlić zapisy w bazie danych narzędzi







Zachowanie obłożenia rewolweru





Softkeys na liście rewolweru

	Zamknięcie listy rewolweru - technolog decyduje, czy przeprowadzone zmiany mają być zachowane
	Okno zapisu wybranego narzędzia zostaje otwarte dla edycji
	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 **Narzędzie**, zapisuje **Identnummer** lub przejmuje **Identnummer** z bazy danych narzędzi.

Parametry okna dialogowego **Narzędzie**:

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

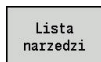
Zapis nowego tekstu narzędzia:



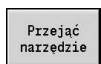
- Pozycjonować kursor



- Klawisz **INS** nacisnąć
- Edytor otwiera okno dialogowe **Narzędzie**.
- **Identnummer** narzędzia zapisać
- Otworzyć bazę danych narzędzi



- Pozycjonować kursor na przejmowane narzędzie



- **Identnummer** narzędzia przejąć

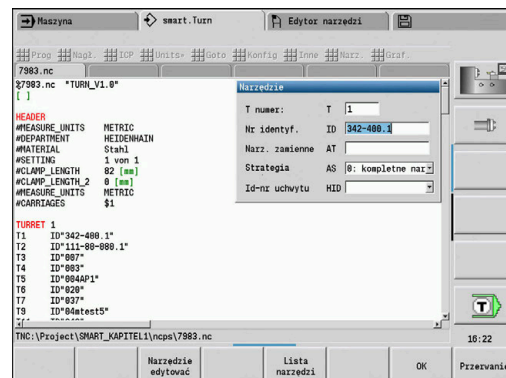
Zmiana danych o narzędziu:



- Pozycjonować kursor



- Klawisz **ENT** nacisnąć
- Okno dialogowe **Narzędzie** edytować



Multinarzędzia

Narzędzie z kilkoma punktami referencyjnymi lub kilkoma ostrzami zostaje oznaczone mianem multinarzędzia. Po wywołaniu 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 Tprogramuje 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:

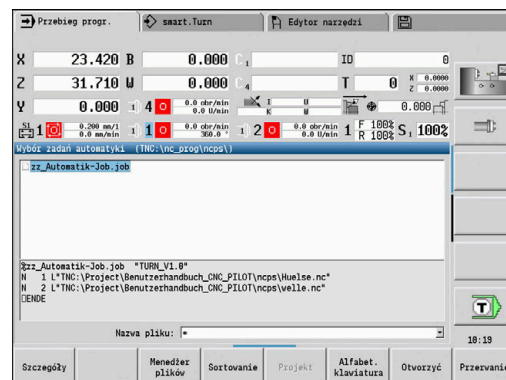
- **0: kompletne narzędzie** (default): jeżeli ostrze multinarzędzia jest zużyte to narzędzie to nie zostaje więcej wykorzystywane
- **1: ostrze poboczne lub dowolnie**: zostaje wymienione wyłącznie zużyte ostrze multinarzędzia na inne narzędzie lub na inne ostrze. Inne, nie zużyte ostrza multinarzędzia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



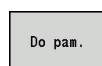
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowe zadanie automatyki** wybrać



- ▶ Wpisać nazwę pliku
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

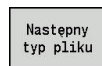
Otwarcie dostępnego zabiegu automatycznego:



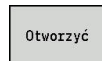
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ 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.

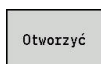
Utworzenie nowego zabiegu automatycznego:



- ▶ 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\Huese.nc“ Q12	
...	

4

**Units smart.Turn
(opcja #9)**

4.1 Units - smart.Turn units

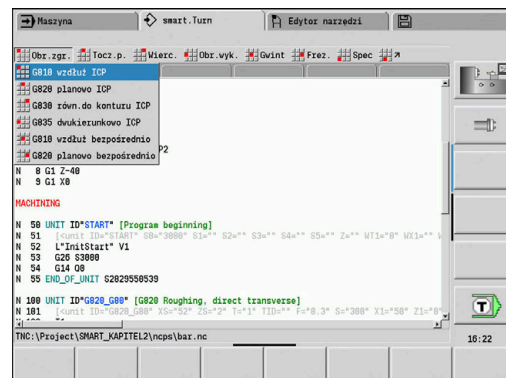
Punkt menu units

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**.



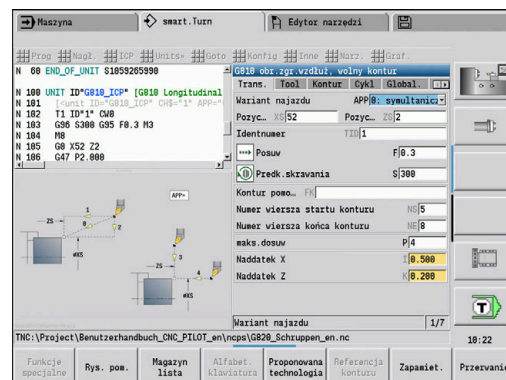
smart.Turn-Unit

Unit opisuje pełny blok obróbkowy.

Unit zawiera:

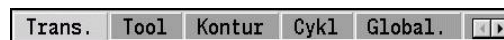
- Wywołanie narzędzia
- Dane technologiczne
- Wywołanie cyklu
- Strategia najazdu i odjazdu
- Globalne dane
- Odstęp bezpieczeństwa

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 ustawieniami.
Tool	Formularz narzędzia z wyborem narzędzia, ustawieniami technologii i funkcjami M
Kontur	Opis lub wybór konturu przeznaczonego do obróbki
Cykl	Opis przebiegu obróbki
Global.	Przegląd i ustawienie globalnie ustawionych 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 narzędzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **TID: Identnummer** – 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.skrwania (m/min) lub stała l.obrotów (obr/min)**
Z Rodzaj toczenia GS można przełączyć.

Wrzeciono:

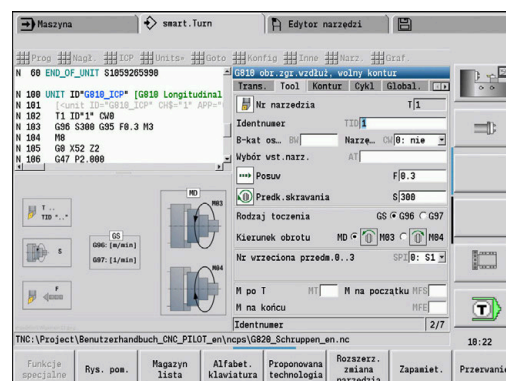
- **GS: Rodzaj toczenia**
 - **G96: stała Predk.skrwania**
prędkość obrotowa zmienia się synchronicznie ze średnicą obrotu.
 - **G97: stała l.obrotów**
prędkość obrotowa jest niezależna od średnicy.
- **MD: Kierunek obrotu**
 - **M03:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara CW
 - **M04:** w kierunku przeciwnym 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
revolverowa
lista

Wybór numeru narzędzia

Proponowana
technologia

Przejęcie posuwu, prędkości skrawania i wcięcia
z bazy danych technologicznych

Formularz konturu

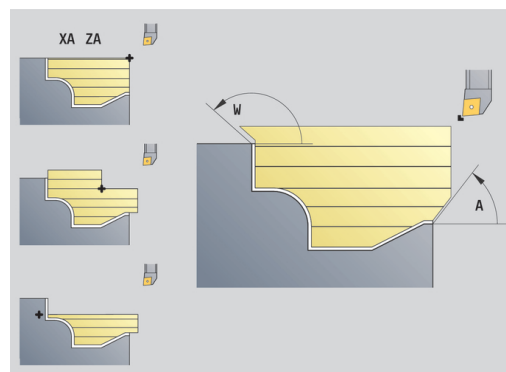
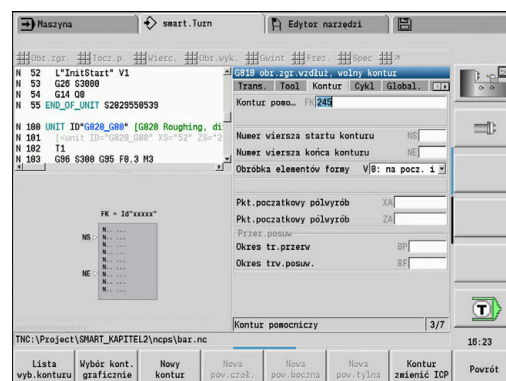
W tym formularzu definiujemy obrabiane kontury. Rozróżniamy bezpośrednią definicję konturu (**G80**) i odsyłacz do **zewnętrznej** definicji konturu (segment **CZ.GOTOWA** lub **KONTUR POM.**).

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 przerywania 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

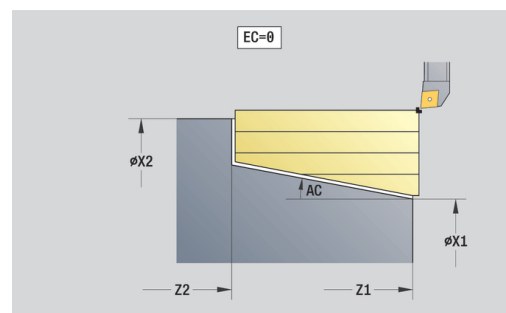
Lista wyb. konturu	Otwiera listę wyboru, zdefiniowanych w programie konturów
Wybór kont. graficznie	Pokazuje w oknie grafiki wszystkie zdefiniowane kontury. Wyboru dokonuje się klawiszami kursora
Nowy kontur	Uruchamia podrzędny tryb pracy Edytor ICP . Podać uprzednio w FK wymaganą nazwę konturu
Kontur zmienić ICP	Uruchamia podrzędny tryb pracy Edytor ICP z aktualnie wybranym konturem
Referencja konturu	Otwiera okno grafiki dla wyboru fragmentu konturu dla NS i NE
Nova pov. czoł.	Uruchamia podrzędny tryb pracy Edytor ICP . Podać uprzednio w FK wymaganą nazwę konturu
Nova pov. 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** i niekiedy nazwę **Kontur pomocniczy**.

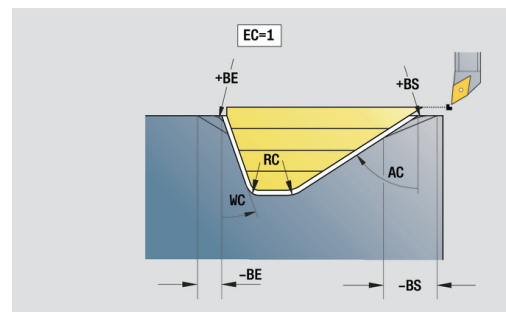
Klawisze do nawigacji

	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 +)



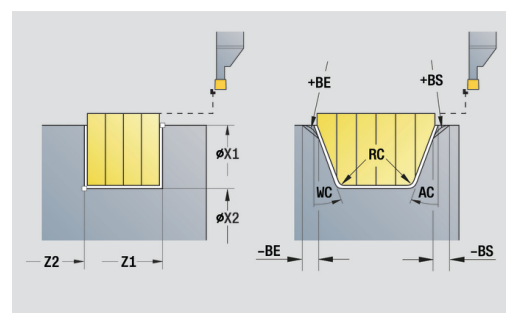
Bezpośrednia definicja konturu obróbka toczeniem:

- **EC: Typ konturu**
 - **0: normalny kontur**
 - **1: pograżony kontur**
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokrąglenie** – promień w narożu konturu
- **AC: Kat początk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: Kat końcowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **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 przerywania 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: Zaokrąglenie** – promienie na dnie nacięcia
- **AC: Kat początk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: Kat końcowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **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

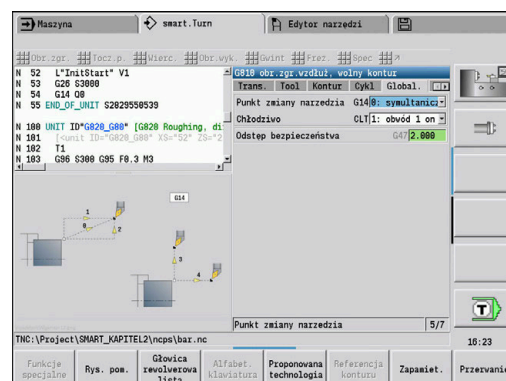


Formularz globalnych danych (global)

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

Parametry:

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
 - brak osi
 - 0: symultanicznie
 - 1: najpierw X, potem Z
 - 2: najpierw Z, potem X
 - 3: tylko X
 - 4: tylko Z
 - 5: tylko 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

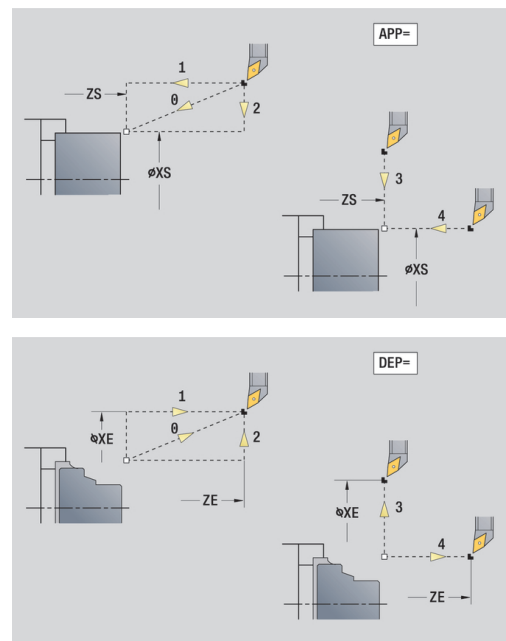
Przy pomocy następujących parametrów można wpływać na strategię odjazdu (obowiązuje także dla funkcji osi Y).

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 narzędzia** – numer miejsca w rewolwerze
- **TID: Identnummer** – nazwa narzędzia zostaje automatycznie zapisana

B-oś:

- **BW: B-kąt 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.wzdłużna G810", Strona 352

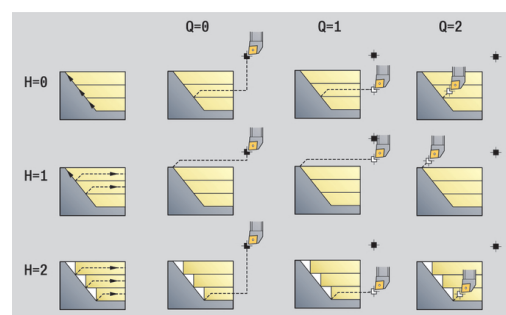
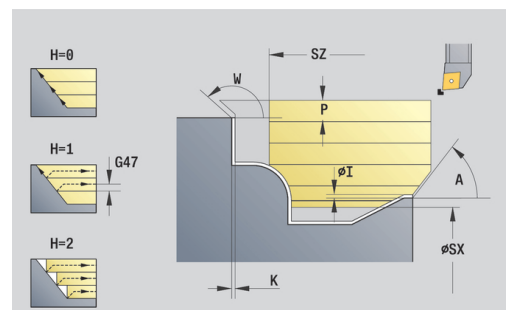
Formularz Kontur:

- **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: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 105

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: równoległe 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 102

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 355

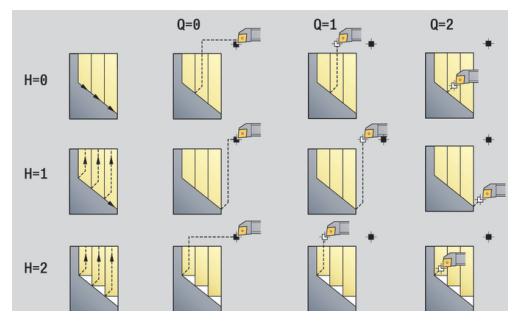
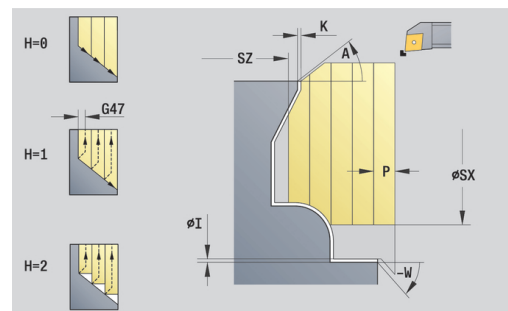
Formularz **Kontur:**

- **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: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 105

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: równoległe 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 pionowym 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 102

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** równoległe do konturu. Jeśli w **FK** zostanie podany **Kontur pomocniczy**, to zostaje on wykorzystywany.

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

Dalsze informacje: "Obróbka zgrubna równoległe do konturu G830", Strona 358

Formularz **Kontur**:

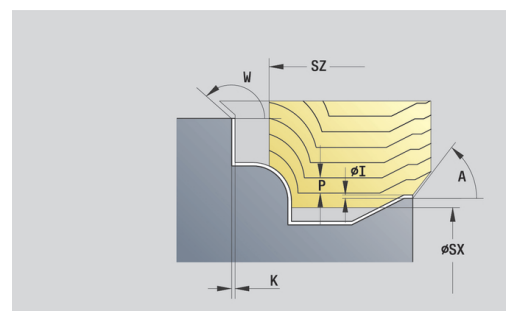
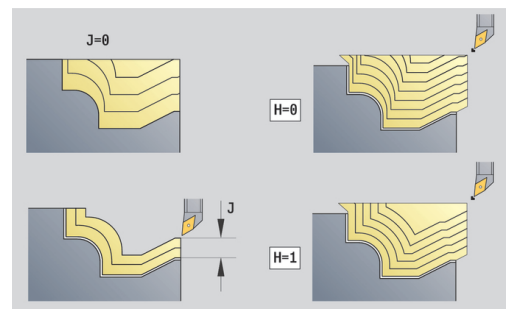
- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
 - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
 - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
 - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punkt startu detalu
 - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
 - **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: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **B: Obliczenie konturu**
 - **0: automatycznie**
 - **1: narz z lewej (G41)**
 - **2: narz z prawej (G42)**

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 105

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: równoległe 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 (równoległe do osi)
 - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równoległe 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 102

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 360

Formularz **Kontur**:

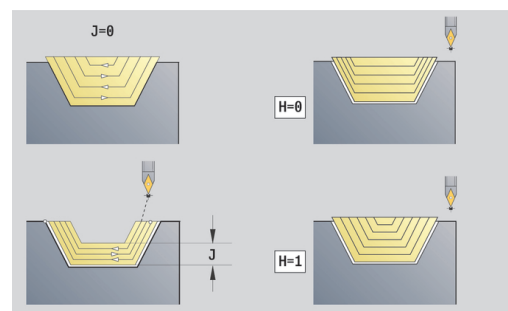
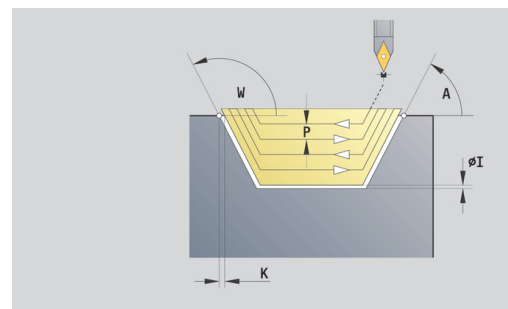
- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
 - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
 - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
 - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punkt startu detalu
 - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
 - **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: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (definicja punktu narożnego konturu detalu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **B: Obliczenie konturu**
 - **0: automatycznie**
 - **1: narz z lewej (G41)**
 - **2: narz z prawej (G42)**

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 105

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 (równoległe do osi)
 - **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równoległe do konturu). Kontur zostaje skalowany.
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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**

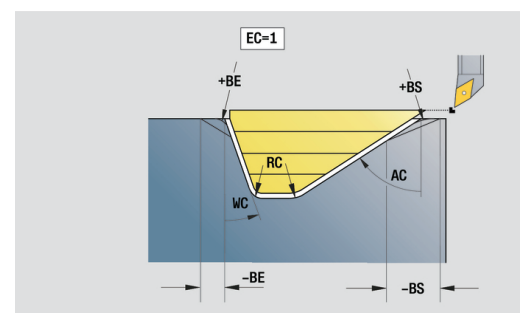
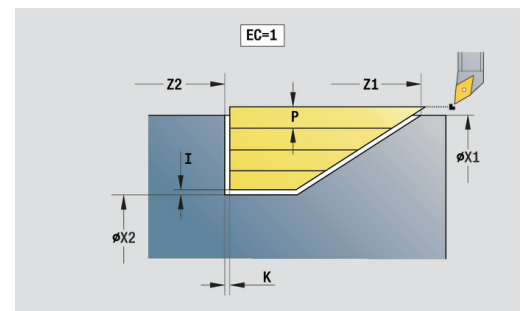
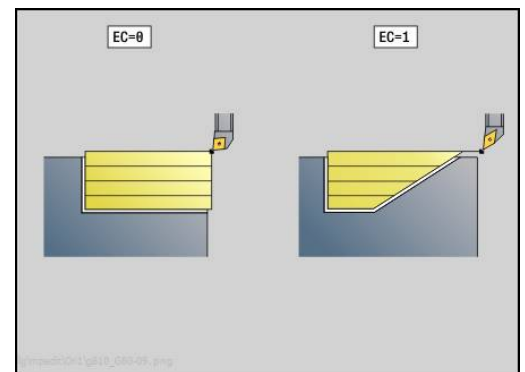
Dalsze informacje: "Obr.zgrub.wzdłużna G810", Strona 352

Formularz Kontur:

- **EC: Typ konturu**
 - **0: normalny kontur**
 - **1: pograżony kontur**
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokrąglenie** – promień w narożu konturu
- **AC: Kat poczatk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: Kat koncowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **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 przerywania 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 102

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**

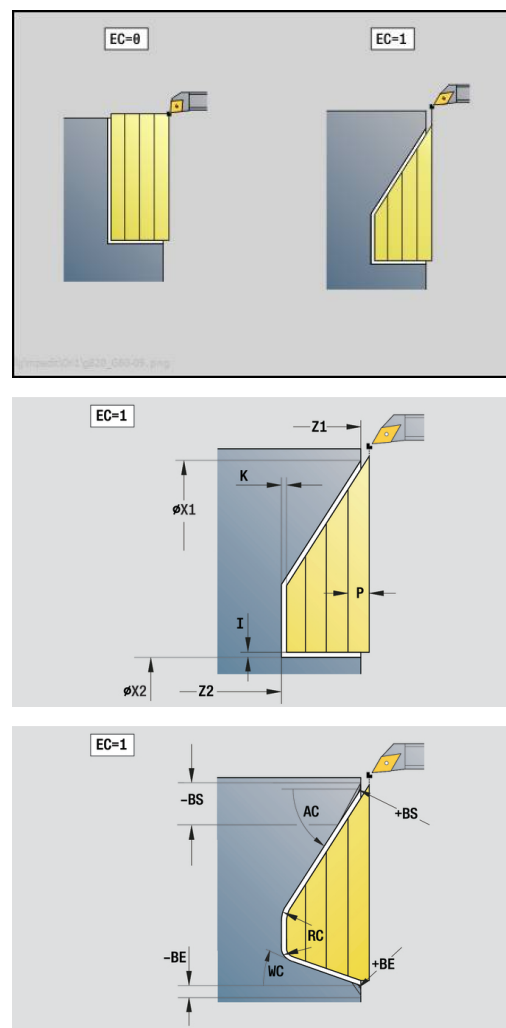
Dalsze informacje: "Obr.zgrubna plan G820", Strona 355

Formularz Kontur:

- EC: Typ konturu
 - 0: normalny kontur
 - 1: pograżony kontur
- X1, Z1: Pkt.pocz. kontur
- X2, Z2: Pkt.koncowy kontur
- RC: Zaokrąglenie – promień w narożu konturu
- AC: Kat poczatk. – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- WC: Kat koncowy – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- 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 przerywania 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 102

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**

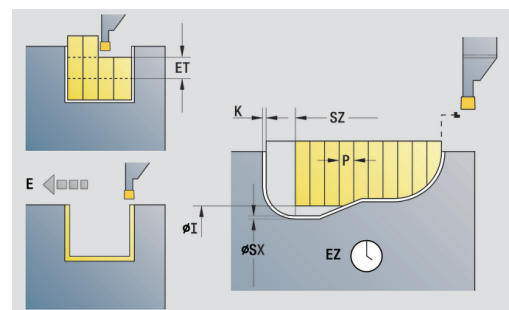
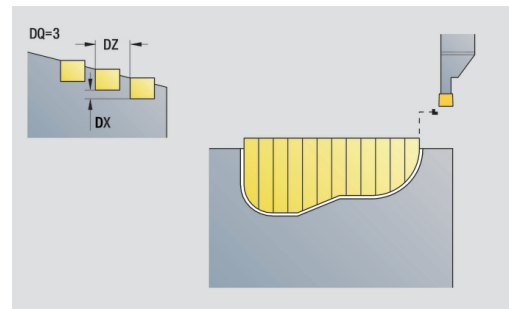
Dalsze informacje: "Nacinanie G860", Strona 362

Formularz Kontur:

- **SX, SZ:** Limit skrawania w X i Z (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = SX)
- **DQ:** Liczba cykli podcinania
- **DX, DZ:** Odstęp do następ.n.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 $\leq P$ (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 102

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 366

Formularz **Kontur**:

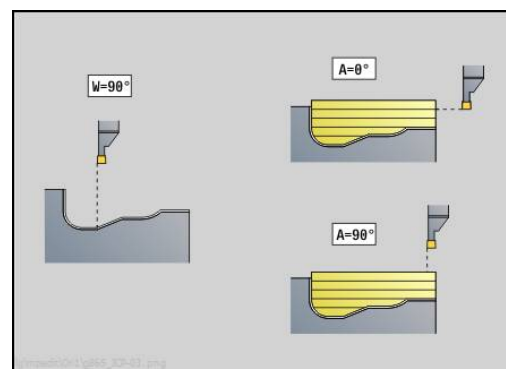
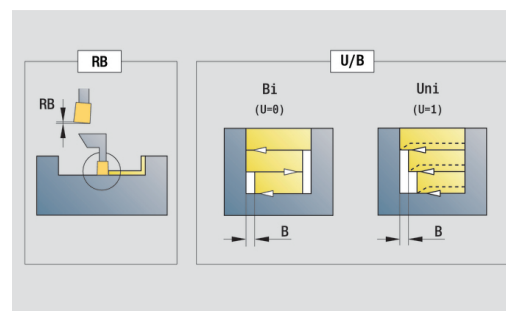
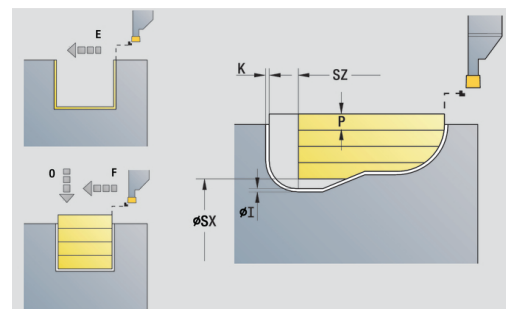
- **XA, Z1:** Pkt.początkowy półwyrób – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano półwyrobu
- **RI, RK:** Naddatek półw. X i Z
- **SX, SZ:** Limit skrawania w X i Z (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = SX)

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 105

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:** Kąt odsuwu (default: przeciwnie do kierunku nacinania)
- **O:** Posuw przecięcia (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 102

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

Korekcja gl.toczenia RB: w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze odchyła 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 - $2 \cdot \text{promień ostrza}$). Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość offsetu. Resztką 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 362

Formularz **Kontur**:

- **DQ:** Liczba cykli podcinania
- **DX, DZ:** Odstep do następn.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 105

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 $\leq P$ (brak zapisu: $P = 0,8 \cdot$ 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

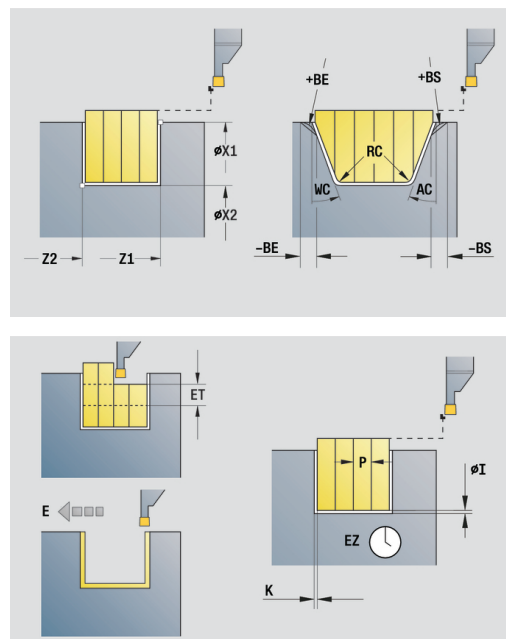
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 366

Formularz **Kontur**:

- **RI, RK: Naddatek półw. X i Z**

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 105

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 102

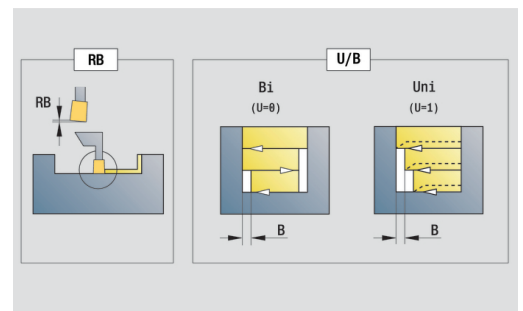
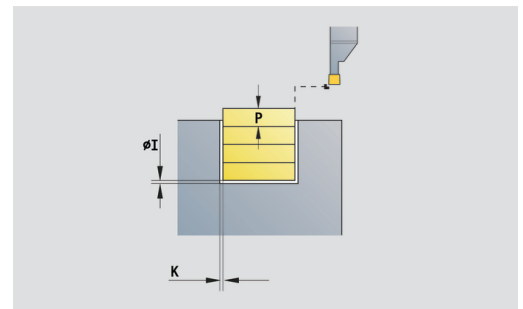
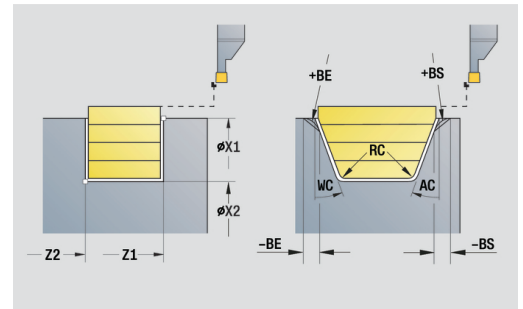
Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy nacinanie jest radialne czy osiowe.

Korekcja gl.toczenia RB: w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze odchyła 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. Resztką 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 399

Formularz Cykl:

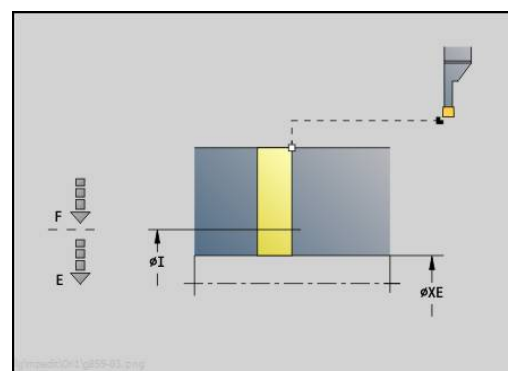
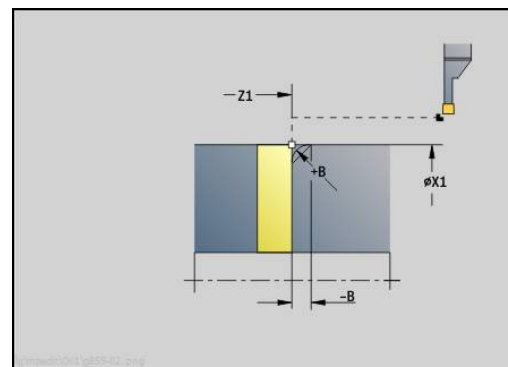
- **X1, Z1:** Pkt.pocz. kontur
- **B:** -B fazka/+B zaokrągl.
 - **B > 0:** promień zaokrąglenia
 - **B < 0:** szerokość fazki
- **D:** maks.pr.obrotowa
- **XE:** Sr.wewnetrzn.(rura)
- **I:** Sred.redukow.posuwu – średnica graniczna, od której przemieszczenie ze zredukowanym posuwem
- **E:** Zredukowany 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 102



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 400

Formularz Kontur:

- **KG: Rodzaj podcięcia**
 - **Forma U G856**
Dalsze informacje: "Podcięcie forma U G856", Strona 405
 - **Forma H G857**
Dalsze informacje: "Podcięcie forma H G857", Strona 406
 - **Forma K G858**
Dalsze informacje: "Podcięcie forma K G858", Strona 406
- **X1, Z1: Punkt nar.konturu**

Podcięcie forma U:

- **X2: Pkt końcowy pow.plan.**
- **I: Średnica podcięcia**
- **K: Dł.podcięcia**
- **B: -B fazka/+B zaokrągł.**
 - **B > 0:** promień zaokrąglenia
 - **B < 0:** szerokość fazki

Podcięcie forma H:

- **K: Dł.podcięcia**
- **R: Promień w narożu podcięcia**
- **W: Kąt pogłębienia**

Podcięcie forma K:

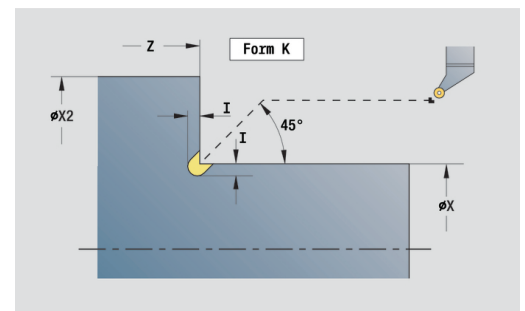
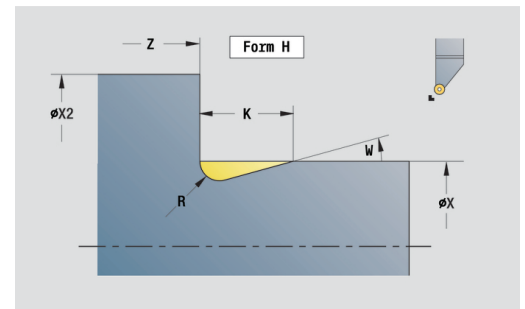
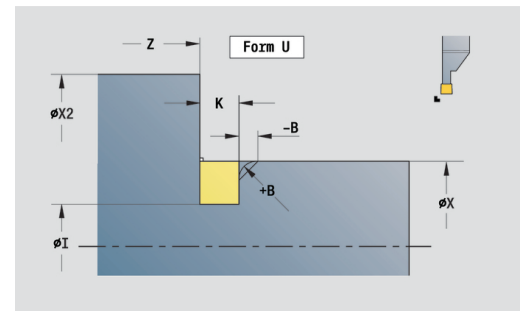
- **I: Gł.podcięcia**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "Units smart.Turn (opcja #9)", Strona 101

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 369

Formularz **Kontur**:

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

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

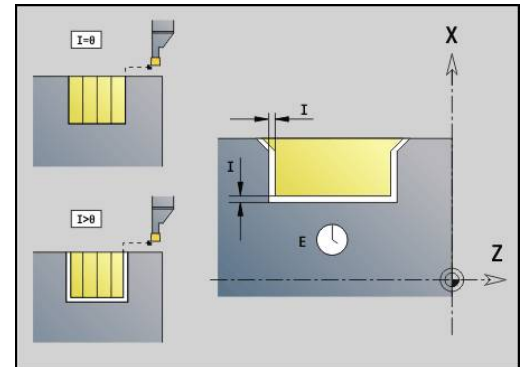
Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 105

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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**

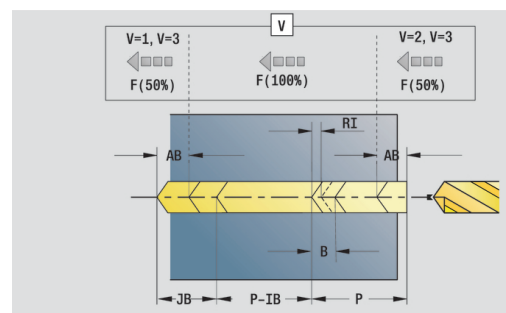
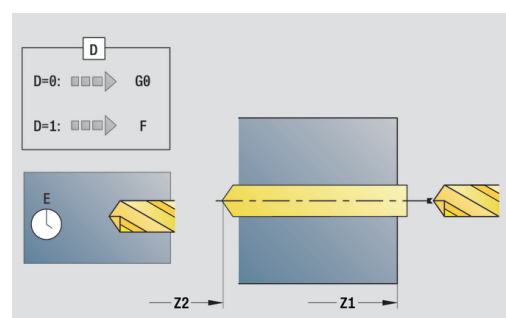
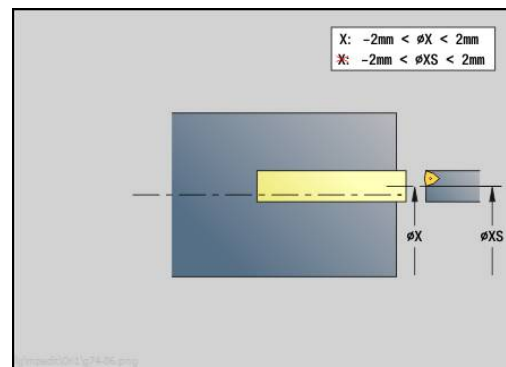
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 414

Formularz Cykl:

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt końcowy odwiert
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **X:** Pkt startu odwiert (wymiar średnicy; zakres: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$; default: 0)
- **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:** Długość 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.głębokość wiercenia
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)

Formularz Global.:

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



- **CLT: Chłodziwo**
 - 0: bez
 - 1: obwód 1 on
 - 2: obwód 2 on
- **SCK: Odstęp 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 przerywania 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 102



Jeżeli **X** nie zaprogramowano lub **XS** w zakresie $-2 \text{ mm} < \text{XS} < 2 \text{ mm}$, 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 412

Formularz Cykl:

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt końcowy odwiert
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **X:** Pkt startu odwiert (wymiar średnicy; zakres: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$; default: 0)
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Anlauflänge, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: $2 * \text{Skok gwintu F1}$)
- **L:** Długość 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

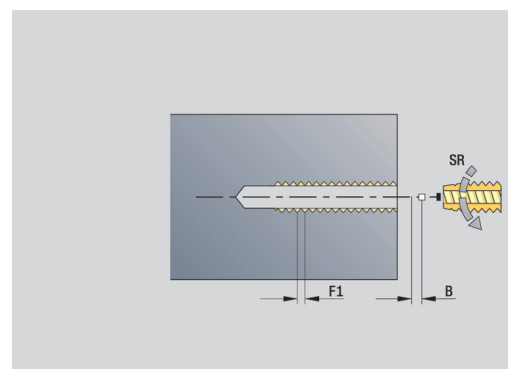
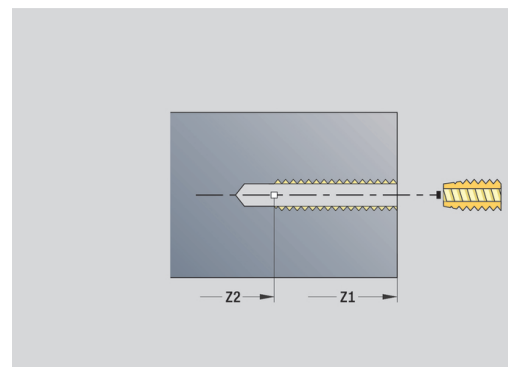
Formularz Global.:

- **G14:** Punkt zmiany narzędzia
 - 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:** Odstęp 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 102

Długość 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**

Unit G72 nawierc., pogłęb.

Unit wytwarza osiowe odwierty kilkoma krokami z nienapędzanymi narzędziami.

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

Dalsze informacje: "rozwiercanie/pogłęb. G72", Strona 411

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**
- **RB: Plasz.odsuwu**

Formularz Global.:

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
 - **brak osi**
 - **0: symultanicznie**
 - **1: najpierw X, potem Z**
 - **2: najpierw Z, potem X**
 - **3: tylko X**
 - **4: tylko Z**
 - **5: tylko Y** (zależnie od obrabiarki)
 - **6: symultanicznie z Y** (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
 - **0: bez**
 - **1: obwód 1 on**
 - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstęp 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 102

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**

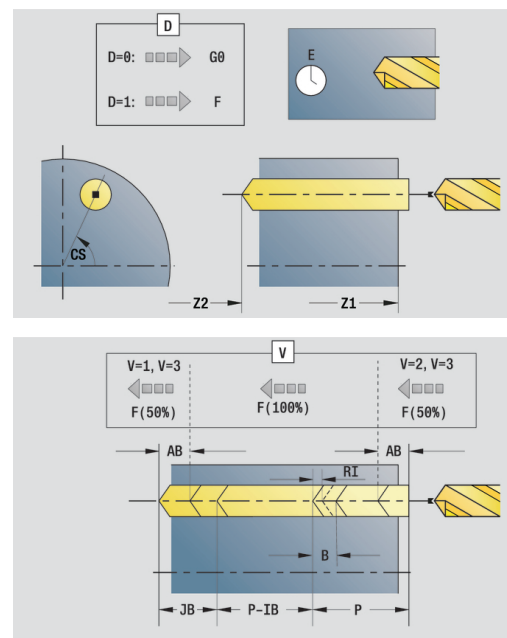
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 414

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
- **V:** Redukowanie posuwu
 - 0: bez redukowania
 - 1: przy końcu odwiertu
 - 2: na początku odwiertu
 - 3: na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewierciana (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.głębokość wiercenia
jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
- **B:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)

Formularz Global.:

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



- **SCK: Odstęp 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 przerywania 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 102

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**

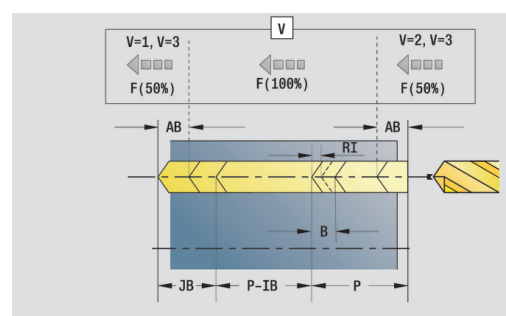
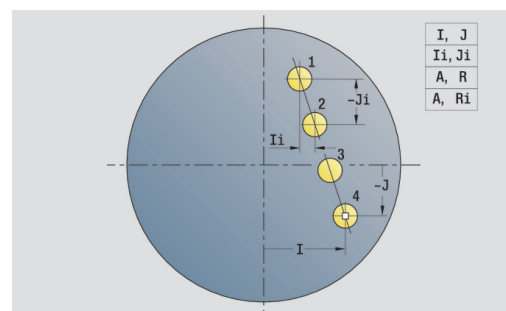
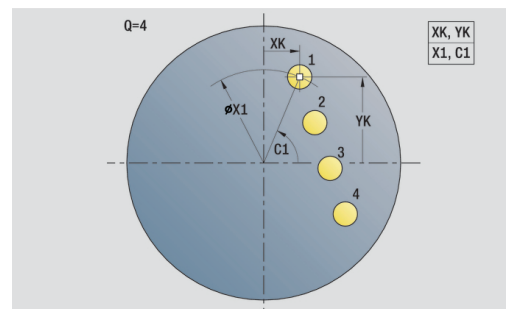
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 414

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:** Długość – Odstęp inkrem.
- **A:** Kąt wzrocowy (baza: XK-oś)

Formularz Cykl:

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt końcowy odwiert
- **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:** Długość 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:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Formularz Global.:

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
 - brak osi
 - 0: symultanicznie
 - 1: najpierw X, potem Z
 - 2: najpierw Z, potem X
 - 3: tylko X
 - 4: tylko Z
 - 5: tylko Y (zależnie od obrabiarki)
 - 6: symultanicznie z Y (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
 - 0: bez
 - 1: obwód 1 on
 - 2: obwód 2 on
- **SCK: Odstęp 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 przerywania 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 102

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**

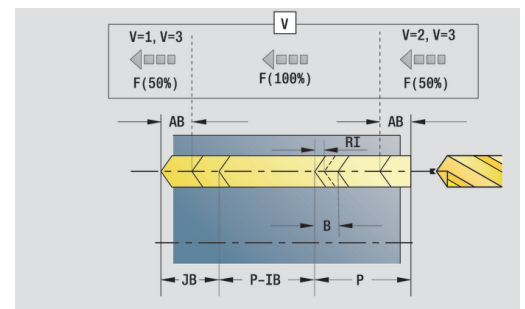
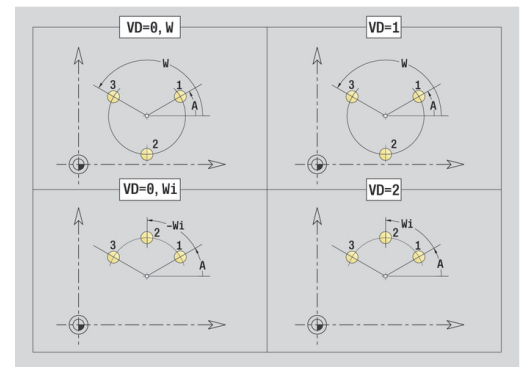
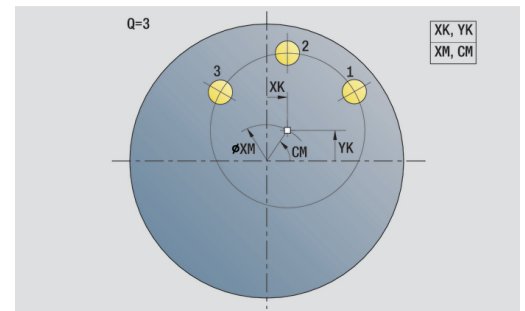
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 414

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
- **V:** Redukowanie posuwu
 - **0:** bez redukowania
 - **1:** przy końcu odwiertu
 - **2:** na początku odwiertu
 - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość 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:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Formularz Global.:

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
 - brak osi
 - 0: symultanicznie
 - 1: najpierw X, potem Z
 - 2: najpierw Z, potem X
 - 3: tylko X
 - 4: tylko Z
 - 5: tylko Y (zależnie od obrabiarki)
 - 6: symultanicznie z Y (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
 - 0: bez
 - 1: obwód 1 on
 - 2: obwód 2 on
- **SCK: Odstęp 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 przerywania 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 102

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 412

Formularz Cykl:

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt końcowy odwiert
- **CS:** Kat wrzeciona
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Anlauflänge, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: $2 * \text{Skok gwintu F1}$)
- **L:** Długość wysuwu przy zastosowaniu tulei zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR:** Pr.obr.powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP:** Głębokość łamania wióra
- **SI:** Odstęp powrotny

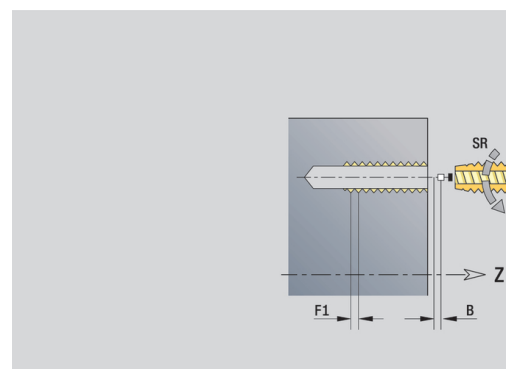
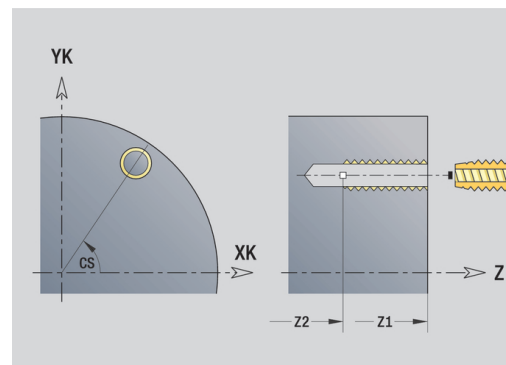
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Używać **Długość 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**



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 412

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:** Długość – Odstęp inkrem.
- **A:** Kąt wzrocowy (baza: XK-oś)

Formularz **Cykl:**

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **Z2:** Pkt końcowy odwiert
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Anlauflänge, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: $2 * \text{Skok gwintu F1}$)
- **L:** Długość wysuwu przy zastosowaniu tulei zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR:** Pr.obr.powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP:** Głębokość łamania wióra
- **SI:** Odstęp powrotny
- **RB:** Plaszc.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

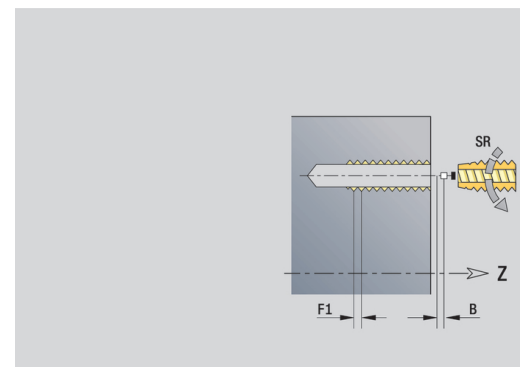
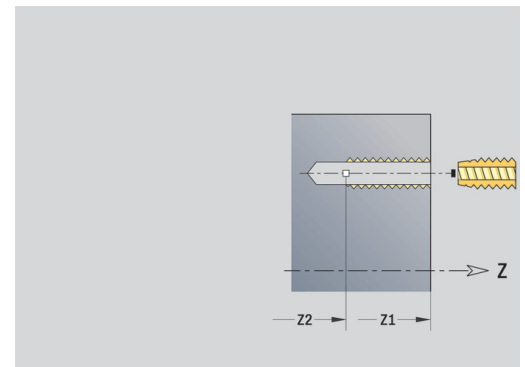
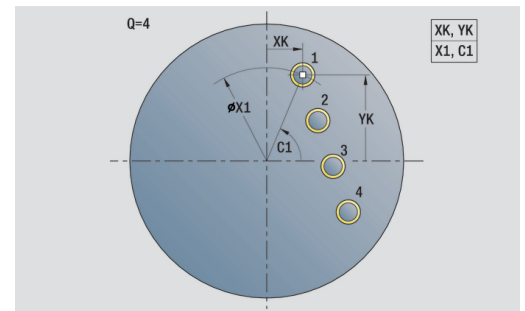
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Używać **Długość 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**



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 412

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:** Anlauflänge, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: $2 * \text{Skok gwintu F1}$)
- **L:** Długość 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)

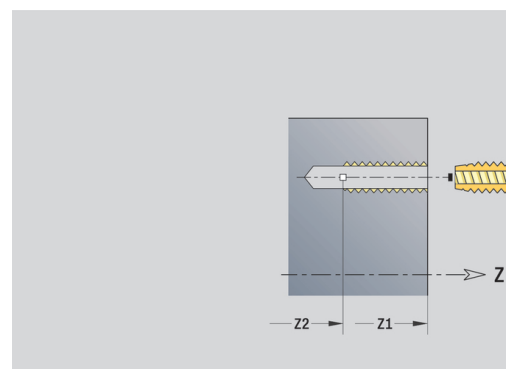
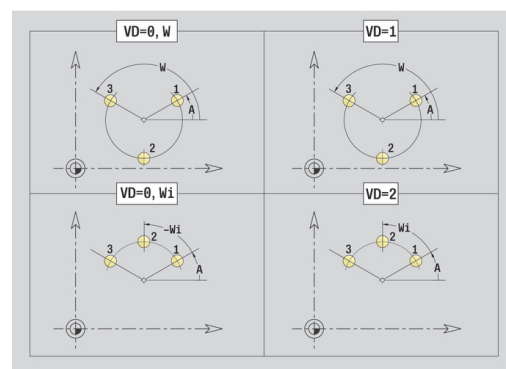
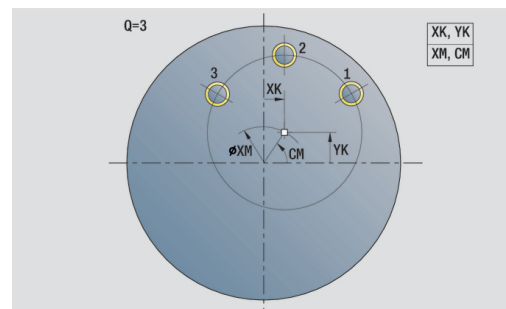
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Używać **Długość 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**



Unit G74 Pojed.odwiert pow. boczna C

Unit wytwarza odwiert na powierzchni bocznej.

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

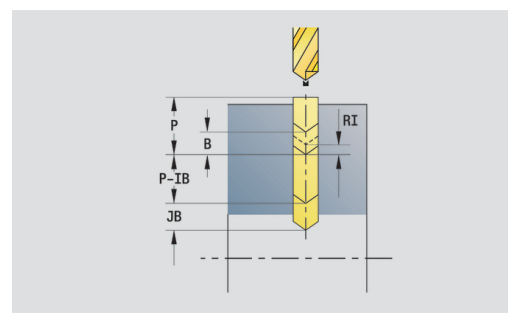
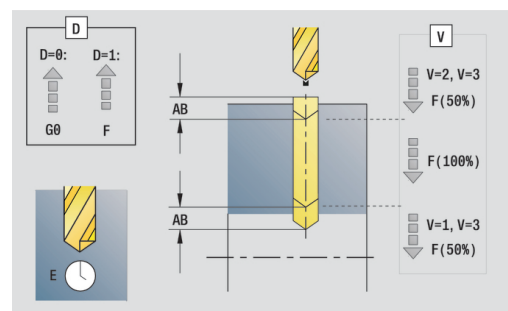
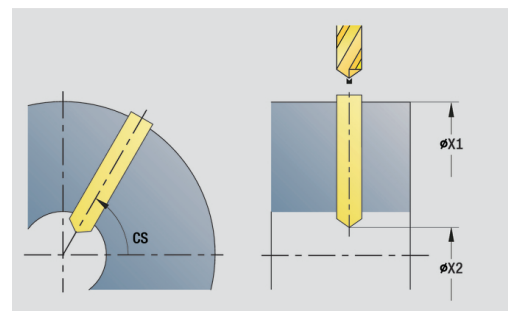
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 414

Formularz Cykl:

- **X1:** Pkt startu odwiert (wymiar średnicy)
- **X2:** Pkt końcowy odwiert
- **CS:** Kat wrzeciona
- **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:** Długość 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:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)

Formularz Global.:

- **G14:** Punkt zmiany narzędzia
 - brak osi
 - 0: symultanicznie
 - 1: najpierw X, potem Z
 - 2: najpierw Z, potem X
 - 3: tylko X
 - 4: tylko Z
 - 5: tylko Y (zależnie od obrabiarki)
 - 6: symultanicznie z Y (zależnie od obrabiarki)
- **CLT:** Chłodziwo
 - 0: bez
 - 1: obwód 1 on
 - 2: obwód 2 on
- **SCK:** Odstęp bezp. w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **BP:** Okres tr.przerw – okres przerywania 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 102

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 414

Formularz Wzorzec:

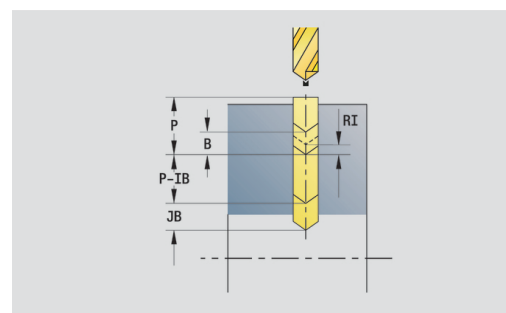
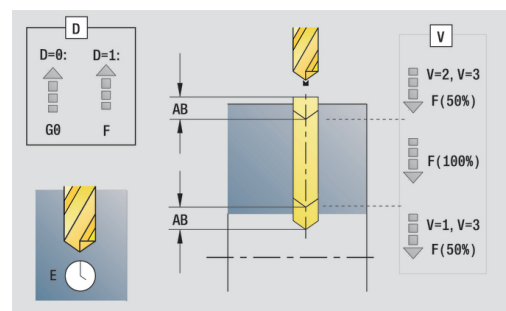
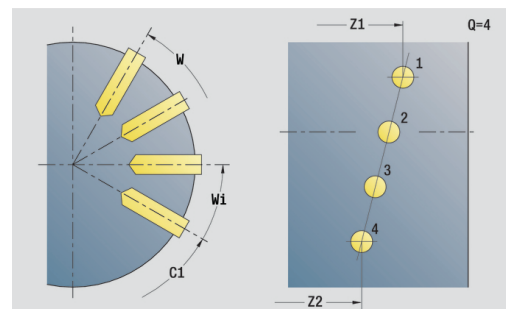
- **Q:** Liczba odwiertów
- **Z1:** Pkt.startu wzorzec – pozycja pierwszego odwiertu
- **C1:** Kat poczatkowy
- **Wi:** Kat koncowy – Przyrost kata
- **W:** Kat koncowy
- **Z2:** Pkt koncowy wzorzec

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
- **V:** Redukowanie posuwu
 - **0:** bez redukowania
 - **1:** przy końcu odwiertu
 - **2:** na początku odwiertu
 - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość 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:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz Global.:

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



- **CLT: Chłodziwo**
 - **0: bez**
 - **1: obwód 1 on**
 - **2: obwód 2 on**
- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania 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 102

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**

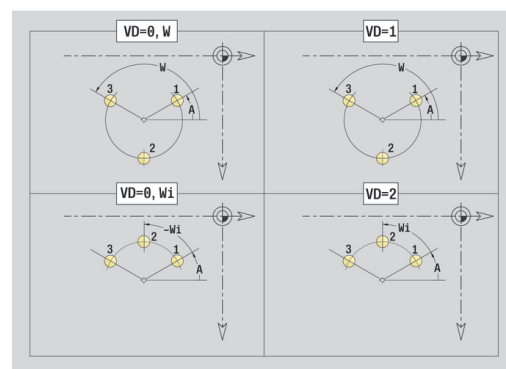
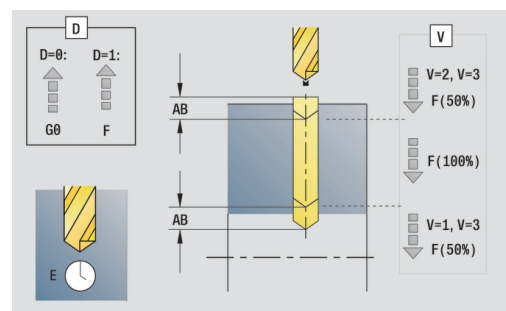
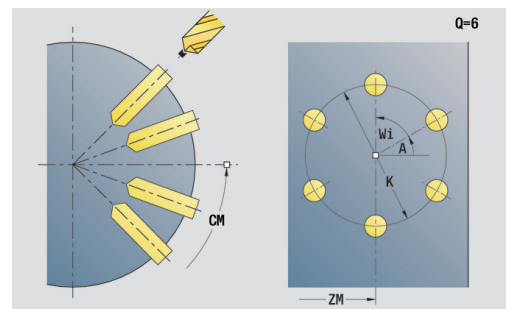
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 414

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
- **V:** Redukowanie posuwu
 - **0:** bez redukowania
 - **1:** przy końcu odwiertu
 - **2:** na początku odwiertu
 - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość 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:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Formularz Global.:

- **G14: Punkt zmiany narzędzia**
 - brak osi
 - 0: symultanicznie
 - 1: najpierw X, potem Z
 - 2: najpierw Z, potem X
 - 3: tylko X
 - 4: tylko Z
 - 5: tylko Y (zależnie od obrabiarki)
 - 6: symultanicznie z Y (zależnie od obrabiarki)
- **CLT: Chłodziwo**
 - 0: bez
 - 1: obwód 1 on
 - 2: obwód 2 on
- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **BP: Okres tr.przerw** – okres przerywania 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 102

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 412

Formularz Cykl:

- **X1:** Pkt startu odwiert (wymiar średnicy)
- **X2:** Pkt końcowy odwiert
- **CS:** Kat wrzeciona
- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Anlauflänge, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: $2 * \text{Skok gwintu F1}$)
- **L:** Długość wysuwu przy zastosowaniu tulei zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR:** Pr.obr.powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP:** Głębokość łamania wióra
- **SI:** Odstęp powrotny

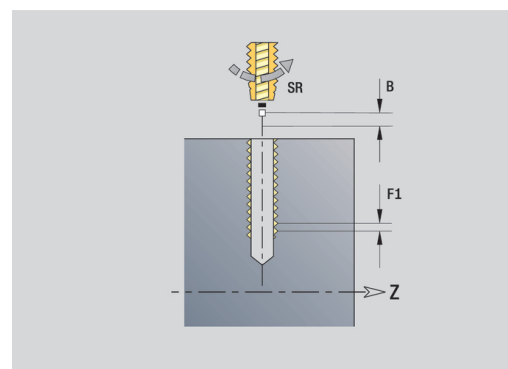
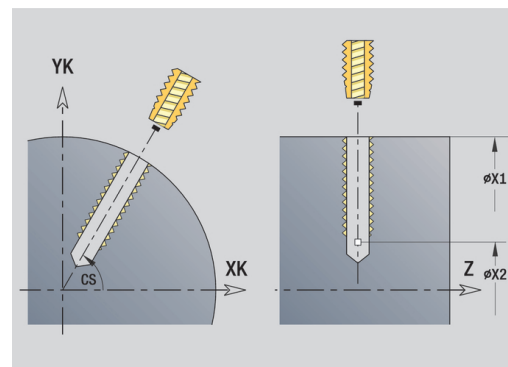
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Używać **Długość 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**



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 412

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:** Anlauflänge, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: $2 * \text{Skok gwintu } F1$)
- **L:** Długość wysuwu przy zastosowaniu tulei 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)

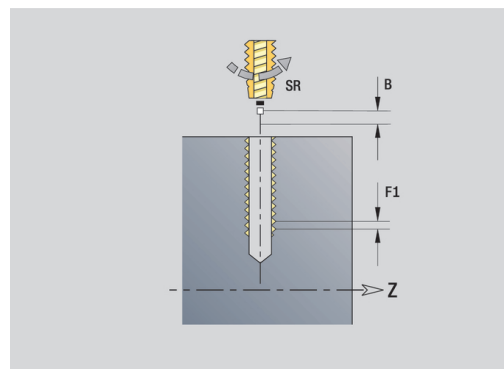
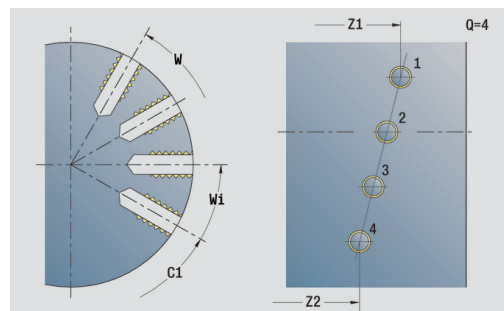
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Używać **Długość 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**



Unit G73 Gwintowanie wzorzec kołowy pow.boczna C

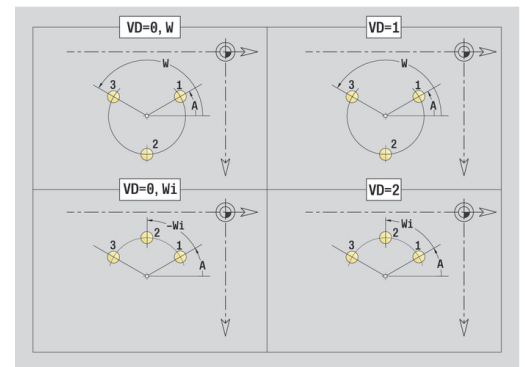
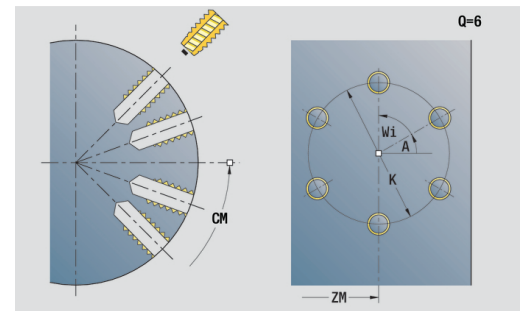
Unit wytwarza kołowy wzór otworów gwintowanych na powierzchni bocznej.

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

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 412

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:** Anlauflänge, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * Skok gwintu F1)
- **L:** Długość 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 102

Używać **Długość 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**

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 414

Formularz Wzorzec:

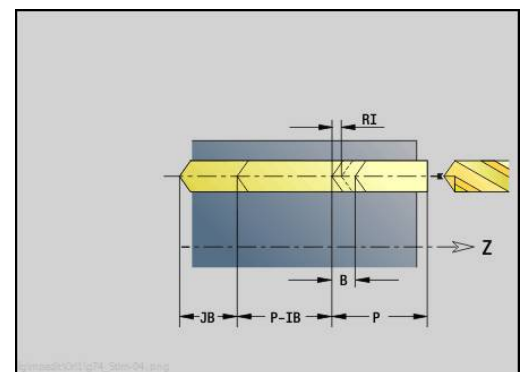
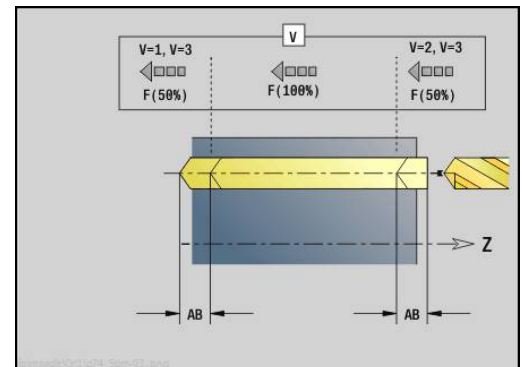
- **FK: Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

- **E: Czas zatrzym. na dnie odwiertu** (default: 0)
- **D: Rodzaj powrotu**
 - 0: bieg szybki
 - 1: posuw
- **V: Redukowanie posuwu**
 - 0: bez redukowania
 - 1: przy końcu odwiertu
 - 2: na początku odwiertu
 - 3: na poc. i na końcu odw.
- **AB: Długość 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: Odstęp odsuwu** – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI: Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz** – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Formularz Global.:

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



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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 412

Formularz **Wzorzec:**

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

Formularz **Cykl:**

- **F1: Skok gwintu**
- **B: Anlauflänge**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: $2 * \text{Skok gwintu F1}$)
- **L: Długość 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**

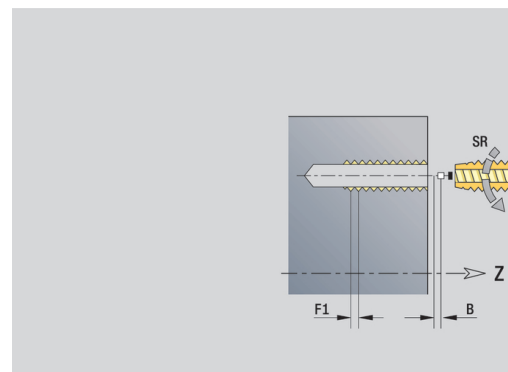
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Używać **Długość 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



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/pogłęb. G72", Strona 411

Formularz **Wzorzec:**

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

Formularz **Cykl:**

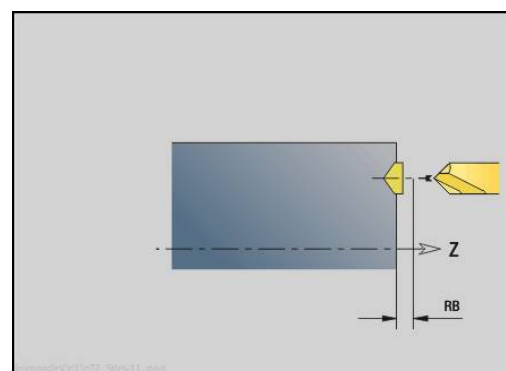
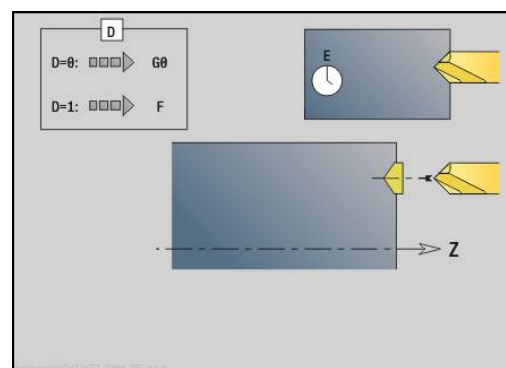
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
 - **0:** bieg szybki
 - **1:** posuw
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 417

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 wiercenia z opisu konturu)

Formularz Cykl:

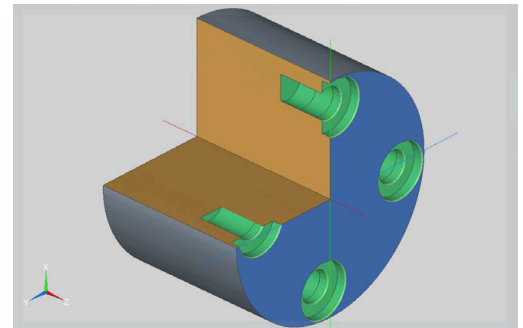
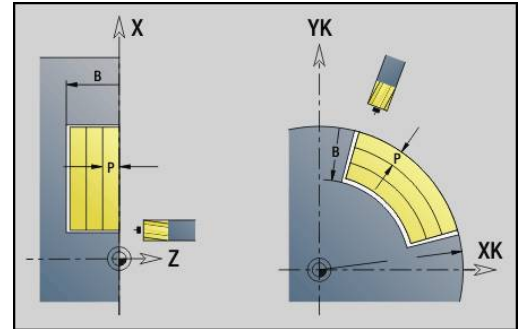
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - 0: obróbka zgrubna
 - 1: obróbka wykań.
 - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **P:** Maks.dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **WB:** Średnica linii śrubowej (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **EW:** Kat pogłębienia
- **U:** Wspl.naloz. – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (default: 0,5)
- **RB:** Plas.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 102

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 417

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:

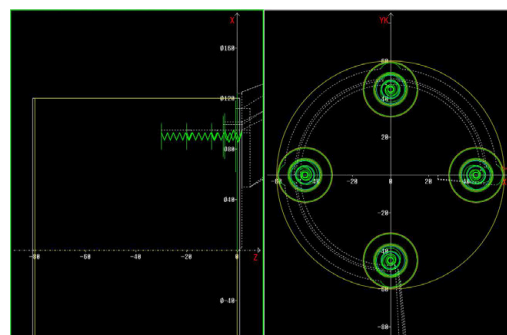
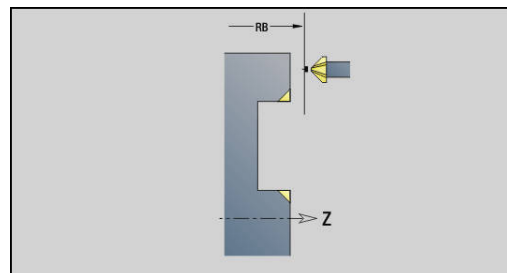
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C bok

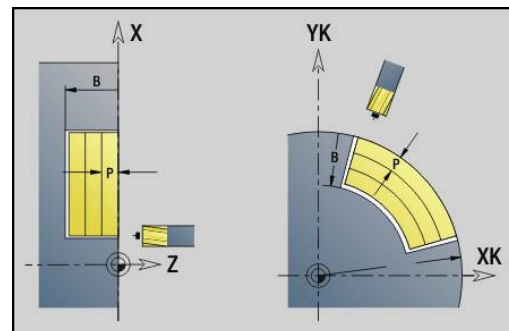
Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.



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 237



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

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 417

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 wiercenia z opisu konturu)

Formularz Cykl:

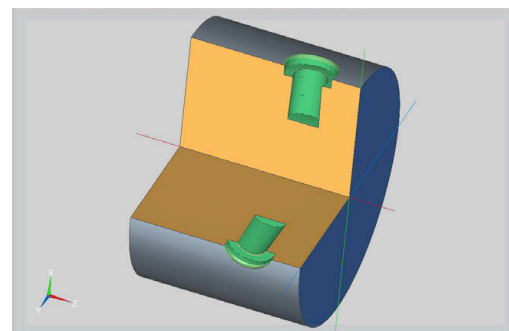
- **QK: Rodzaj obróbki**
 - **0: obróbka zgrubna**
 - **1: obróbka wykań.**
 - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H: Kierunek frezow.**
 - **0: ruch przeciwb.**
 - **1: ruch współbieżny**
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (default: 0,5)
- **RB: Płasz.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 102

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



Unit G75 gratowanie ICP C bok

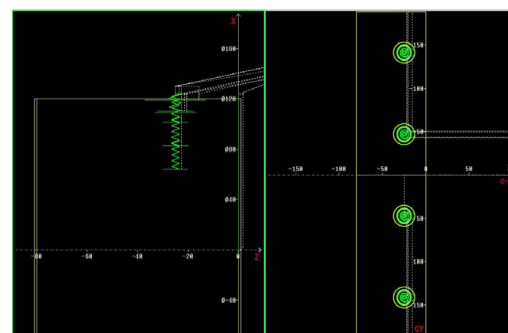
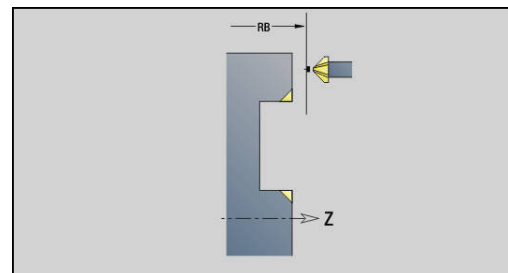
Unit usuwa zadziory pojedynczego odwiertu lub wzoru odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.



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 237



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

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 417

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 102

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 450

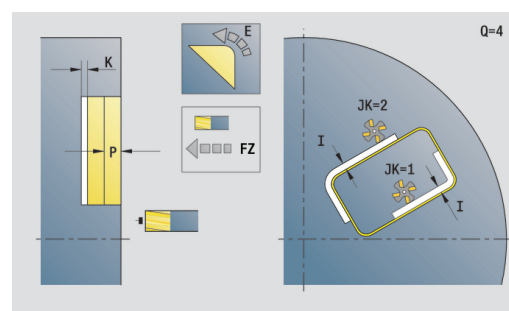
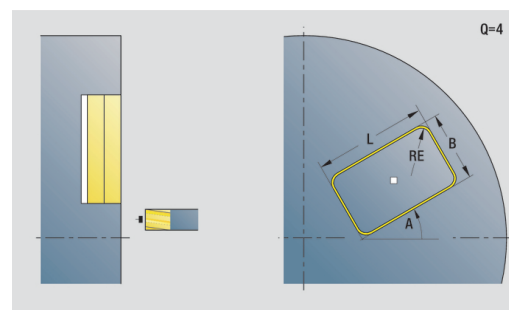
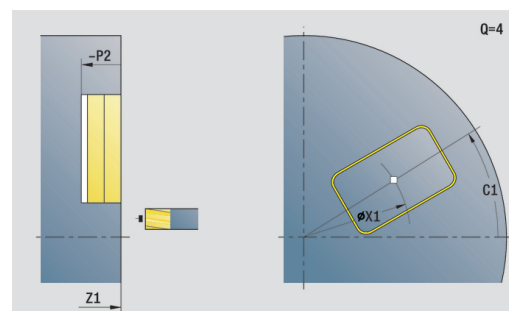
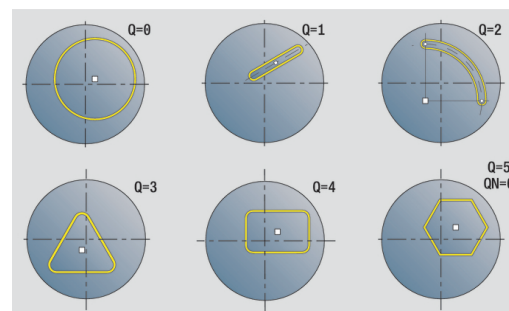
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

Formularz **Figura:**

- **Q:** Typ figury
 - 0: koło pełne
 - 1: liniowy rowek
 - 2: kołowy rowek
 - 3: trójkąt
 - 4: prost./kwadrat
 - 5: wielokąt
- **QN:** liczba naroży wielokąta Licz. naroży wielok. (tylko dla Q = 5: wielokąt)
- **X1:** Średnica 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: Dł.krawedzi
 - L < 0: Rozwarc. klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B:** Szer.prostok.
- **RE:** Prom.zaokrąglenia (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:

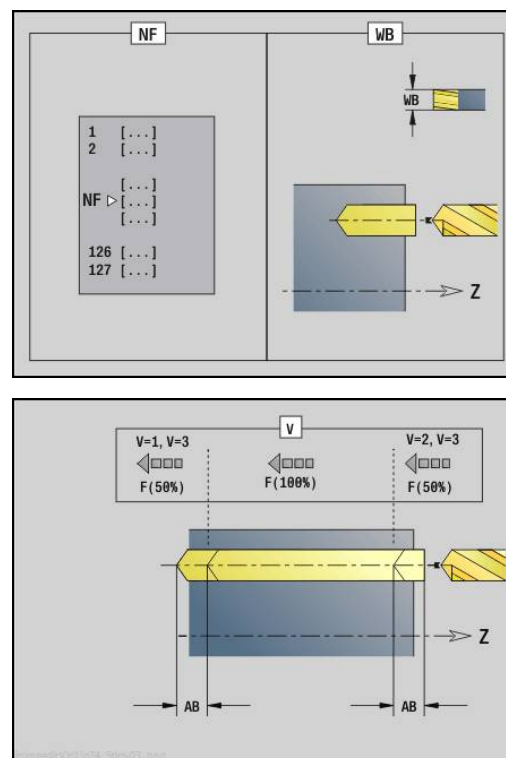
- **JK: Miejsce frezowania**
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie konturu
 - 2: poza konturem
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **R: Prom.dosuwu (default: 0)**
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – 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: Długość na- & przewiercania (default: 0)**
- **RB: Plaszc.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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.:

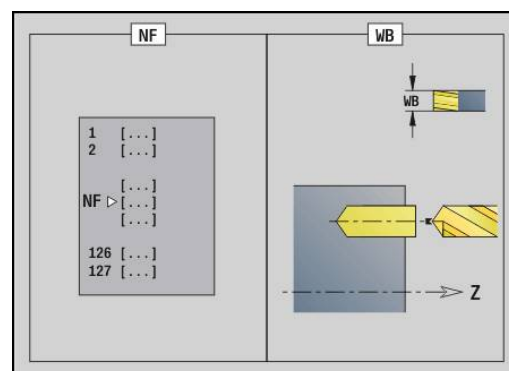
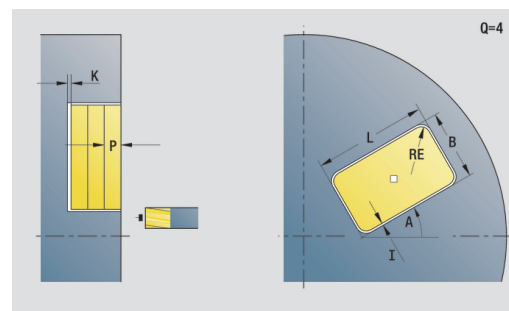
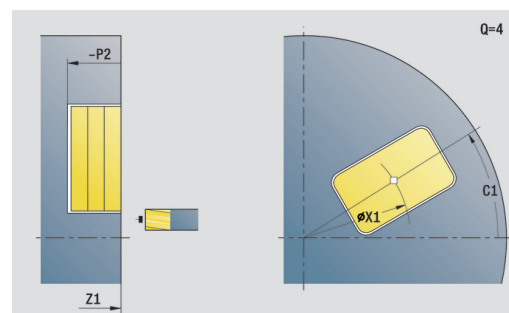
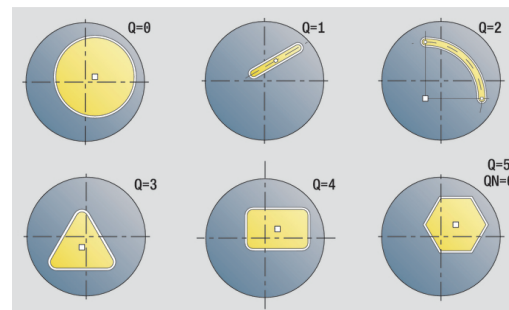
- **AP: Pozycja wiercenia wstępnego**
 - 1: określ.pozycji nawier.
 - 2: poz.wierc.ws.figury centrum

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 459

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

Formularz Figura:

- **Q: Typ figury**
 - 0: koło pełne
 - 1: liniowy rowek
 - 2: kołowy rowek
 - 3: trójkąt
 - 4: prost./kwadrat
 - 5: wielokąt
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. naroży wielok. (tylko dla Q = 5: wielokąt)
- **X1: Średnica 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: Dł.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: Kat pkt końcowy rowka** (tylko dla Q = 2: kołowy rowek)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

Formularz Cykl:

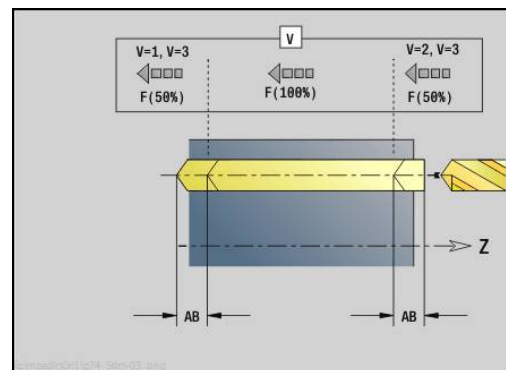
- **JT: Kierunek przebiegu**
 - 0: od wewn. do zewnątrz
 - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 450

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

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:

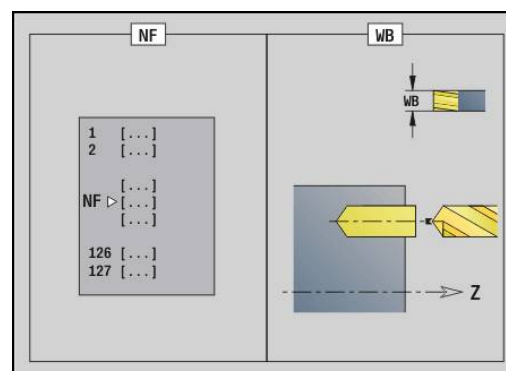
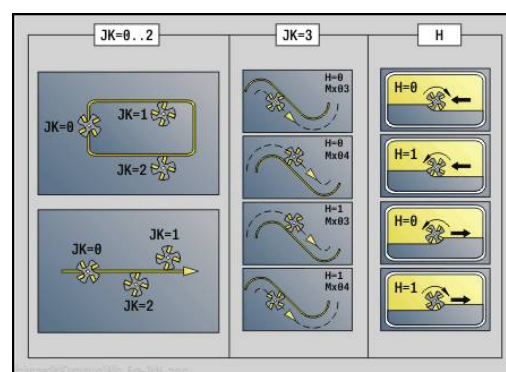
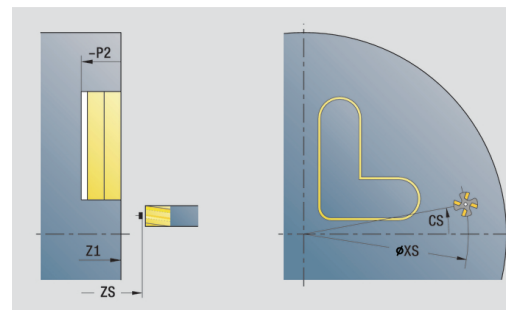
- **JK:** Miejsce frezowania
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie/z lewej konturu
 - 2: poza/z prawej konturu
 - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwu (default: 0)
- **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:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **RB:** Plasż.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 459

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

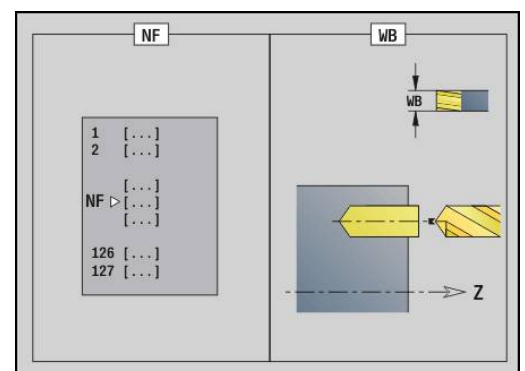
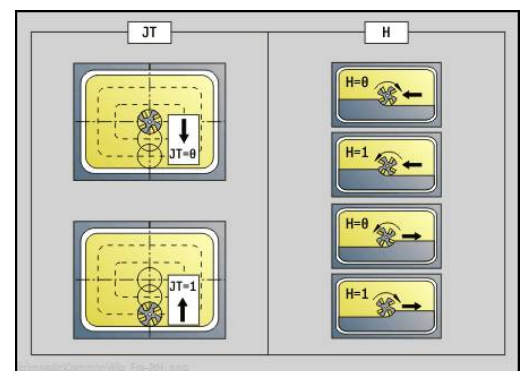
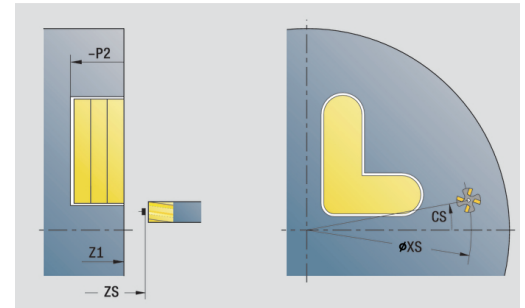
Formularz Kontur:

- **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: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:



Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 450

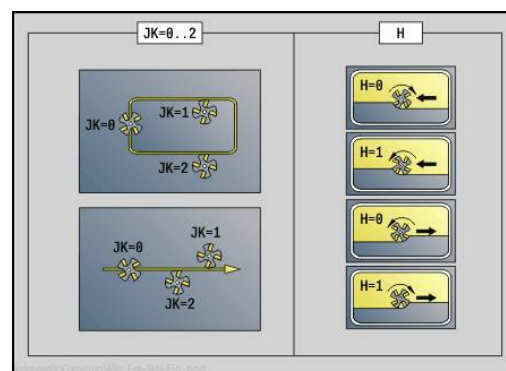
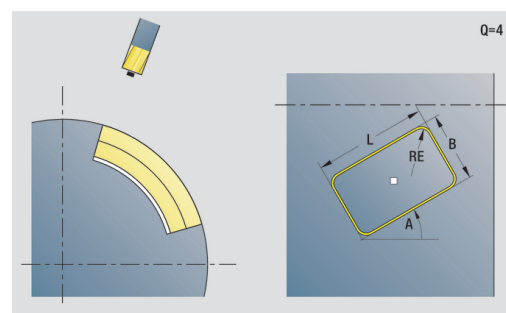
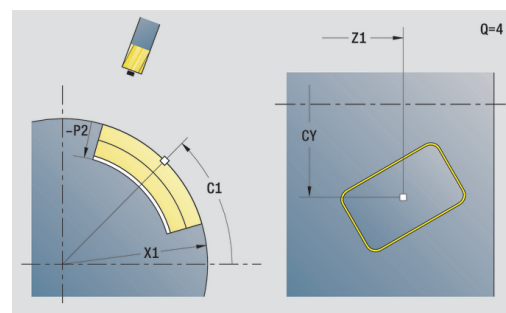
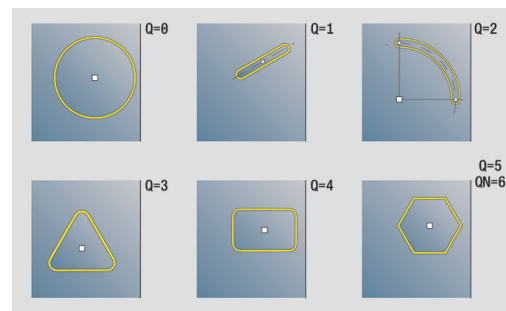
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

Formularz **Figura**:

- **Q: Typ figury**
 - 0: koło pełne
 - 1: liniowy rowek
 - 2: kołowy rowek
 - 3: trójkąt
 - 4: prost./kwadrat
 - 5: wielokąt
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. 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: Dł.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:

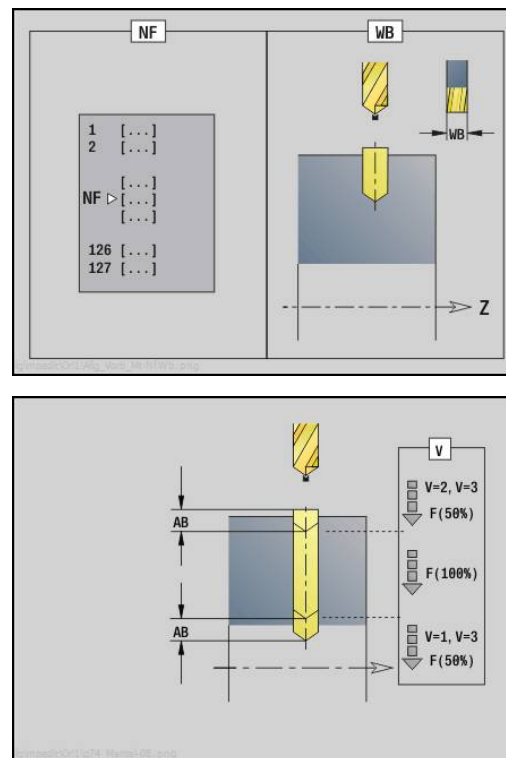
- **JK: Miejsce frezowania**
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie konturu
 - 2: poza konturem
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **R: Prom.dosuwu (default: 0)**
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – 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: Długość na- & przewiercania (default: 0)**
- **RB: Plaszc.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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.:

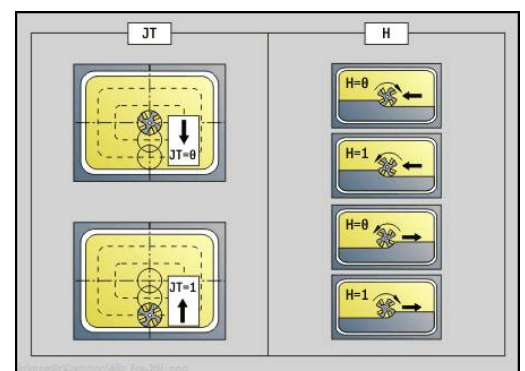
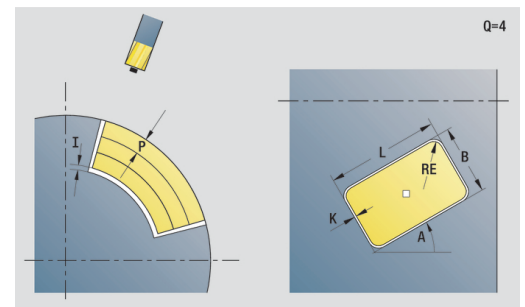
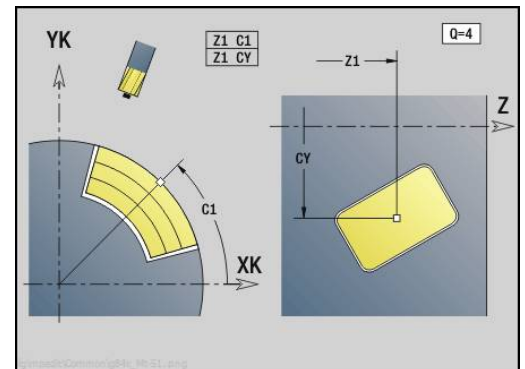
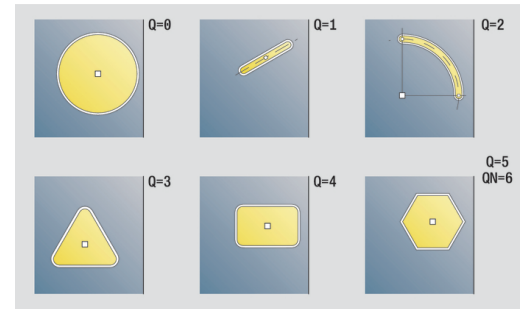
- **AP: Pozycja wiercenia wstępnego**
 - 1: określ.pozycji nawier.
 - 2: poz.wierc.ws.figury centrum

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 459

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

Formularz Figura:

- **Q: Typ figury**
 - 0: koło pełne
 - 1: liniowy rowek
 - 2: kołowy rowek
 - 3: trójkąt
 - 4: prost./kwadrat
 - 5: wielokąt
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. 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: Dł.krawedzi
 - L < 0: Rozwarc. klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B: Szer.prostok.**
- **RE: Prom.zaokrąglenia** (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:

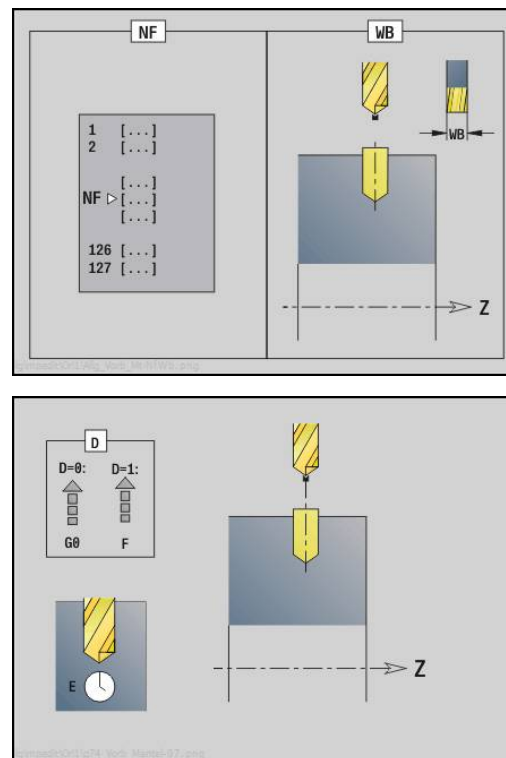
- **JT: Kierunek przebiegu**
 - 0: od wewn. do zewnątrz
 - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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** / cykl: **G840 A1; G71**

Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 450

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

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:

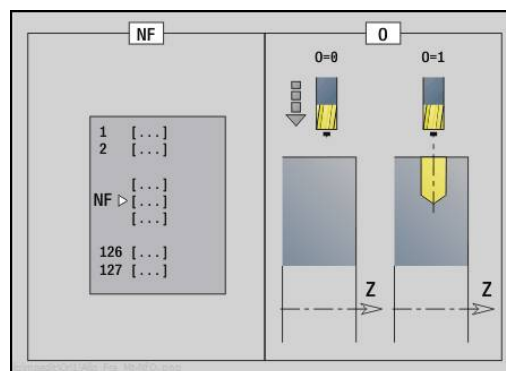
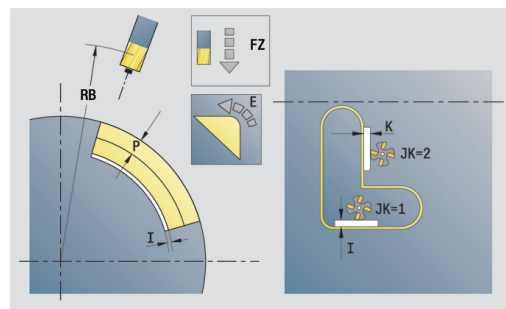
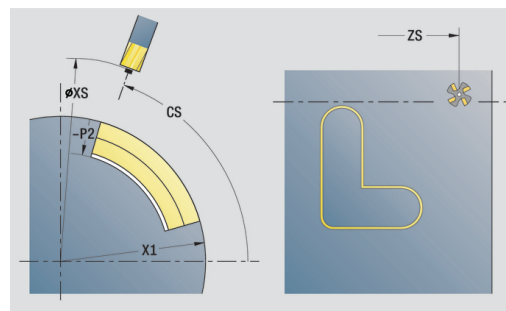
- **JK:** Miejsce frezowania
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie/z lewej konturu
 - 2: poza/z prawej konturu
 - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwu (default: 0)
- **WB:** Sred.freza
- **NF:** Znacznik pozycji – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycję 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:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **RB:** Plasż.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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** / cykl: **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 459

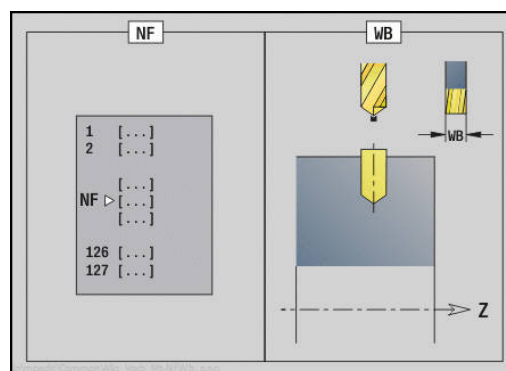
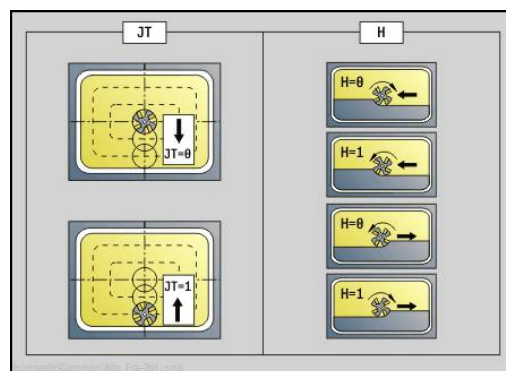
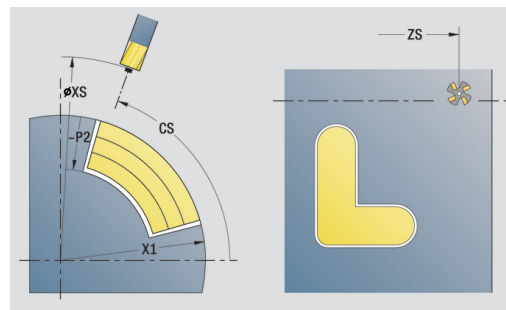
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

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: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **WB: Śred.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: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 370

Formularz Kontur:

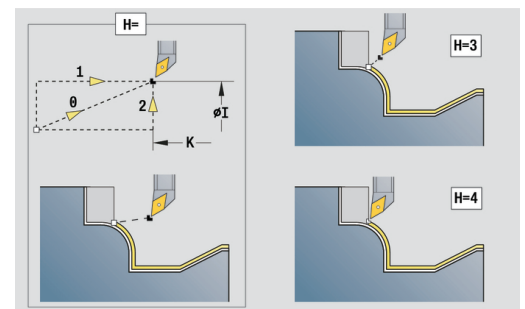
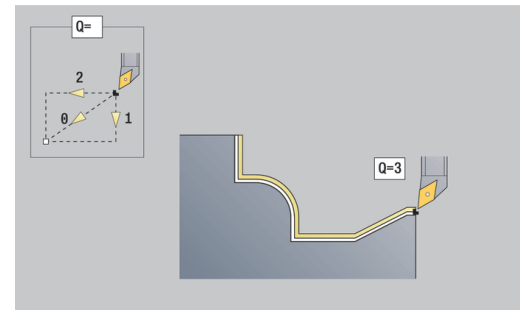
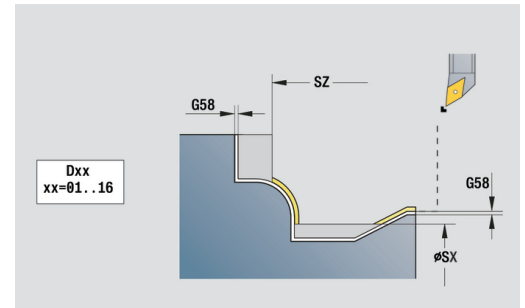
- **B: SRK/FRK włączyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
 - 0: automatycznie
 - 1: narz z lewej (G41)
 - 2: narz z prawej (G42)
 - 3: bez kor.NARZ automatycznie
 - 4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)
 - 5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)
- **HR: Główny kierunek obróbki**
 - 0: auto
 - 1: +Z
 - 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 105

Formularz Cykl:

- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
 - 0: **automatycznie** – sterowanie sprawdza:
 - diagonalny najazd
 - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
 - ekwidystantnie (równoodległe) 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**

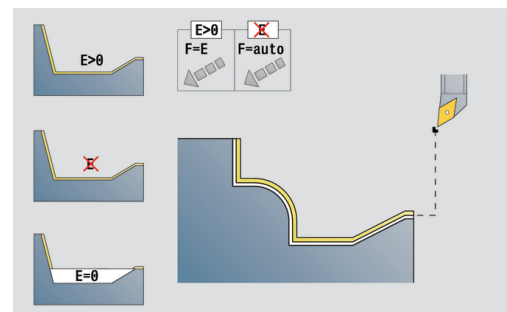


	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

- **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 równoległe do osi**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102



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**

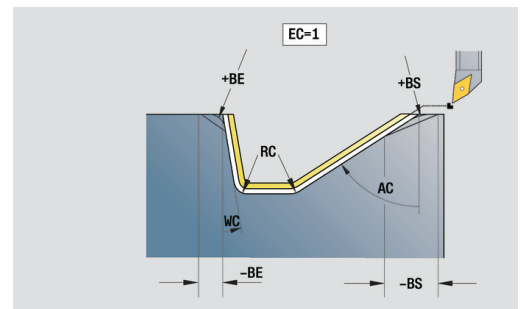
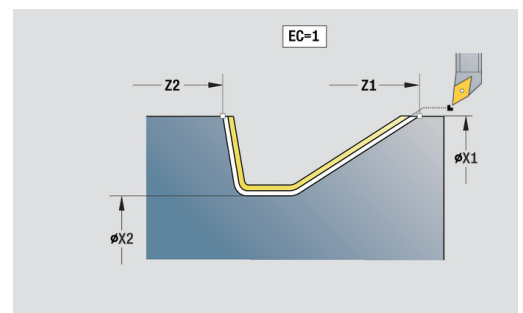
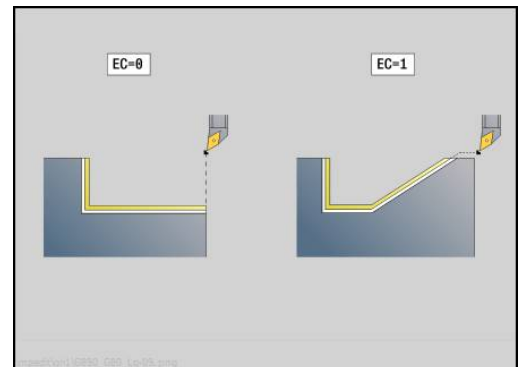
Dalsze informacje: "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 370

Formularz kontur:

- **EC: Typ konturu**
 - **0: normalny kontur**
 - **1: pograżony kontur**
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokrąglenie** – promień w narożu konturu
- **AC: Kat początk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: Kat końcowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **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 włączyc** – 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 102



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**

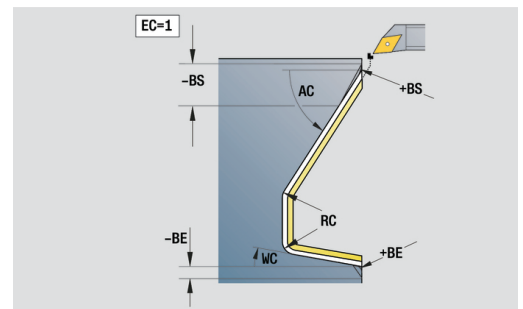
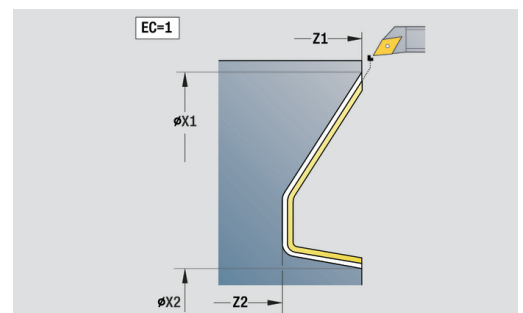
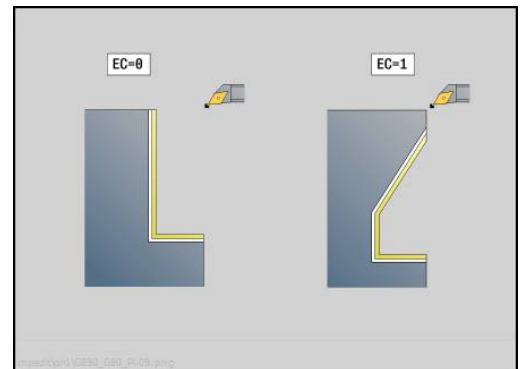
Dalsze informacje: "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 370

Formularz Kontur:

- **EC: Typ konturu**
 - **0: normalny kontur**
 - **1: pogrążony kontur**
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**
- **RC: Zaokrąglenie** – promień w narożu konturu
- **AC: Kat początk.** – kąt pierwszego elementu konturu (zakres: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: Kat końcowy** – kąt ostatniego elementu konturu (zakres: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **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 102



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 – Podcięcie

Unit wytwarza zdefiniowane w **KG** podcięcie a następnie powierzchnię płaską. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostanie podany jeden z parametrów **DI.naciec.cylindra** lub **Prom.naciecia**.

Nazwa unit: **G85x_DIN_E_F_G** / cykl: **G85**

Dalsze informacje: "Cykl podcinania G85", Strona 400

Formularz Trans.:

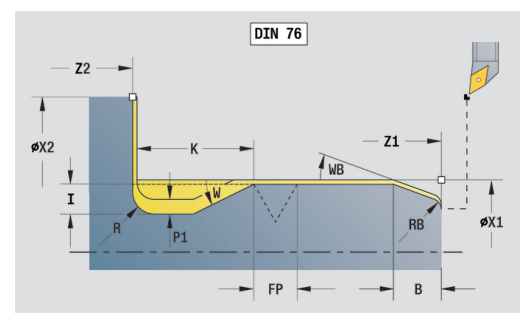
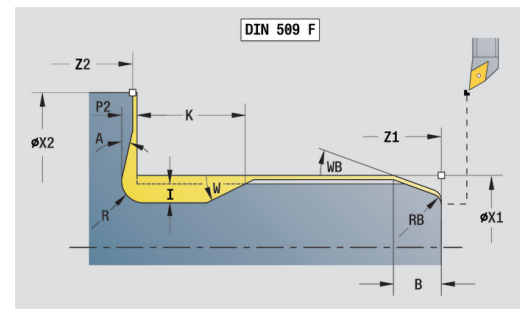
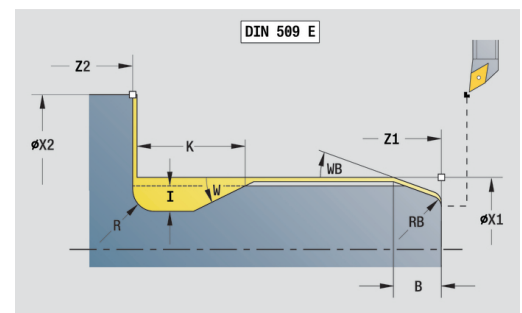
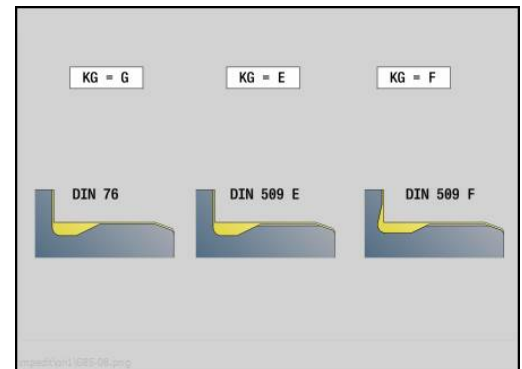
- **APP:** Wariant najazdu
- **KG:** Rodzaj podtoczenia
 - **E:** DIN 509 E; cykl **G851**
Dalsze informacje: "Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851", Strona 401
 - **F:** DIN 509 F; cykl **G852**
Dalsze informacje: "Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852", Strona 402
 - **G:** DIN 76 (podcięcie gwintu); cykl **G853**
Dalsze informacje: "Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853", Strona 403
- **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 102

- 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 377

Formularz Przegląd:

- **EC: Miejsce obróbki**
 - **1: zewnątrz**
 - **-1: wewnątrz**
- **XA, ZA: Punkt początk. 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.początkowy półwyrób** – 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 102

Unit G891 simult. 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. Cykl nie sprawdza, czy dany zakres na współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- Kontrolowanie bezkolizyjnej obróbki w przypadku ścinek
- 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 373

Formularz Kontur:

- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

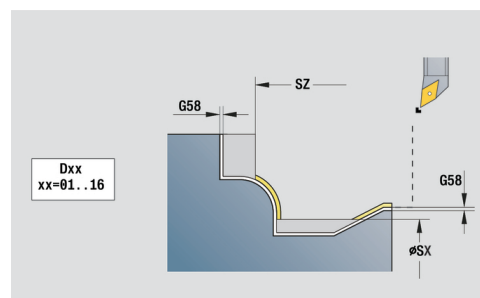
Kody wygaszania dla nacięć i podcięć

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.

- **B: SRK/FRK włączyc** – 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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



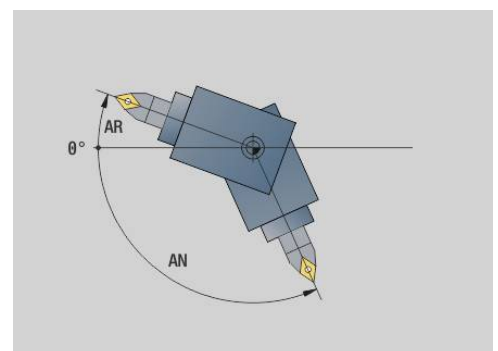
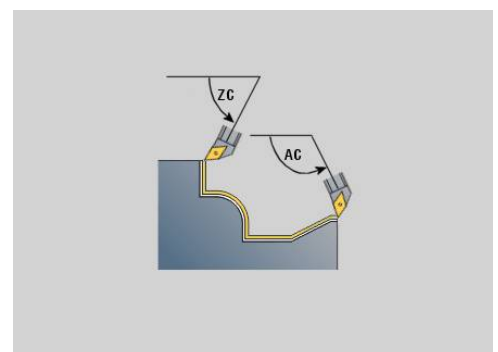
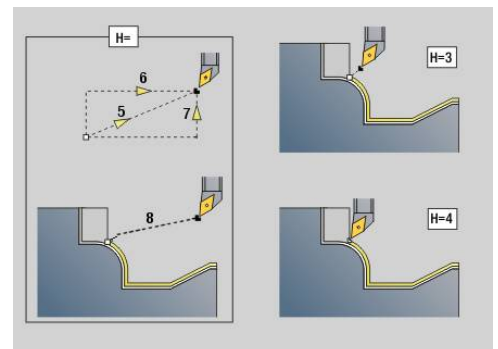
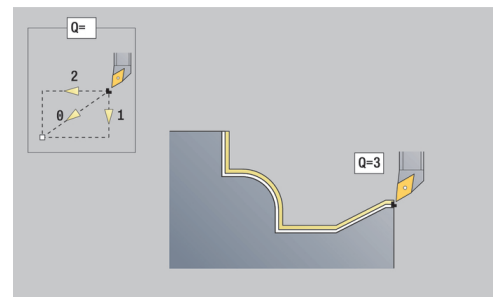
- **O: Zred.posuwu off** dla elementów okrągłych (default: 0)
 - **0: nie**
 - **1: tak**
- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = SX)
- **A: Kat dosuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: równoległe do osi Z)

Dalsze parametry formularza **kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 105

Formularz Cykl:

- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
 - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
 - diagonalny najazd
 - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
 - ekwidystantnie (równoodległe) 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: $0^\circ < AC < 360^\circ$)
 - **ZC: Kąt B w punkcie końcowym** - ustawiony kąt nachylenia na końcu konturu (zakres: $0^\circ < ZC < 360^\circ$)
 - **AR: minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: $0^\circ < AR < 360^\circ$)
 - **AN: maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: $0^\circ < AN < 360^\circ$)
 - **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



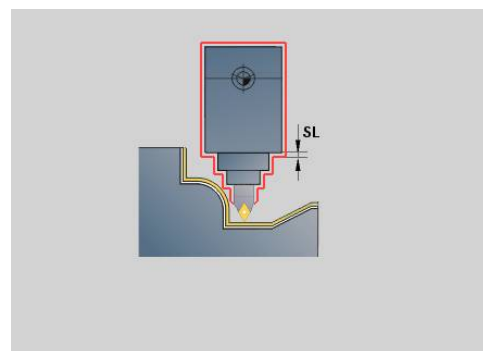
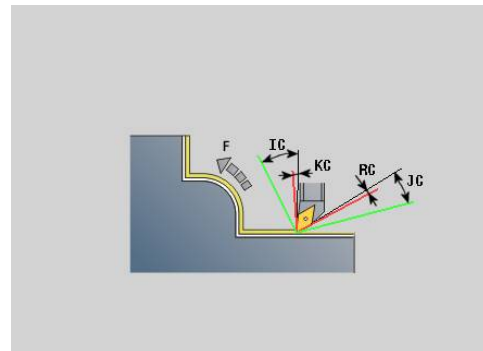
- **RC : Pierwotny kąt przyłożenia - twardy** - pewny wolny zakres za ostrzem



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 twarde kątów przyłożenia pożądanego 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 komp.** – Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych



Formularz Cykl 2:

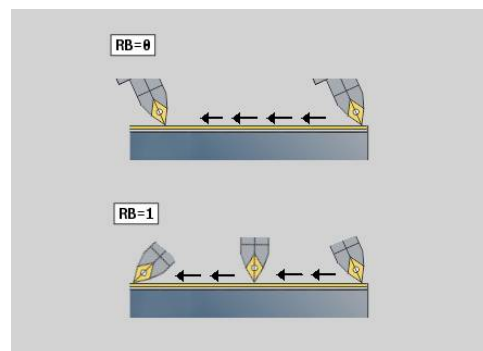
- **U : Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia IC i JC
 - **0: bardzo twardo** - znaczne ruchy kompensacyjne osi nachylenia, miękkie kąty przyłożenia są z reguły dotrzymywane
 - **1: twardo**
 - **2: średnio**
 - **3: międko**
 - **4: bardzo międko** - nieznaczne ruchy kompensacyjne osi nachylenia, miękkie kąty przyłożenia nie są uwzględniane
- **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 równoległe do osi**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 wglębnego

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.przejsć (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.przejsć (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 $gt = 2 * I * \text{SQRT}$ aktualnego numeru przejścia, przy czym **gt** odpowiada absolutnej głębokości. Ponieważ głębokość przejścia z każdym wcięciem będzie mniejsza, albowiem aktualny numer przejścia z każdym wcięciem będzie o wartość 1, sterowanie wykorzystuje przy nieosiągniętej **Głęb.resztk.przejsć (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.przejsć (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.przejsć (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**

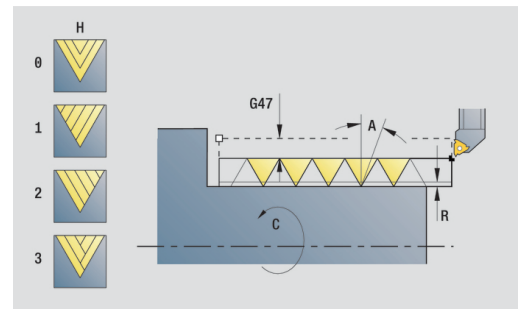
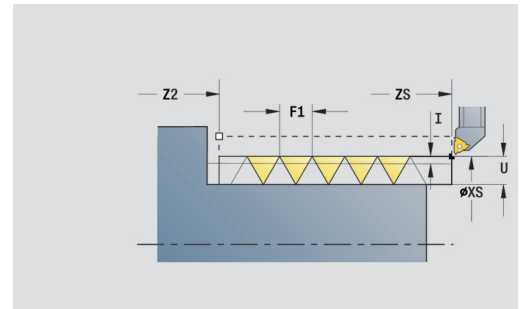
Dalsze informacje: "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 391

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 przejsc** (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 resztk.
 - 4: MANUALplus 4110
 - 5: konst. wcięcie (4290)
 - 6: stałe z resztą (4290)
- **A: Kat dosuwu** (zakres: $-60^\circ < A < 60^\circ$; zakres: 30°)
- **R: Głęb.resztk.przejs** (**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 102

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**

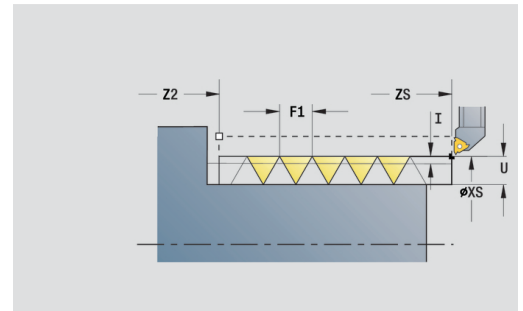
Dalsze informacje: "Uniwersalny cykl gwintowania G31",
Strona 386

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: 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 wglębnego
 - **0:** stały przek.poprz.
 - **1:** konst. wcięcie
 - **2:** EPL ze skrawaniem resztk.
 - **3:** EPL bez skrawania resztk.
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** konst. wcięcie (4290)
 - **6:** stałe z resztą (4290)
- **R:** Głęb.resztk.przejsć (V=4)
- **I:** Maks.dosuw



- **IC: Liczba przejść** (tylko, jeśli I nie zaprogramowane)
- **B: Anlauflänge**, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: $2 * \text{Skok gwintu F1}$)
- **P: Dług. wybiegu**
- **C: Kat startu**
- **Q: Licz.pust.przebieg.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: **Toczenie gwintu**
- przynależne parametry: **F, S**

Unit G352 API-gwint

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

Nazwa unit: **G352_API** / cykl: **G352**

Dalsze informacje: "Stozkowy API-gwint G352", Strona 396

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 końcowy gwint**
- **W: Kat stożkowy** (zakres: $-45^\circ < W < 45^\circ$)
- **WE: Kat wybiegu** (baza: oś Z; $0^\circ < WE < 90^\circ$; default: 12°)
- **F1: Skok gwintu**
- **U: Gł.gwintu**

Formularz Cykl:

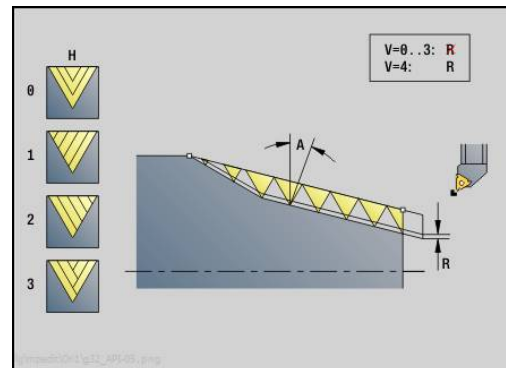
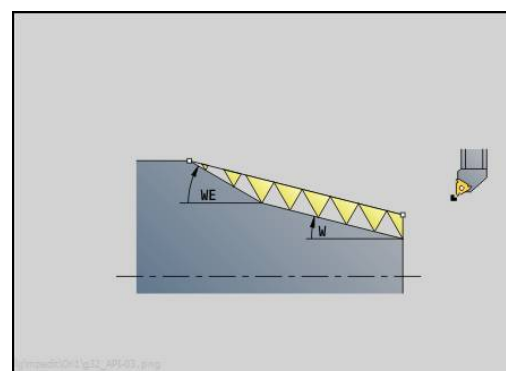
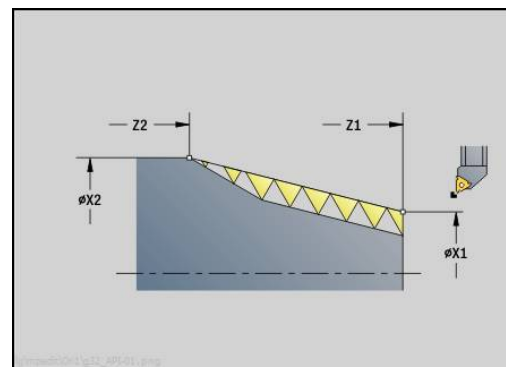
- **I: Maks.dosuw**
- **H: Rodzaj offsetu** – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
 - **0:** bez przesunięcia
 - **1:** z lewej
 - **2:** z prawej
 - **3:** przem.z lewej/z prawej
- **V: Rodzaj posuwu wgłębnego**
 - **0:** stały przek.poprz.
 - **1:** konst. wcięcie
 - **2:** EPL ze skrawaniem resztk.
 - **3:** EPL bez skrawania reszt.
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** konst. wcięcie (4290)
 - **6:** stałe z resztą (4290)
- **A: Kat dosuwu** (zakres: $-60^\circ < A < 60^\circ$; zakres: 30°)
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**
- **C: Kat startu**
- **D: Liczba przejsc**
- **Q: Licz.pust.przebieg.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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**

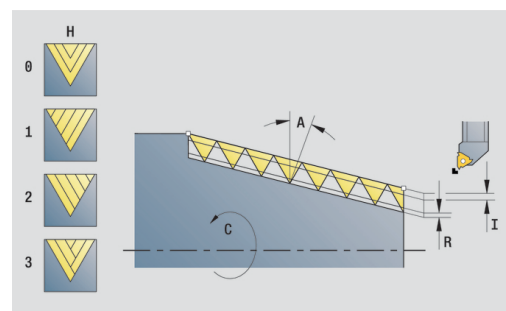
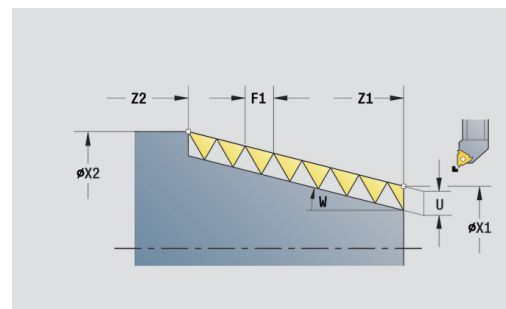
Dalsze informacje: "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 391

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 końcowy gwint**
- **W: Kat stożkowy** (zakres: $-45^\circ < W < 45^\circ$)
- **F1: Skok gwintu**
- **U: Gl.gwintu**
- **KE: Pozycja wyjścia:**
 - 0: na końcu
 - 1: na początku
- **K: Dł.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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; zakres: 30°)
- **R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)**
- **WE: Metoda wzniosu dla K=0** (default: 0)
 - 0: G0 na końcu
 - 1: wznios w gwincie
- **C: Kat startu**
- **D: Liczba przejsć**
- **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 102

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 438

Formularz Cykl:

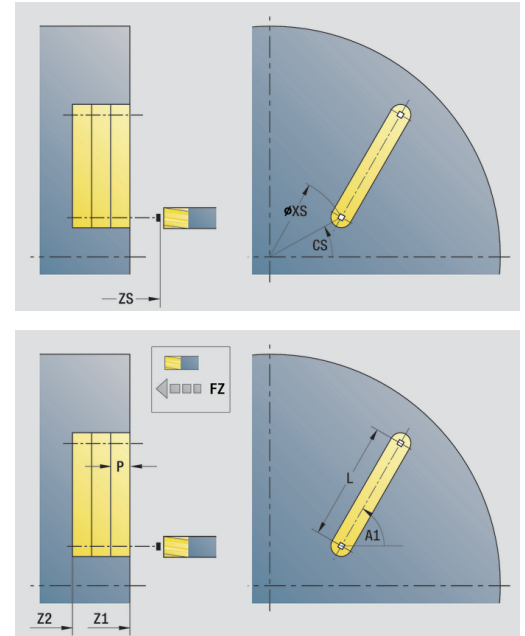
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **X1, C1:** Pkt końcowy rowka bieg.
- **XK, YK:** Pkt końcowy rowka kart.
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 438

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:** Długość – Odstęp inkrem.
- **A:** Kąt wzrocowy (baza: XK-oś)

Formularz Cykl:

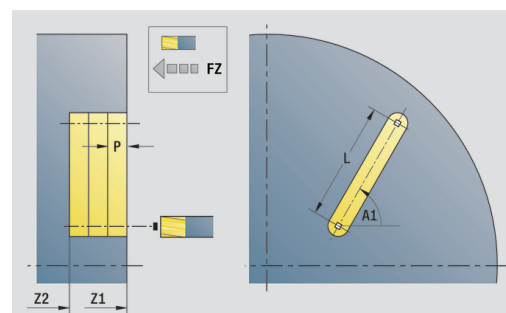
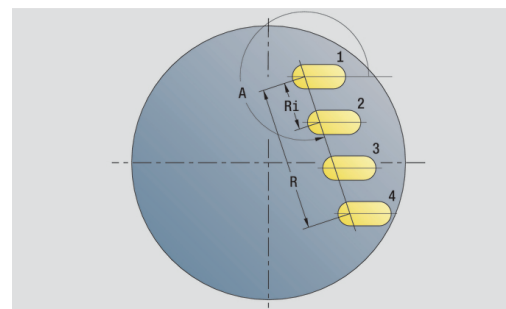
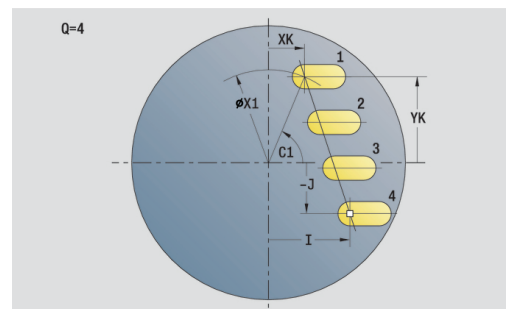
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kąt do X-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 438

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:**

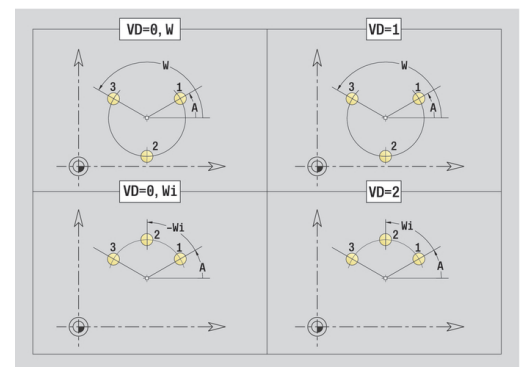
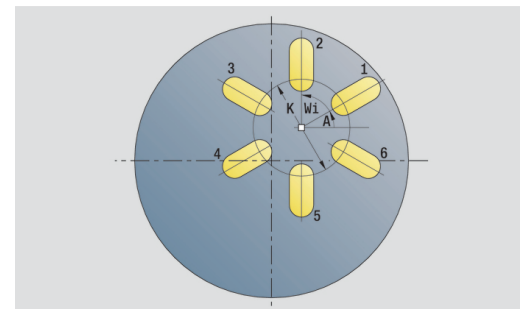
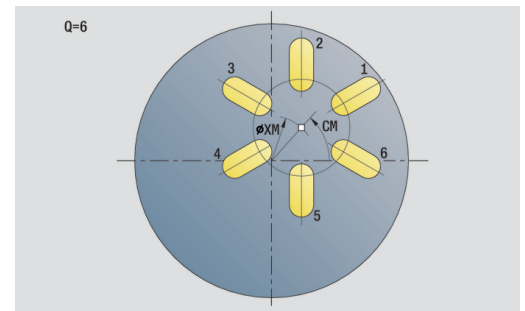
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dl.rowka
- **A1:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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** powierzchnię lub zdefiniowaną figurę. Ta Unit skrawa materiał wokół figur.

Nazwa unit: **G797_Stirnfr_C** / cykl: **G797**

Dalsze informacje: "Frez.powierzchni front G797", Strona 445

Formularz **Figura**:

- **Q: Typ figury**
 - 0: koło pełne
 - 1: pojedyncza pow.
 - 2: rozwartość klucza
 - 3: trójkąt
 - 4: prost./kwadrat
 - 5: wielokąt
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. naroży wielok. (tylko dla Q = 5: wielokąt)
- **X1: Średnica pkt.srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srod.figury** (default: Kat wrzeciona C)
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **Z2: Dno frezow.**
- **X2: Średnica ograniczenia**
- **L: Dług.krawedzi**
- **B: Szerokość/rozwar.klucza**
- **RE: Prom.zaokraglenia** (default: 0)
- **A: Kat do X-osi** (default: 0°)

Formularz **Cykl**:

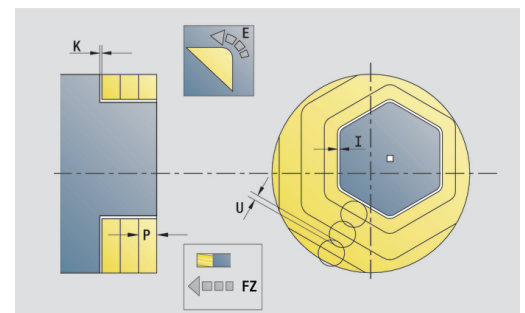
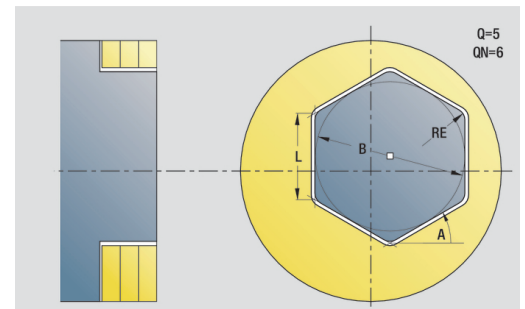
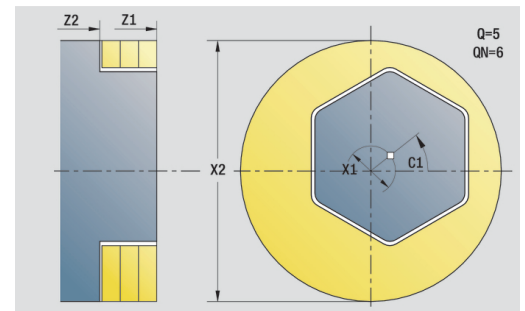
- **QK: Rodzaj obróbki**
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **J: Kierunek frez.**
 - 0: jednokierunkowo
 - 1: dwukierunkowo
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ: Posuw dosuwu** (default: aktywny posuw)
- **E: Zredukowany posuw**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



Unit G799 Frezowanie gwintu czoło C

Unit frezuje gwint w istniejącym odwiercie.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na **Pkt końcowy 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 obiegami, czy też w przypadku jednostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Nazwa unit: **G799_Gewindefr_C** / cykl: **G799**

Dalsze informacje: "Frez.gwintów osiowo G799", Strona 425

Formularz Pozycja:

- **Z1:** Pkt startu odwiert
- **P2:** Gl.gwintu
- **I:** Średnica gwintu
- **F1:** Skok gwintu

Formularz Cykl:

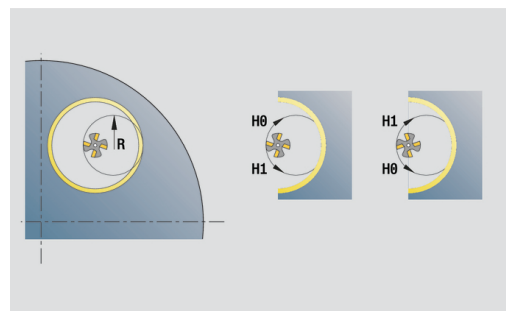
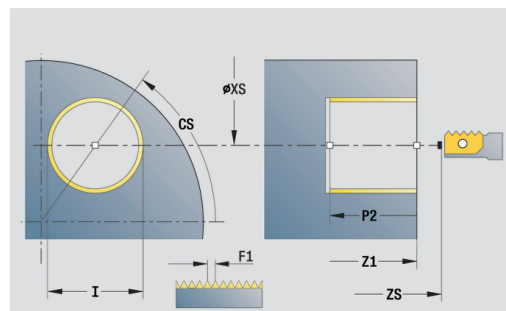
- **J:** Kierunek gwintu:
 - **0:** gwint prawosk.
 - **1:** gwint lewoskrętny
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **V:** Metoda frezowania
 - **0:** on obieg – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
 - **1:** przebieg – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednostrzowe)
- **R:** Prom.dosuwania

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 452

Formularz Figura:

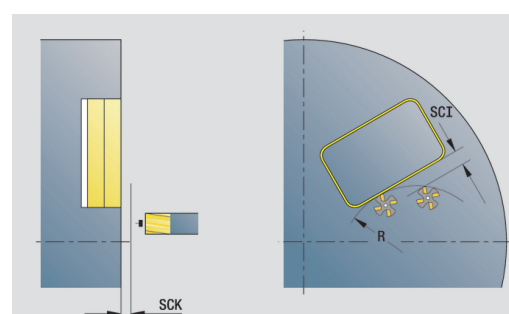
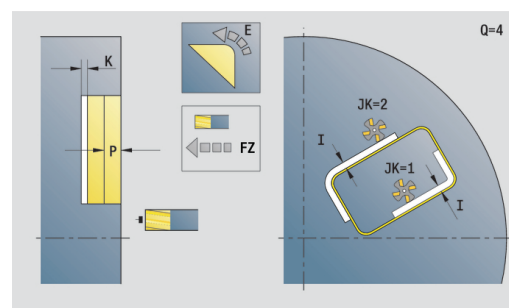
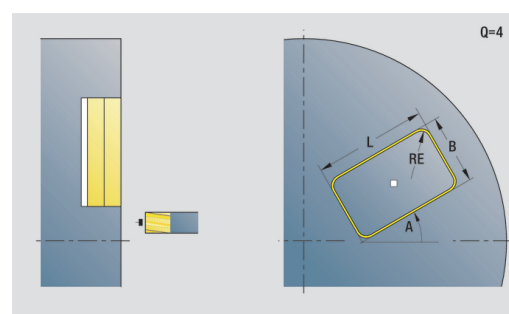
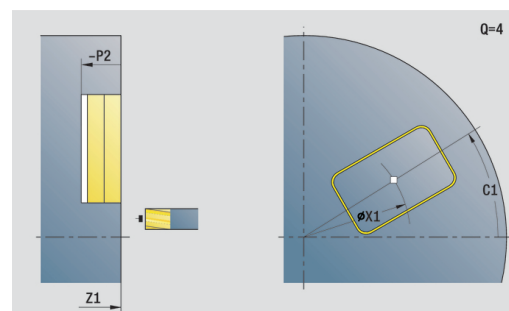
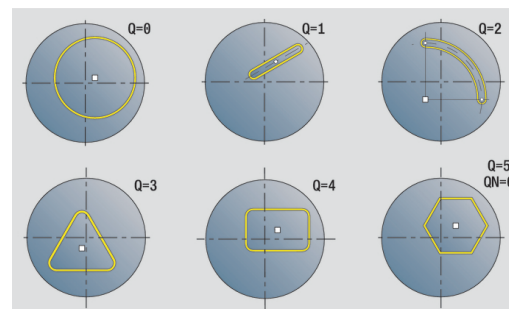
- **Q: Typ figury**
 - 0: koło pełne
 - 1: liniowy rowek
 - 2: kołowy rowek
 - 3: trójkąt
 - 4: prost./kwadrat
 - 5: wielokąt
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. naroży wielok. (tylko dla Q = 5: wielokąt)
- **X1: Średnica pkt.srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srod.figury** (default: Kat wrzeciona C)
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość figury**
- **L: +dług.kraw./-rozw.klucza**
 - L > 0: Dł.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:

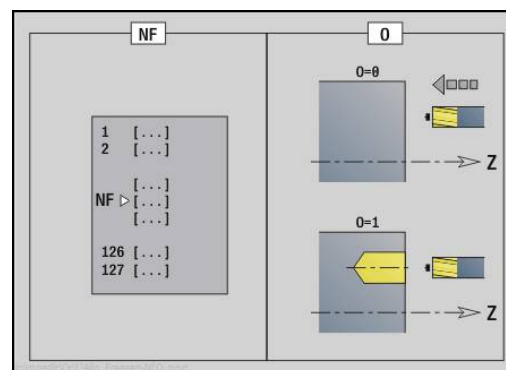
Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 108

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 **QKR** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

Nazwa unit: **G84x_Fig_Stirn_C** / cykle: **G845; G846**

Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 460

Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 464

Formularz **Figura:**

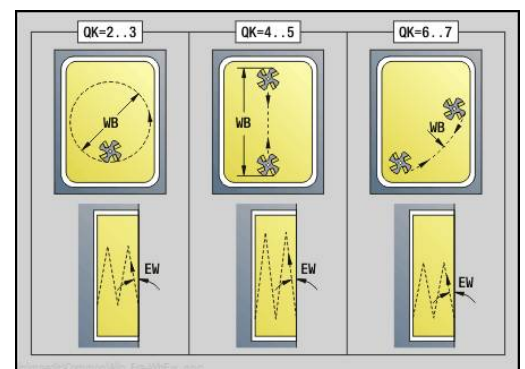
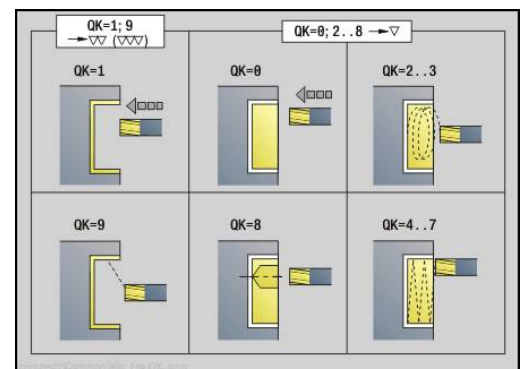
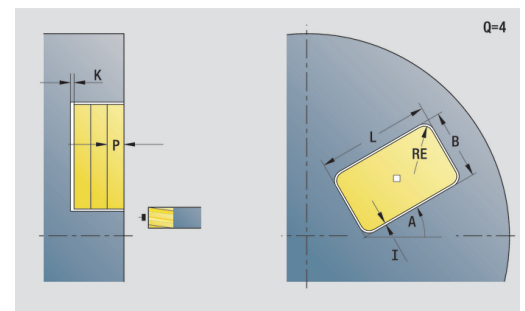
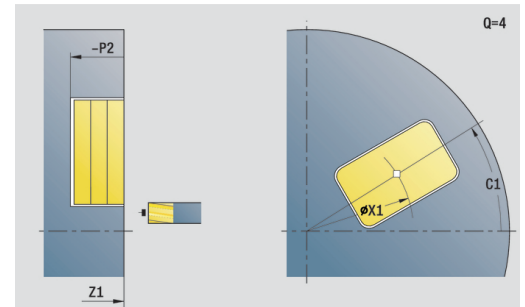
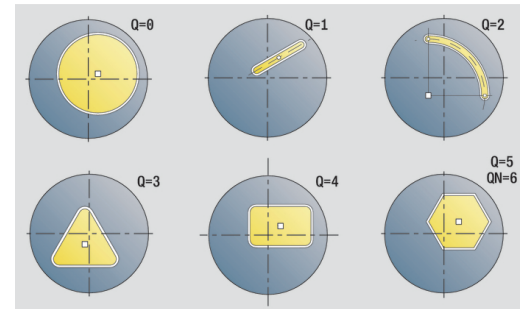
- **Q: Typ figury**
 - 0: koło pełne
 - 1: liniowy rowek
 - 2: kołowy rowek
 - 3: trójkąt
 - 4: prost./kwadrat
 - 5: wielokąt
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. naroży wielok. (tylko dla **Q = 5: wielokąt**)
- **X1: Średnica pkt.srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srod.figury** (default: Kat wrzeciona C)
- **Z1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość figury**
- **L: +dług.kraw./-rozw.klucza**
 - **L > 0: Dł.krawedzi**
 - **L < 0: Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B: Szer.prostok.**
- **RE: Prom.zaokrąglenia** (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: Kat 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 pogłębienia
- NF: Znacznik pozycji (tylko dla O = 8)
- U: Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
 $\text{nałożenie} = U * \text{średnica frezu}$

Formularz Global.:

- RB: Plasz.odsuwu

Dalsze parametry:

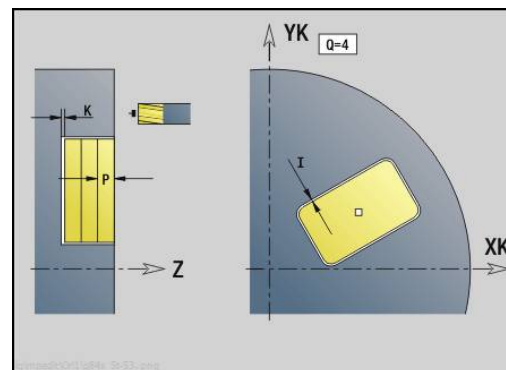
Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 108

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 473

Formularz **Pozycja:**

- **X, C:** Punkt początk. i Kat początkowy (biegunowo)
- **XK, YK:** Punkt początk. (kartezjański)
- **Z:** Punkt końcowy – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB:** Plasz.odsuwu

Formularz **Cykl:**

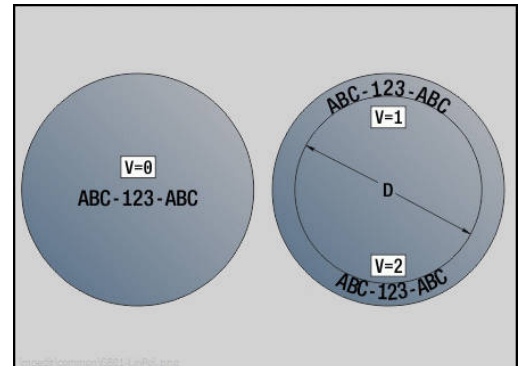
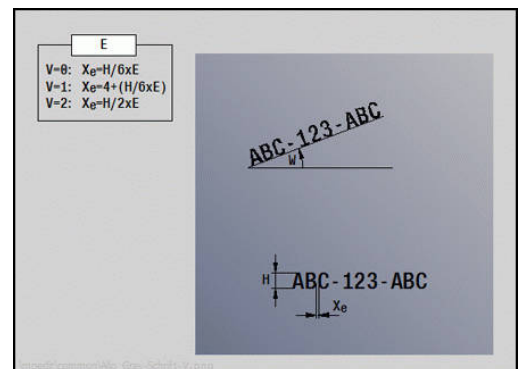
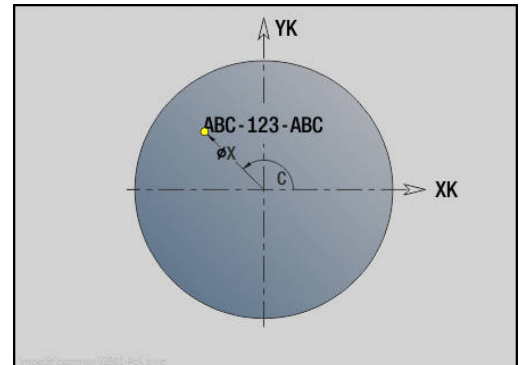
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **FZ:** Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * FZ)
- **V:** Wykonanie(lin/pol)
 - **0:** liniowo
 - **1:** u góry zagięty
 - **2:** u dołu zagięty
- **D:** Średnica 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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 452

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:

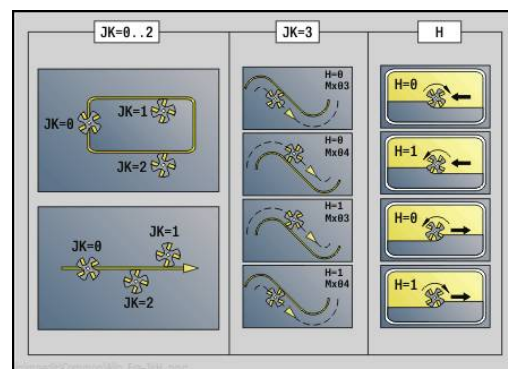
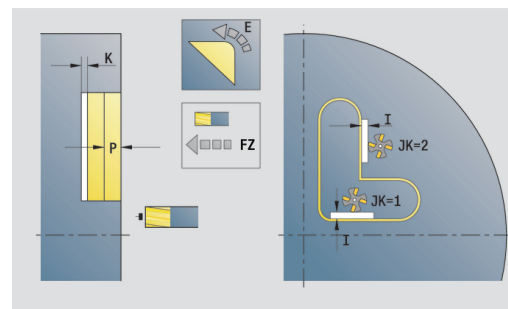
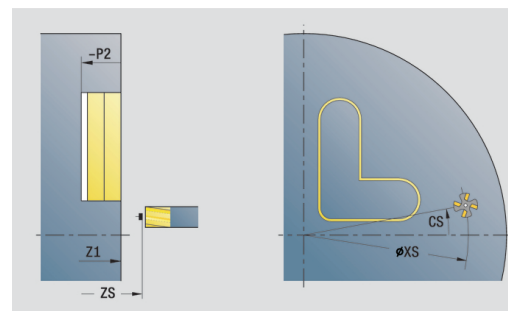
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **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 102

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 460

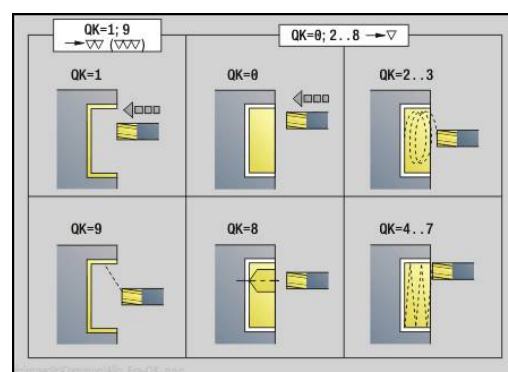
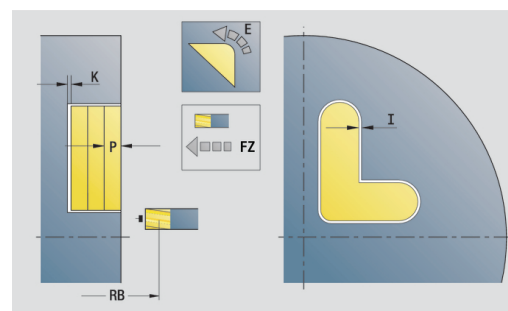
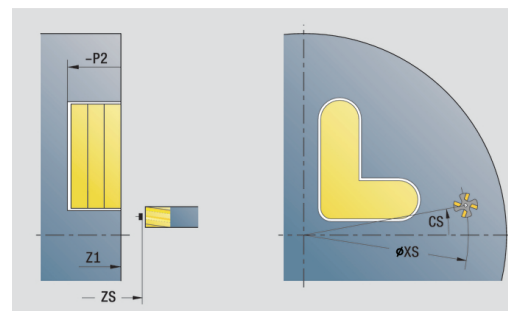
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 464

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)

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 pogłębienia
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **RB:** Plasz.odsuwu



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 456

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:

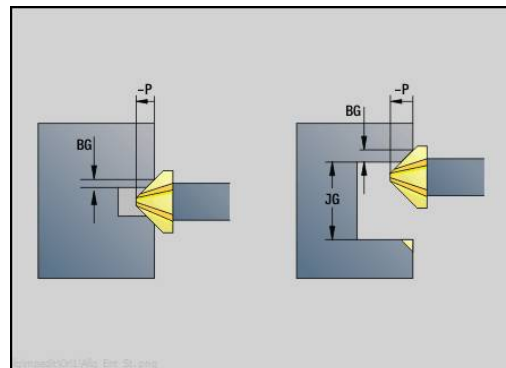
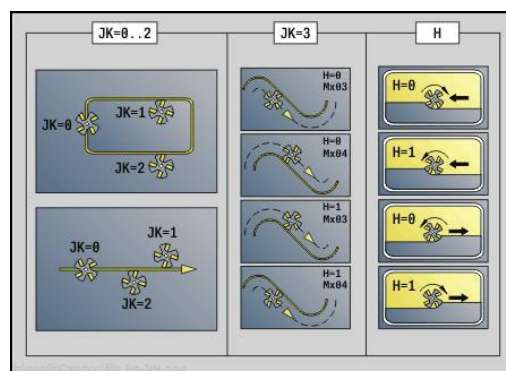
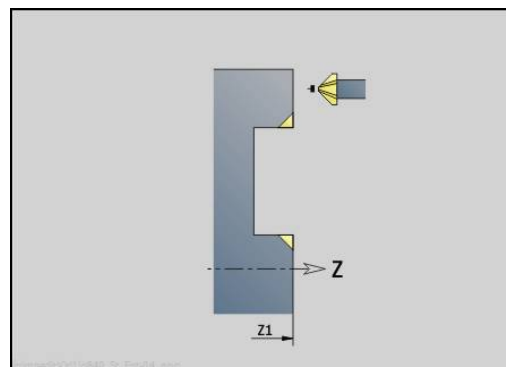
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** 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 102

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 445

Formularz Kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **X2:** Średnica ograniczenia

Formularz Cykl:

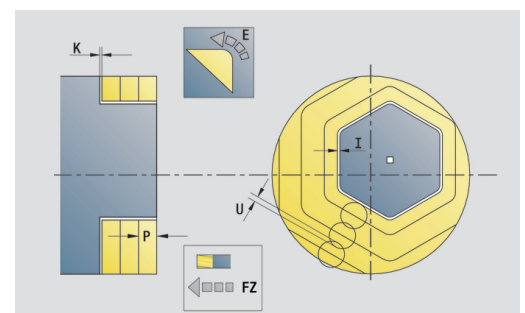
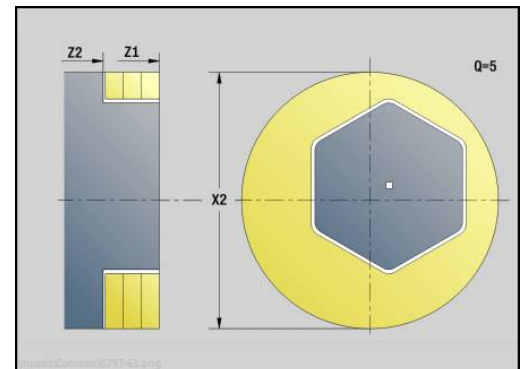
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **J:** Kierunek frez.
 - **0:** jednokierunkowo
 - **1:** dwukierunkowo
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
 $\text{nałożenie} = U * \text{średnica frezu}$

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 466

Formularz Kontur:

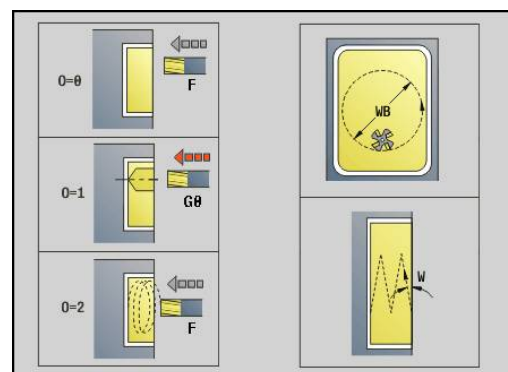
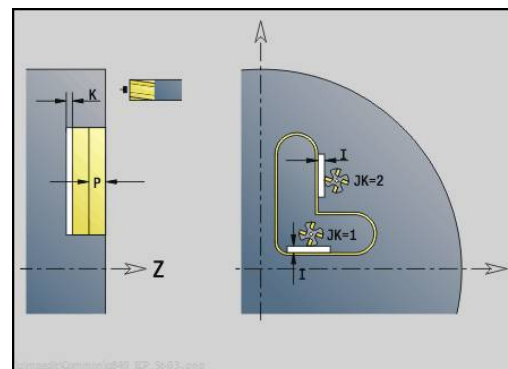
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

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 nawiercanej 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 pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (default: 0,9)
- **HCC: Wygładzanie konturu**
 - **0: bez przejścia wygładz.**
 - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo C

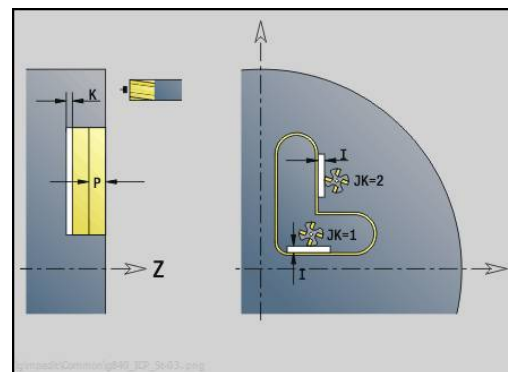
Unit frezuje zdefiniowaną z ICP figurę lub wzory figur na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego.

Nazwa unit: **G848_TAS_C_STIRN** / cykl: **G848**

Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 468

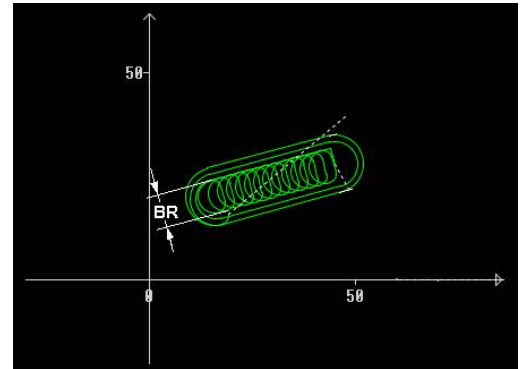
Formularz Kontur:

- **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: Plas.z.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 nawiercanej 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 pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (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 102

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 440

Formularz Cykl:

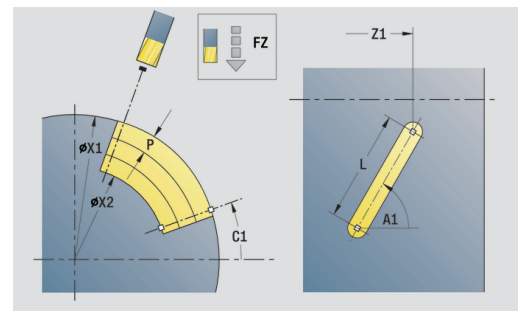
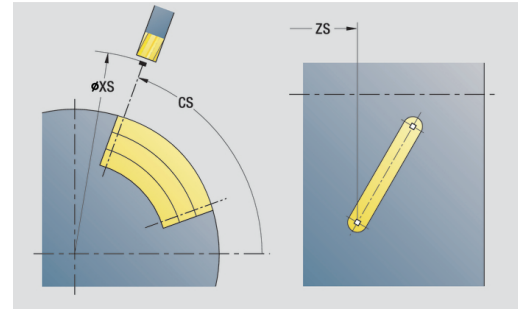
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **Z1, C1:** Pkt końcowy rowka bieg.
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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. **Dł. rowka** i **położenie rowków** definiujemy w unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa unit: **G792_Lin_Mant_C** / cykl: **G792**

Dalsze informacje: "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 440

Formularz Wzorzec:

- **Q:** Liczba rowków
- **Z1:** Pkt.startu wzorzec – pozycja pierwszego rowka
- **C1:** Kat początkowy
- **Wi:** Kat końcowy – Przyrost kąta
- **W:** Kat końcowy
- **Z2:** Pkt końcowy wzorzec

Formularz Cykl:

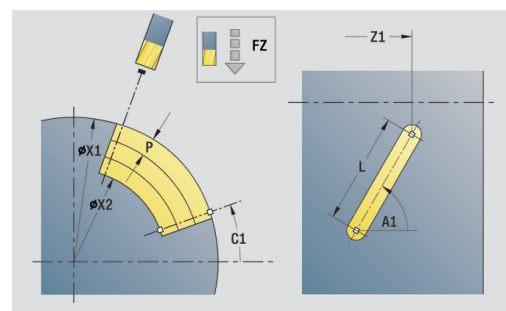
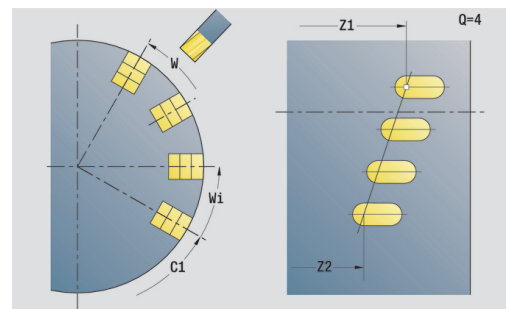
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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. **Dł. rowka** i **położenie rowków** definiujemy w unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa unit: **G792_Cir_Mant_C** / cykl: **G792**

Dalsze informacje: "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 440

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:

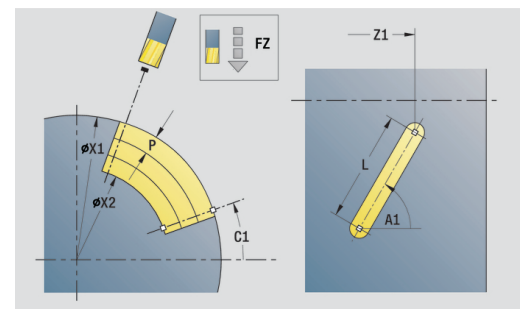
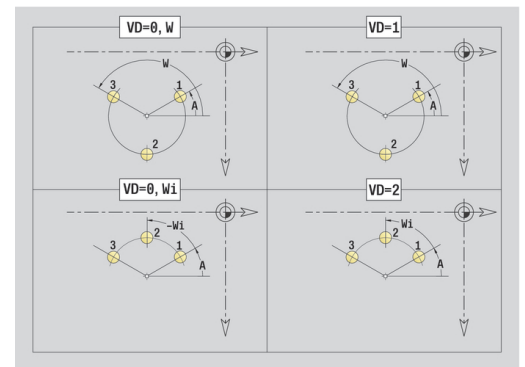
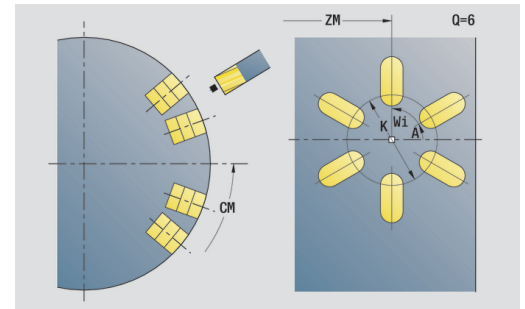
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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_ROWЕК SPIRALNY_C** / cykl: **G798**

Dalsze informacje: "Frez. rowka spiralnego G798", Strona 448

Formularz **Pozycja:**

- **X1:** Średnica gwintu
- **C1:** Kat początkowy
- **Z1:** Pkt startu gwint
- **Z2:** Pkt końcowy gwint
- **U:** Gl.gwintu

Formularz **Cykl:**

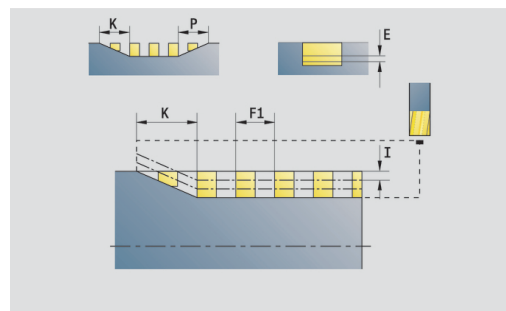
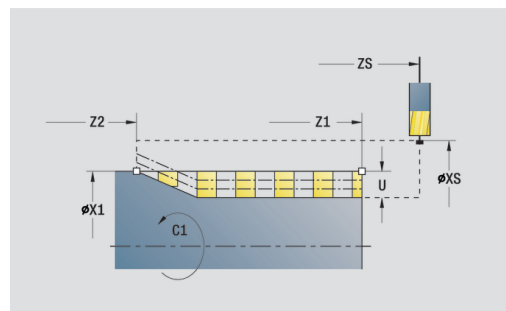
- **F1:** Skok gwintu
- **J:** Kierunek gwintu:
 - **0:** gwint prawosk.
 - **1:** gwint lewoskrętny
- **D:** Liczba przejsc
- **P:** Anlauflänge
- **K:** Dl.wybiegu
- **I:** Maks.dosuw
- **E:** Reduk.gleb.skrawania

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 452

Formularz Figura:

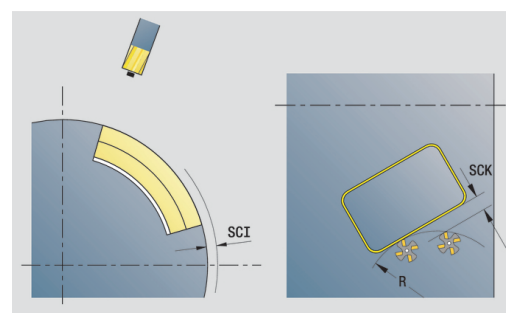
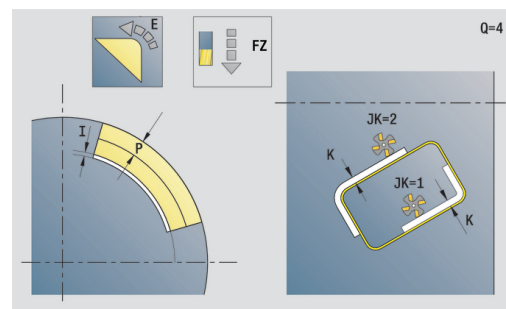
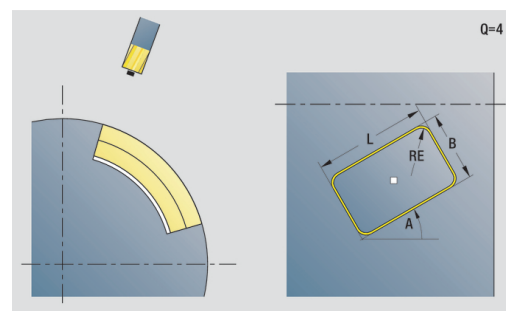
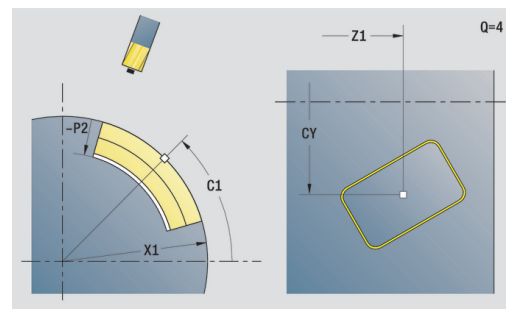
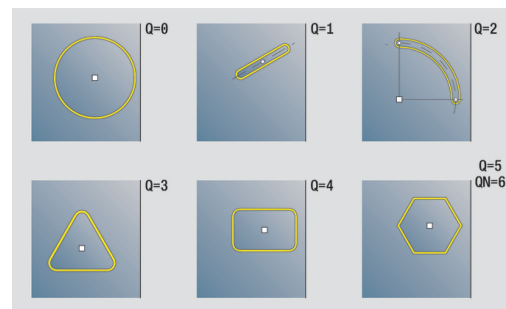
- **Q: Typ figury**
 - 0: koło pełne
 - 1: liniowy rowek
 - 2: kołowy rowek
 - 3: trójkąt
 - 4: prost./kwadrat
 - 5: wielokąt
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. naroży wielok. (tylko dla Q = 5: wielokąt)
- **Z1: Pkt srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srod.figury** (default: Kat wrzeciona C)
- **CY: Pow.boczna środek figury**
- **X1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość figury**
- **L: +dług.kraw./-rozw.klucza**
 - L > 0: Dł.krawedzi
 - L < 0: Rozwarc. klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B: Szer.prostok.**
- **RE: Prom.zaokrąglenia** (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:

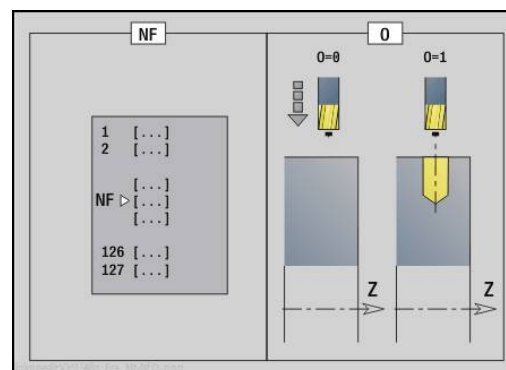
Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 108

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 460

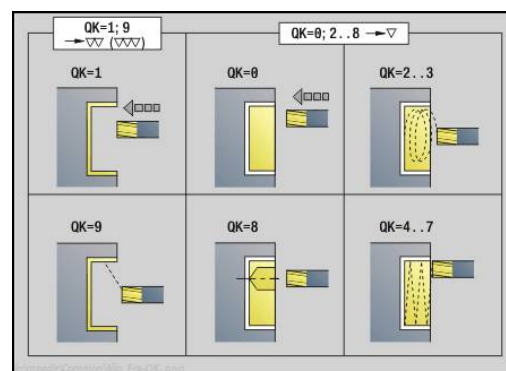
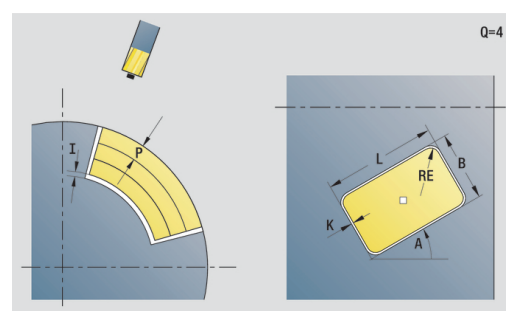
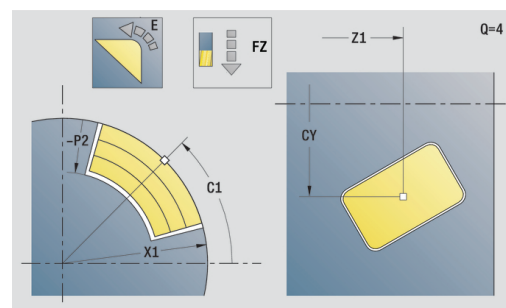
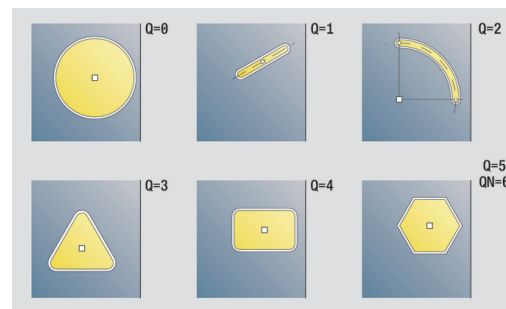
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 464

Formularz **Figura**:

- **Q: Typ figury**
 - **0: koło pełne**
 - **1: liniowy rowek**
 - **2: kołowy rowek**
 - **3: trójkąt**
 - **4: prost./kwadrat**
 - **5: wielokąt**
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. 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: Dł.krawedzi**
 - **L < 0: Rozwarc. klucza** (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
- **B: Szer.prostok.**
- **RE: Prom.zaokrąglenia** (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 pogłębiania**
- **NF: Znacznik pozycji** (tylko dla O = 8)
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$

Formularz Global.:

- **RB: Plasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

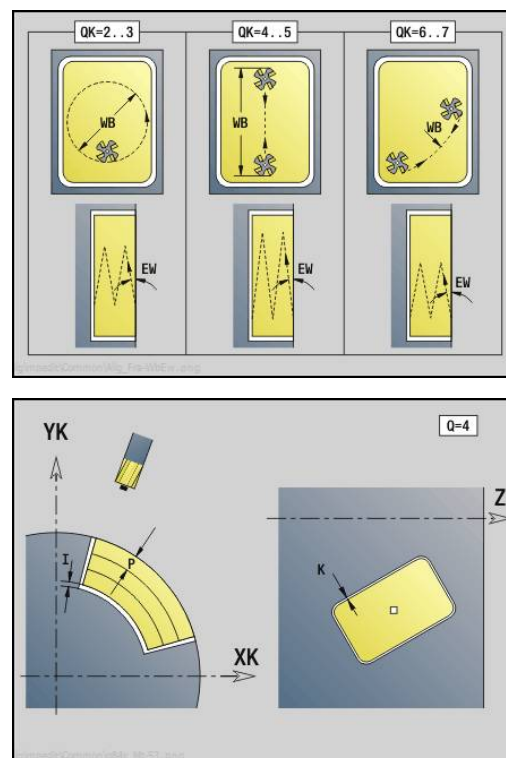
Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 108

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 474

Tabela znaków:

Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 470

Formularz **Pozycja:**

- **Z:** punkt początkowy. Punkt początk.
- **C:** Kat początkowy
- **CY:** Punkt początk. pierwszego znaku
- **X:** Punkt końcowy – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB:** Plasz.odsuwu

Formularz **Cykl:**

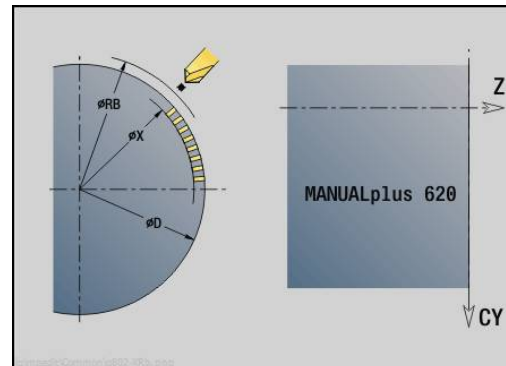
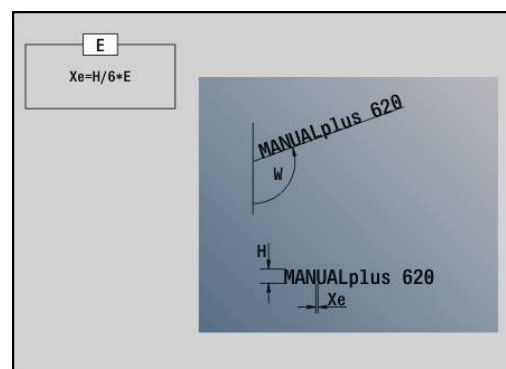
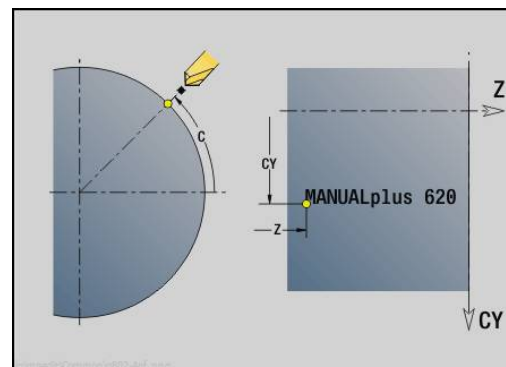
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **FZ:** Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * FZ)
- **D:** Średnica 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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 452

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:

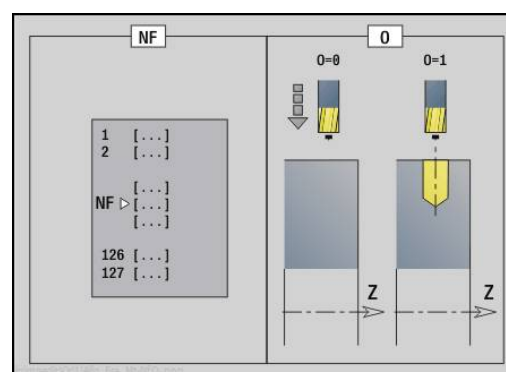
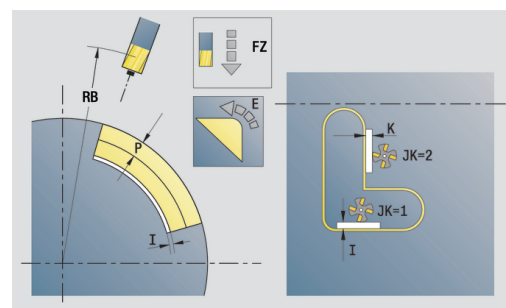
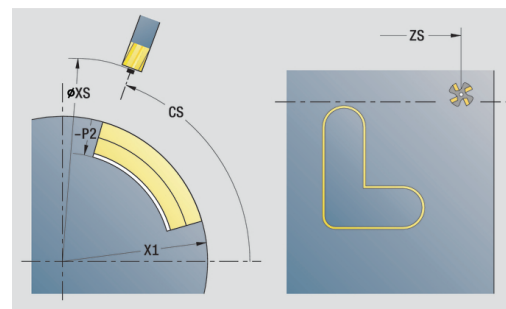
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek równ.do 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 102

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 460

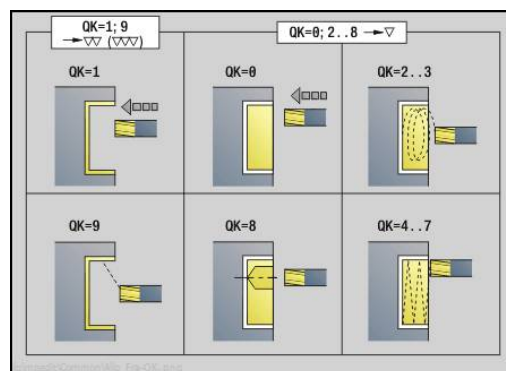
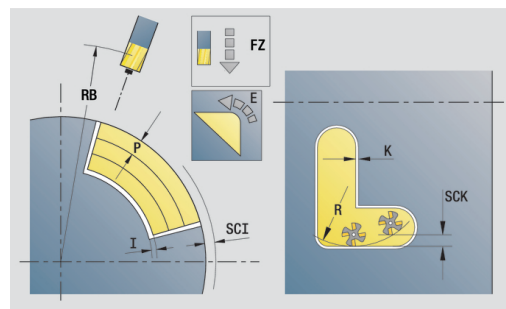
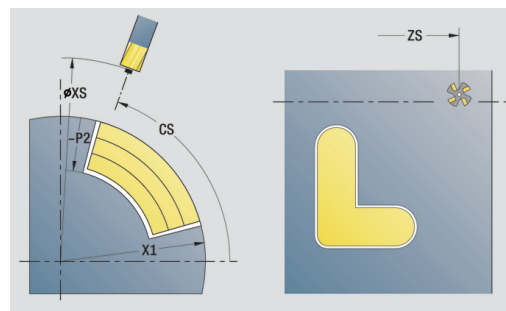
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 464

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)

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 pogłębienia
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **RB:** Plasz.odsuwu



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 456

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:

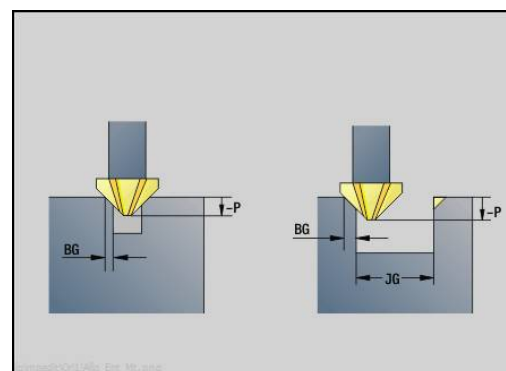
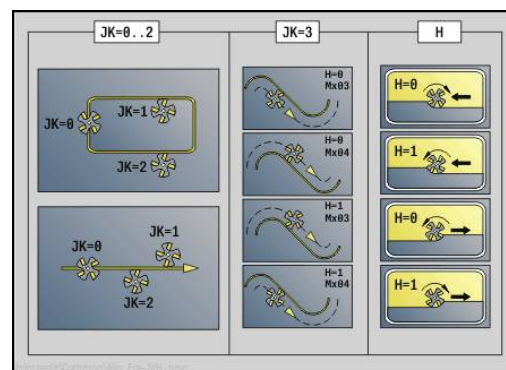
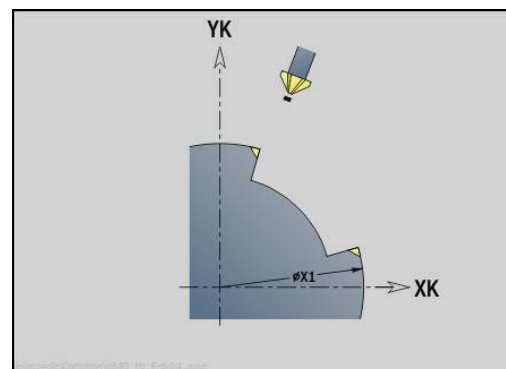
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** 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 102

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 466

Formularz Kontur:

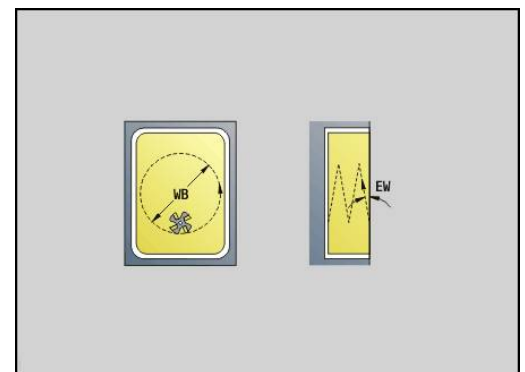
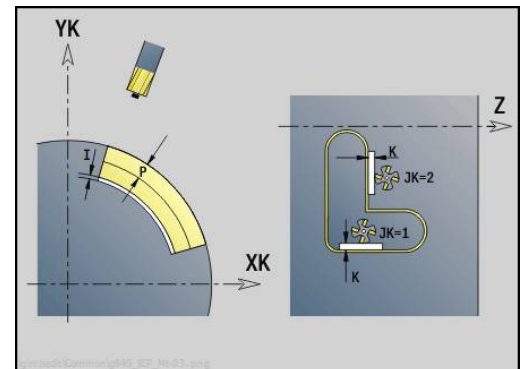
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

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 nawiercanej 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 pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (default: 0,9)
- **HCC: Wygładzanie konturu**
 - **0: bez przejścia wygładz.**
 - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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**

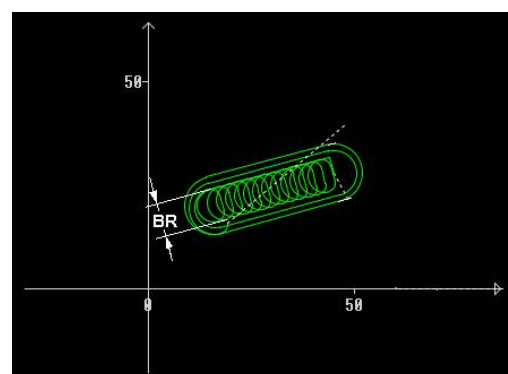
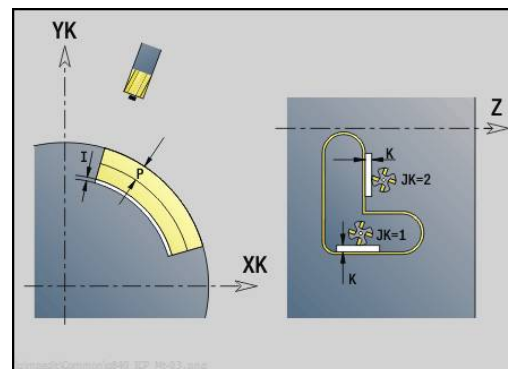
Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 468

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 nawiercanej 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 pogłębienia
- **WB:** Średnica linii śrubowej (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **U:** Wspl.naloz. – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (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 102

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.**, **Przesunięcie pkt.zerowego** oraz **Punkt zmiany narzędzia** dla tego programu NC.

Nazwa unit: **Start** / wywoływany cykl: żaden

Formularz **Granice**:

- **S0: maks.pr.obrotowa** wrzeczona głównego
- **S1: maks.pr.obrotowa** dla napędzanego narzędzia
- **Z: Przesunięcie punktu zerowego G59**

Formularz **WWP** ((punkt zmiany narzędzia):

- **WT1: Punkt zmiany narzędzia**
 - **brak osi** (punktu zmiany narzędzia nie najeżdżać)
 - **0: symultanicznie**
 - **1: najpierw X, potem Z**
 - **2: najpierw Z, potem X**
 - **3: tylko X**
 - **4: tylko Z**
 - **5: tylko Y**
 - **6: symultanicznie z Y**
- **WX1: Punkt zmiany narzędzia X** (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań jako wymiar promienia)
- **WY1: Punkt zmiany narzędzia Y** (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań)
- **WZ1: Punkt zmiany narzędzia Z** (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań)

Formularz **Wart.st.**:

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

- **CLT: Chłodziwo**
 - **0: bez**
 - **1: obwód 1 on**
 - **2: obwód 2 on**
- **G60: Strefa ochronna dl operacji wiercenia dezaktywować**
 - **0: aktywny**
 - **1: nieaktywny**

Formularz **Cykl:**

- **L: Podprogram - nazwa** – nazwa podprogramu, który wywoływany jest przez unit startu

Formularz **Global.:**

- **G47: Odstęp bezp.**
- **SCK: Odstęp bezp.** w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem
- **SCI: Odstęp 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	Przejmuję określony przy nastawianiu punkt zerowy
Przejęcie WWP \$1	Przejmuję 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 Wywołanie 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 525

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 narzędzia**
 - **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 626

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**
- **W: Przesunięcie w Z**



Proszę zwrócić uwagę:

- **Q0** resetuje ponownie płaszczyznę obróbki. Punkt zerowy i układ współrzędnych, zdefiniowane przed tą unit, są znowu obowiązujące
- Oś 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 414

Formularz **Wzorzec:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

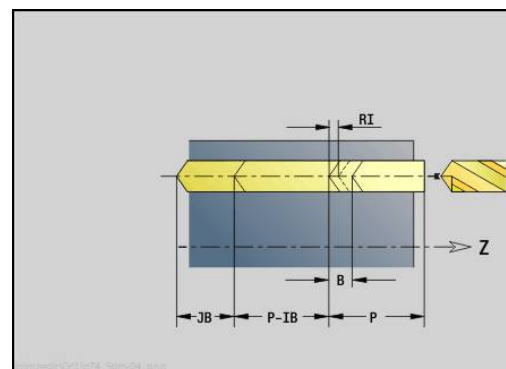
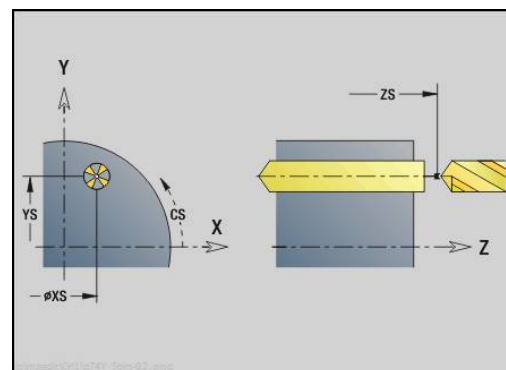
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
 - **0:** bieg szybki
 - **1:** posuw
- **V:** Redukowanie posuwu
 - **0:** bez redukowania
 - **1:** przy końcu odwiertu
 - **2:** na początku odwiertu
 - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (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:** Odstęp odsuwu – wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia
- **RI:** Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz – odstęp dla ponownego najazdu w obrębie odwiertu (default: **Odstęp bezp. SCK**)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 412

Formularz **Wzorzec:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

- **F1:** Skok gwintu
- **B:** Anlauflänge, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: $2 * \text{Skok gwintu F1}$)
- **L:** Długość wysuwu przy zastosowaniu tulei zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR:** Pr.obr.powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP:** Głębokość łamania wióra
- **SI:** Odstęp powrotny
- **RB:** Plaszc.odsuwu

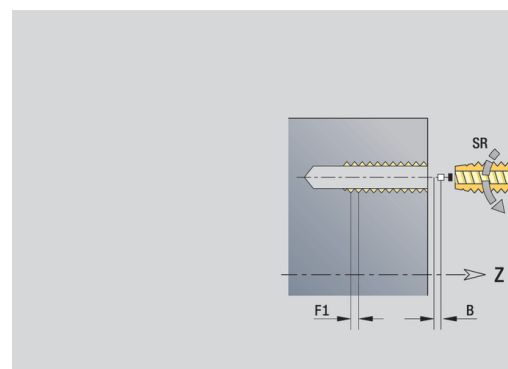
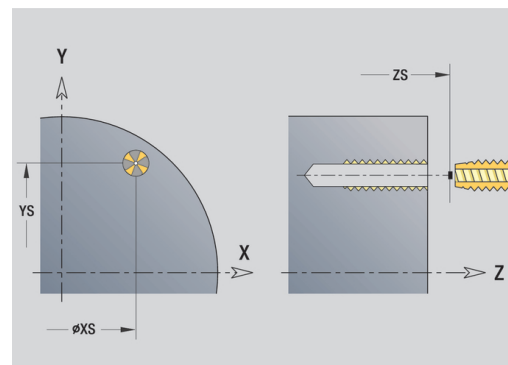
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

Używać **Długość 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**



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/pogłęb. G72", Strona 411

Formularz **Wzorzec:**

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz **Cykl:**

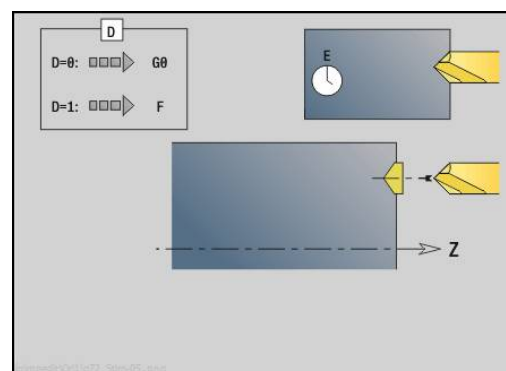
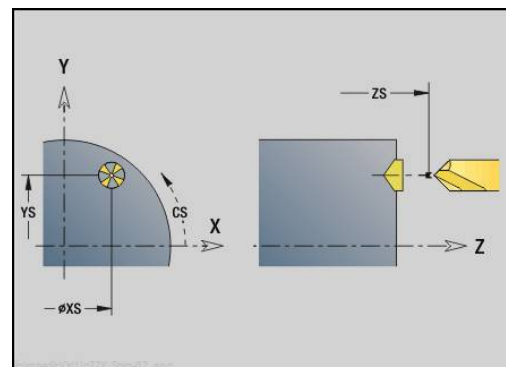
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
 - **0:** bieg szybki
 - **1:** posuw
- **RB:** Płasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 417

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 wiercenia z opisu konturu)

Formularz Cykl:

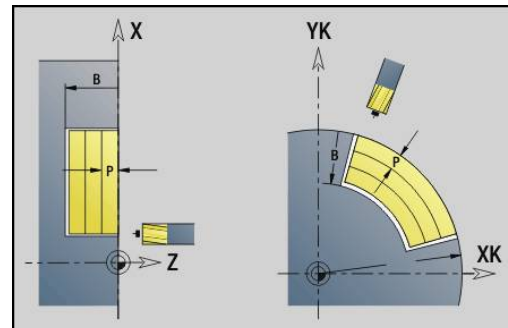
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - **0:** obróbka zgrubna
 - **1:** obróbka wykań.
 - **2:** obróbka zgrubna i wykańczająca
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **P:** Maks.dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **WB:** Średnica linii śrubowej (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **EW:** Kat pogłębienia
- **U:** Wspl.naloz. – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (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 102

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 417

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**:

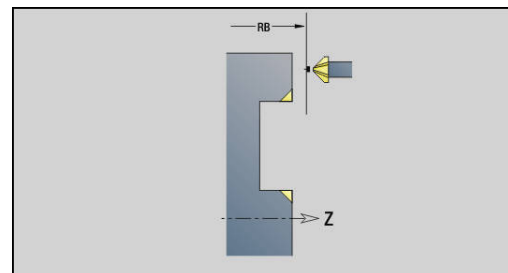
- **H: Kierunek frezow.**
 - **0: ruch przeciwb.**
 - **1: ruch współbieżny**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 417

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 wiercenia z opisu konturu)

Formularz **Cykl**:

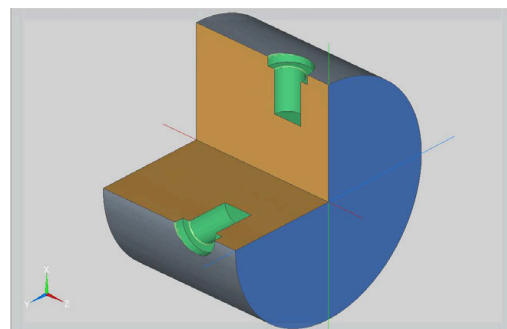
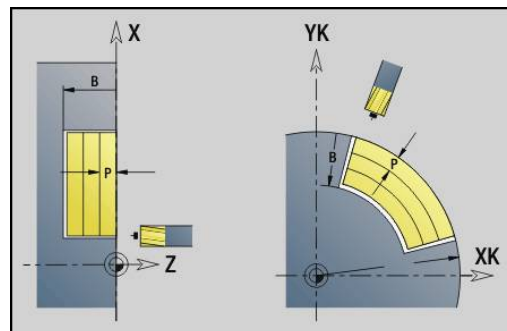
- **QK: Rodzaj obróbki**
 - 0: obróbka zgrubna
 - 1: obróbka wykań.
 - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (default: 0,5)
- **RB: Plaszu.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 102

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 417

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:**

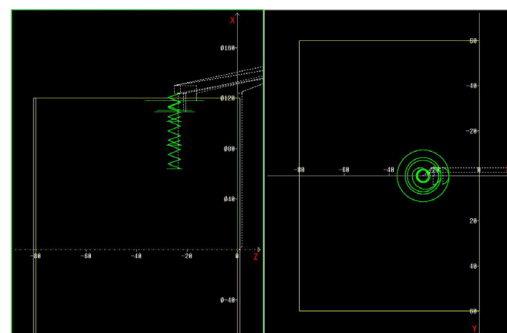
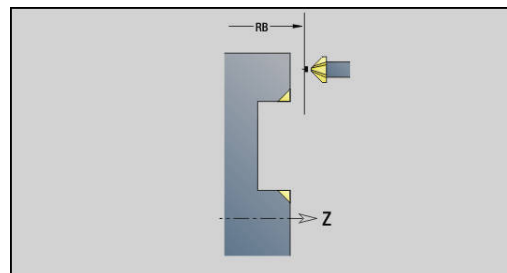
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **RB:** Plas.odsuwu (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 450

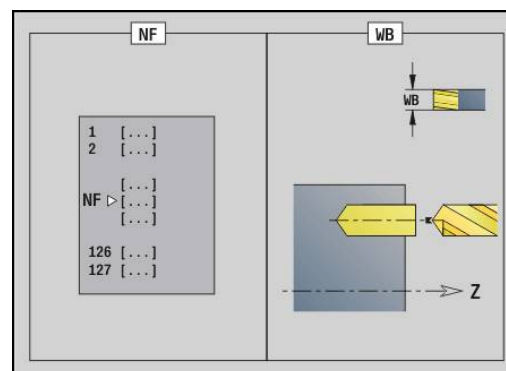
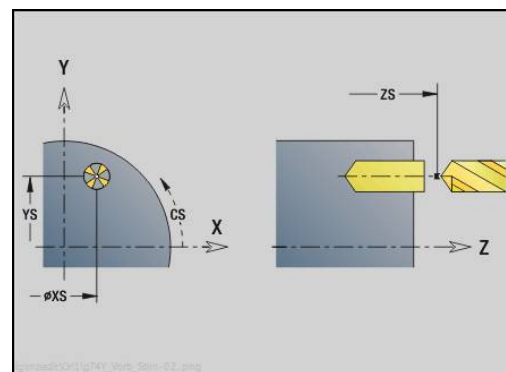
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

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:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 459

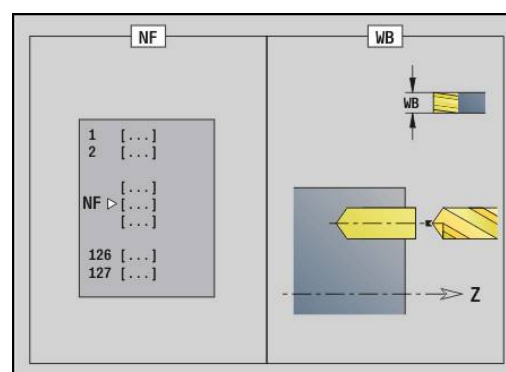
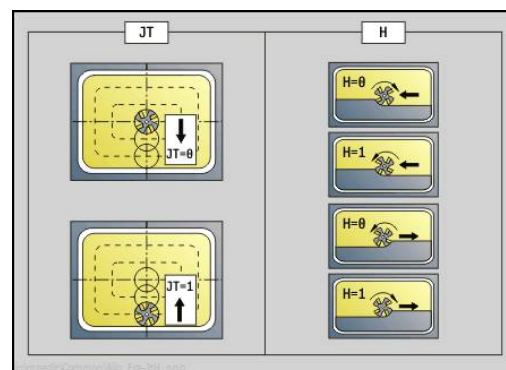
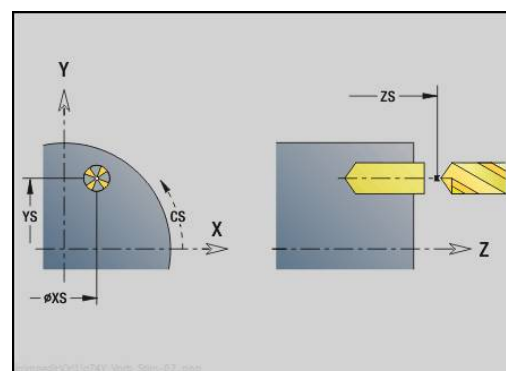
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

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: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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: Długość na- & przewiercania (default: 0)**
- **RB: Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 450

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 409

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:

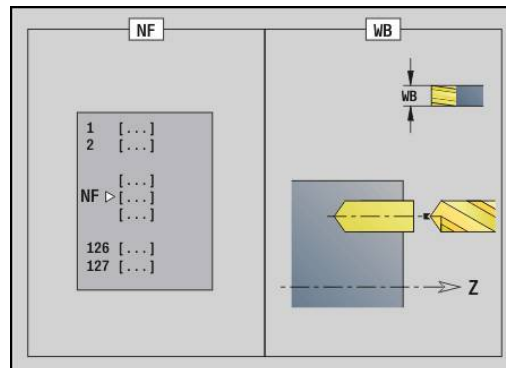
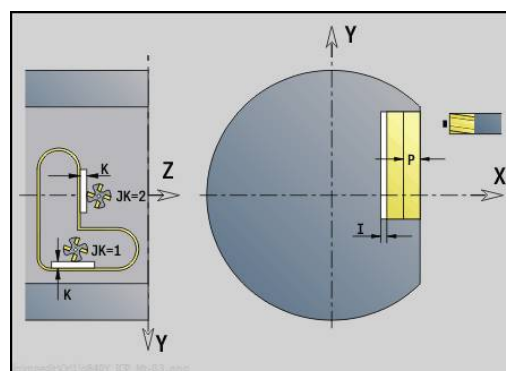
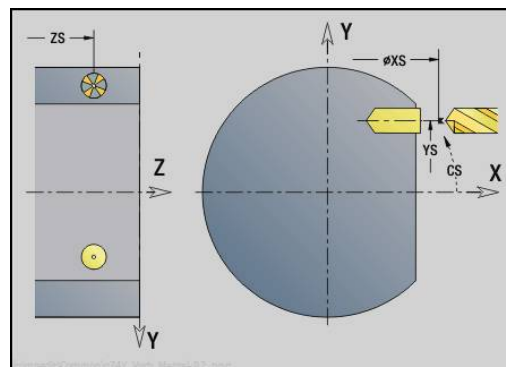
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwania
- **WB:** Sred.freza
- **NF:** Znacznik pozycji – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycję 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:** Długość na- & przewiercania (default: 0)
- **RB:** Plaszc.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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** / cykl: **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 459

Formularz Kontur:

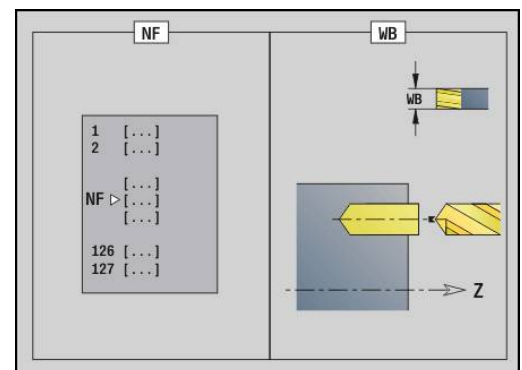
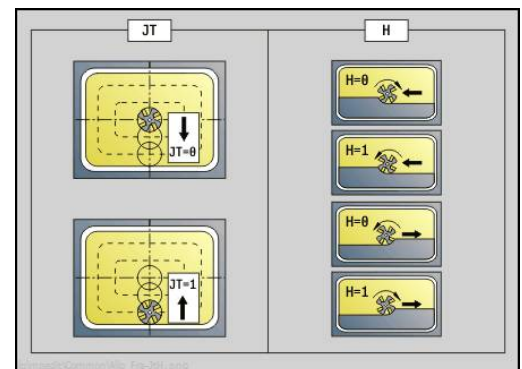
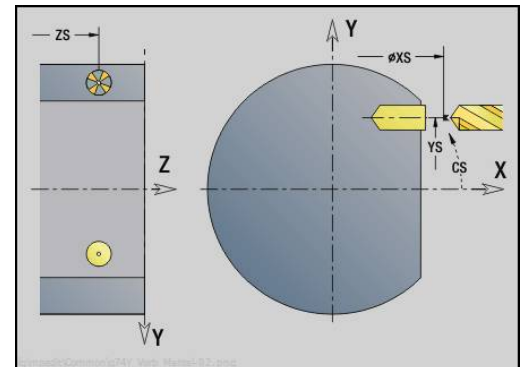
- **FK: ICP nr konturu**
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **X1: Gór.kraw.frez.**
- **P2: Głębokość konturu**

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: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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: Długość na- & przewiercania** (default: 0)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102



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 452

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

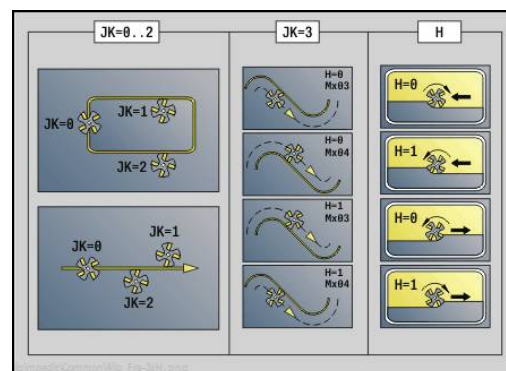
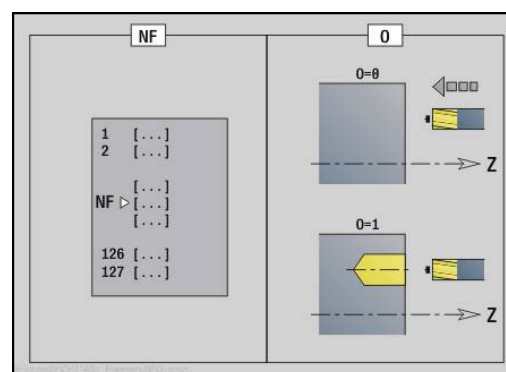
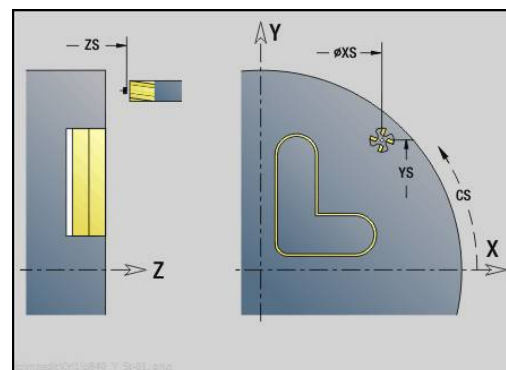
- **0:** bez obróbki
- **1:** na początku
- **2:** na końcu
- **3:** na początku i na końcu
- **4:** tylko fazka/zaokrąg. zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu

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 102



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 460

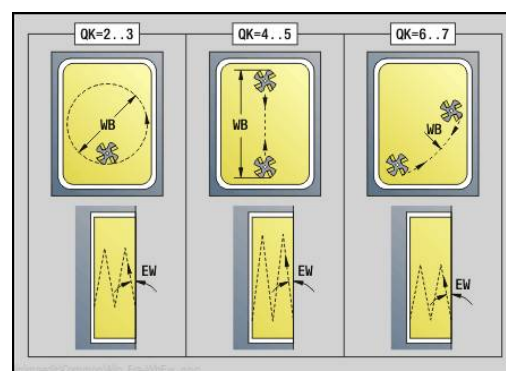
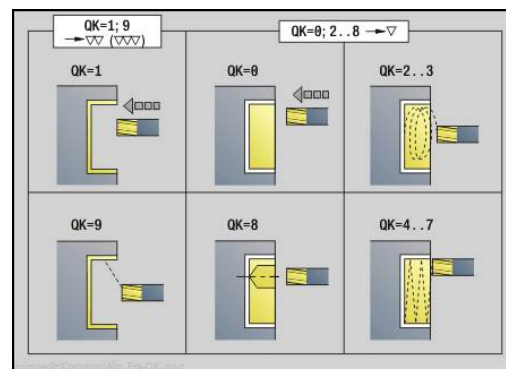
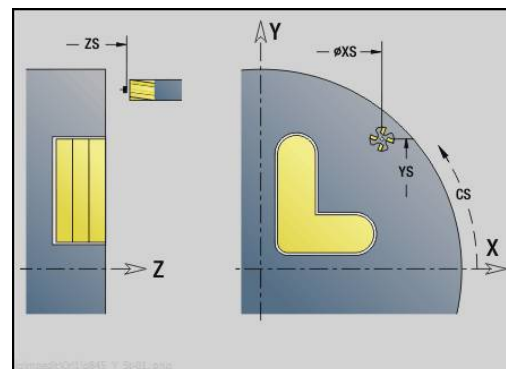
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 464

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)

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 pogłębiania



- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 456

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:

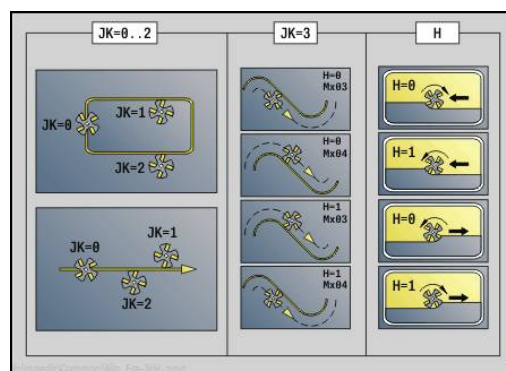
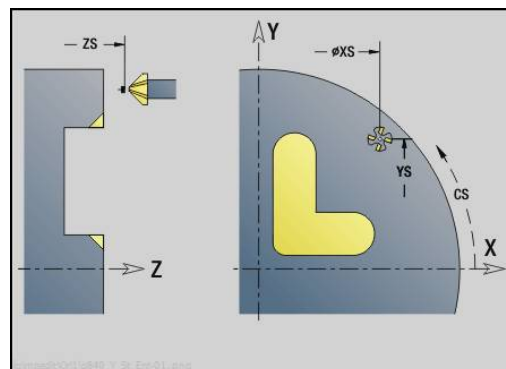
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Srednica obr.wstępnej
- **P:** 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 102

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 632

Dalsze informacje: "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 633

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

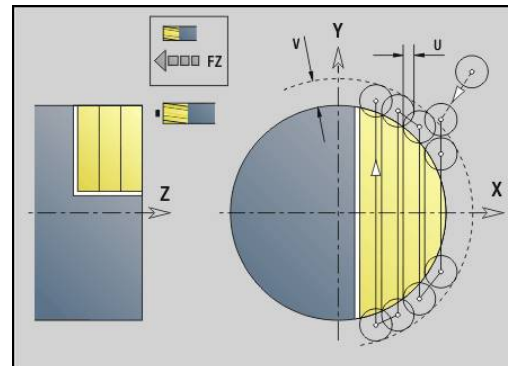
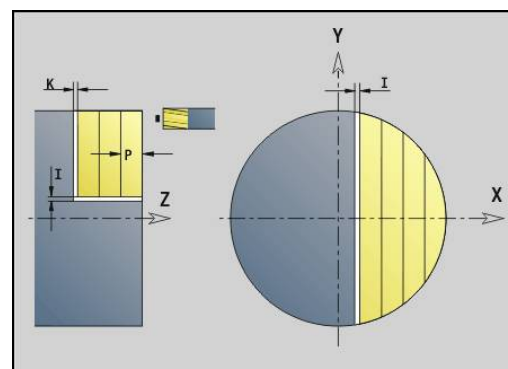
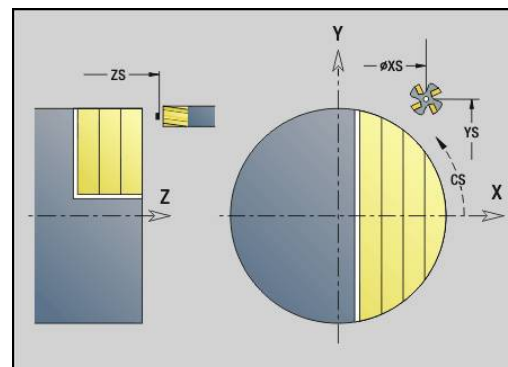
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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 102

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 634

Dalsze informacje: "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 635

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

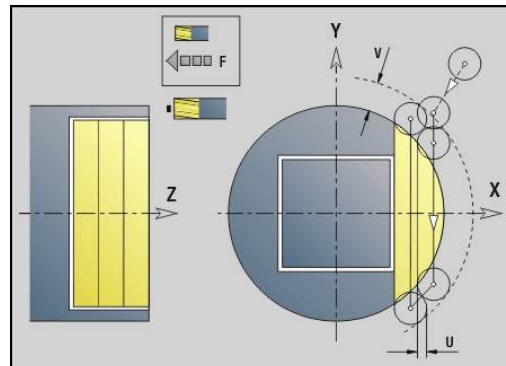
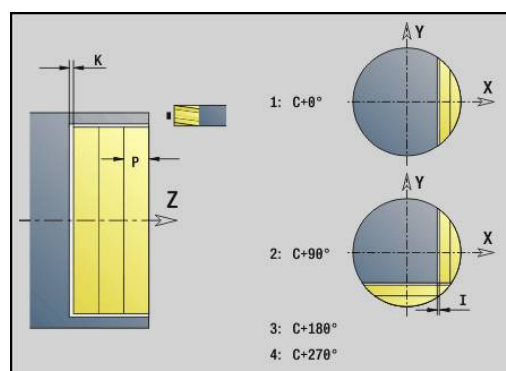
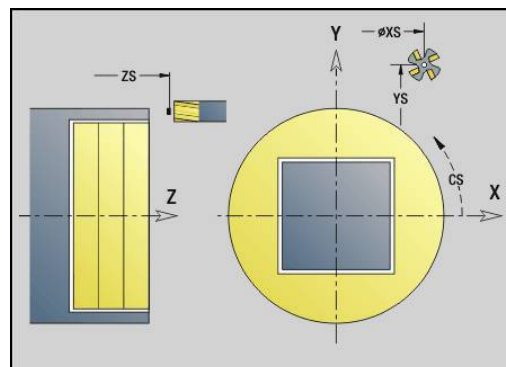
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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 102

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 643

Formularz **Pozycja:**

- **X, Y:** Punkt początk.
- **Z:** Punkt końcowy – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB:** Plasz.odsuwu
- **APP:** Wariant najazdu
- **DEP:** Wariant odjazdu

Formularz **Cykl:**

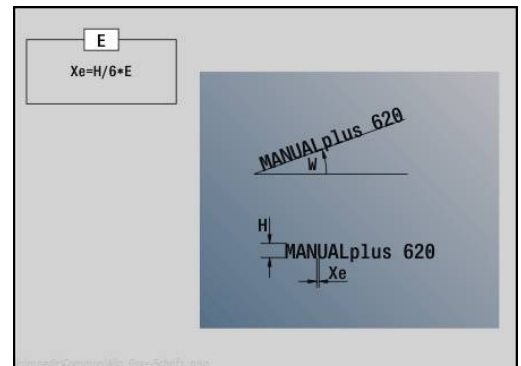
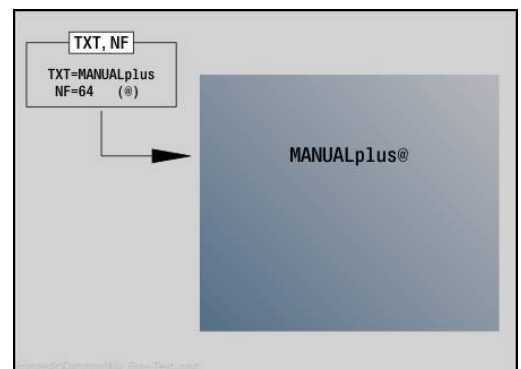
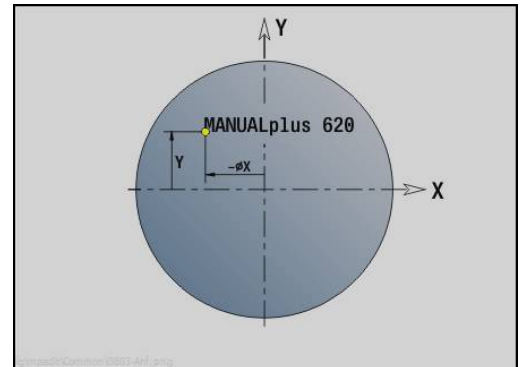
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstepu (obliczenie: patrz ilustracja)
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 645

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: Średnica gwintu**
- **F1: Skok gwintu**

Formularz **Cykl:**

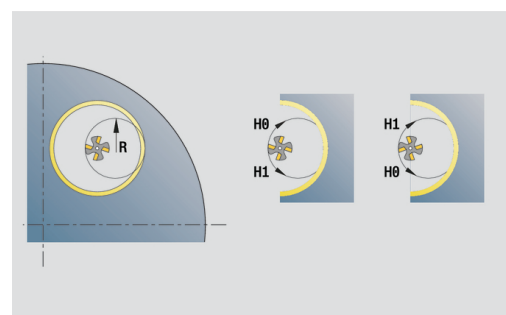
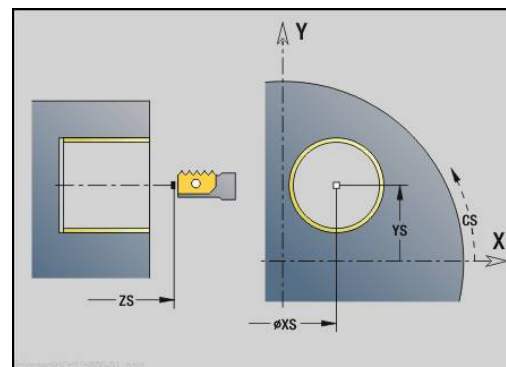
- **J: Kierunek gwintu:**
 - **0:** gwint prawosk.
 - **1:** gwint lewoskrętny
- **H: Kierunek frezow.**
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **V: Metoda frezowania**
 - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
 - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednostrzowe)
- **R: Prom.dosuwania**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 466

Formularz Kontur:

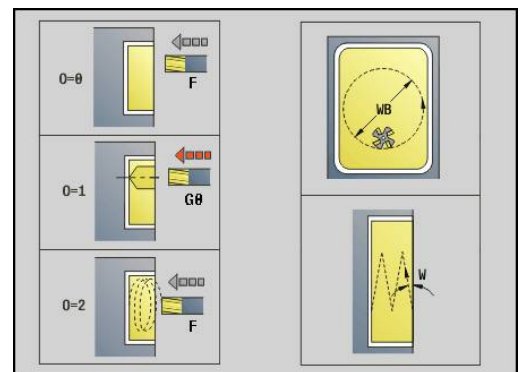
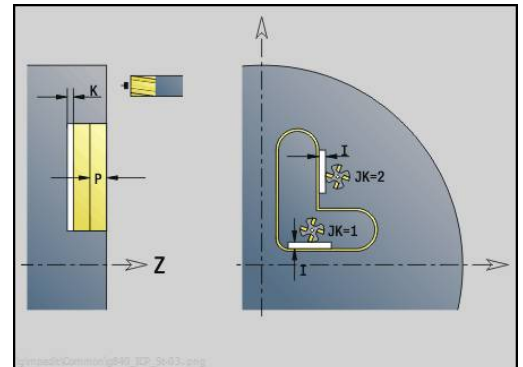
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

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 nawiercanej 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 pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **U: Wspł.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 102

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo Y

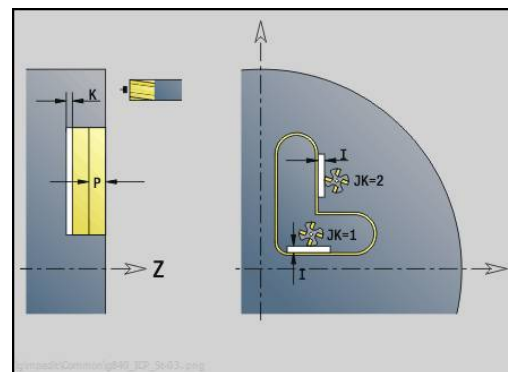
Unit frezuje zdefiniowaną z ICP figurę lub wzory figur na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego.

Nazwa unit: **G848_WYB_C_CZOŁO** / cykl: **G848**

Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 468

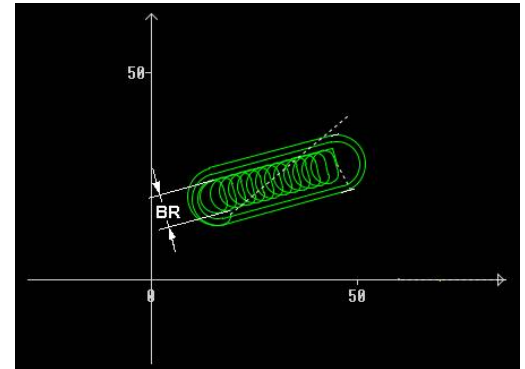
Formularz Kontur:

- **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: Plas.z.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 pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (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 102

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 452

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:

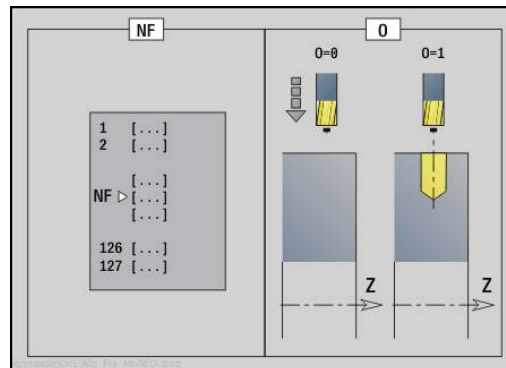
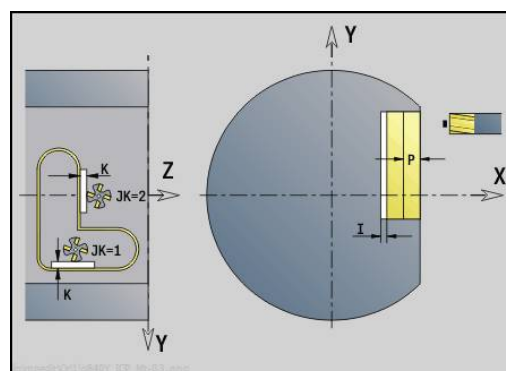
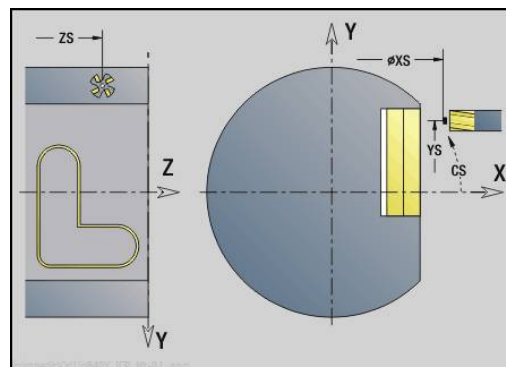
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek równ.do 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 102

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 460

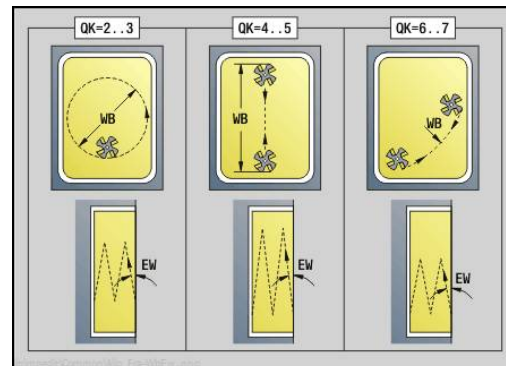
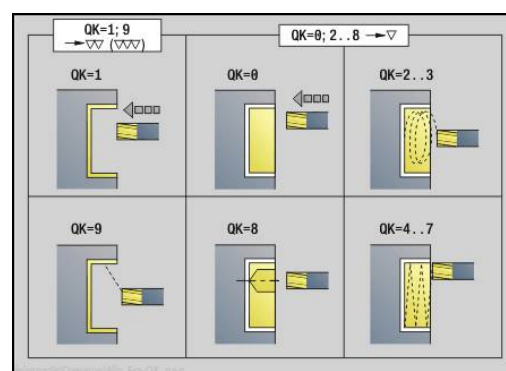
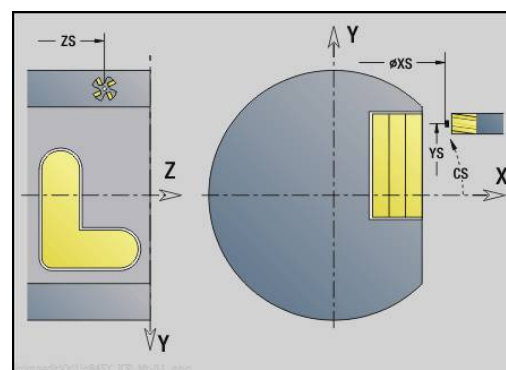
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 464

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)

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 pogłębienia
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 456

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:

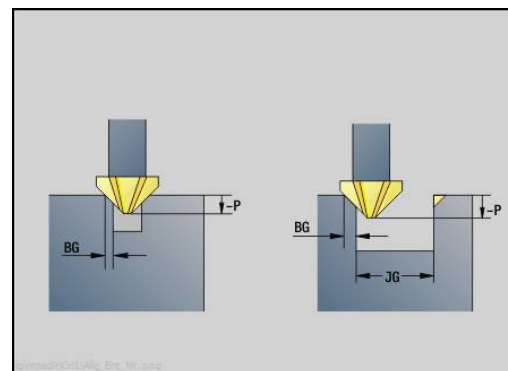
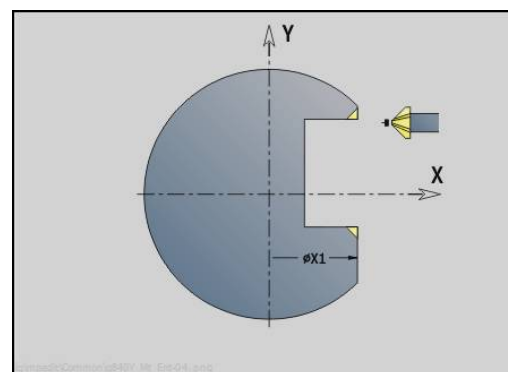
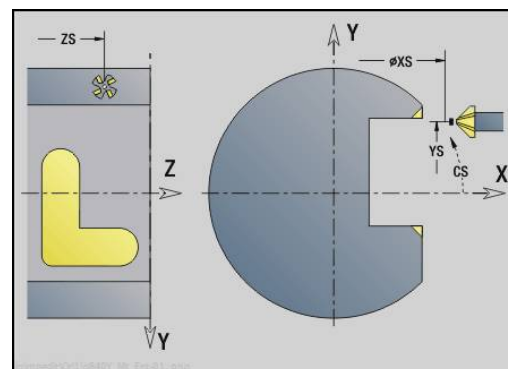
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** 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 102

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 632

Dalsze informacje: "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 633

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

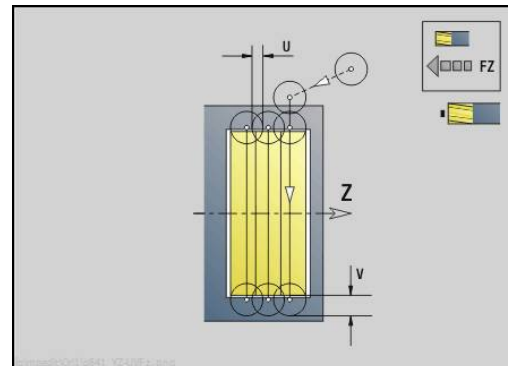
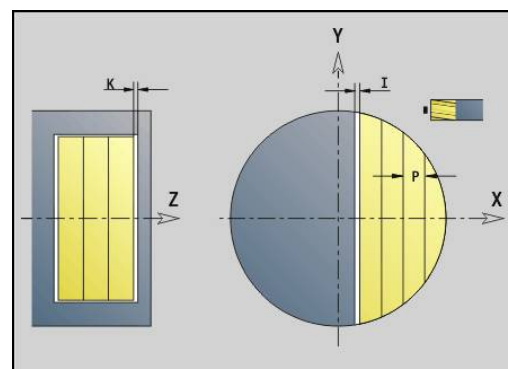
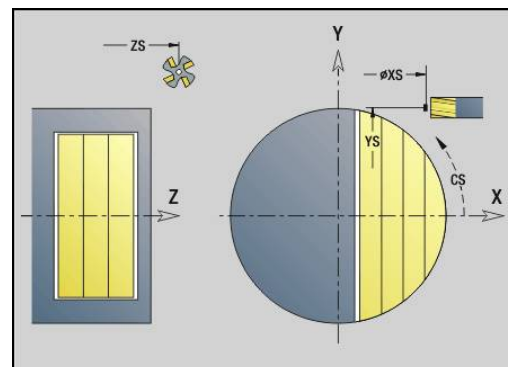
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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 102

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 634

Dalsze informacje: "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 635

Formularz kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu

Formularz Cykl:

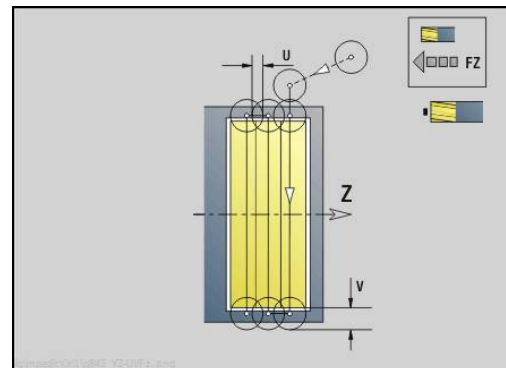
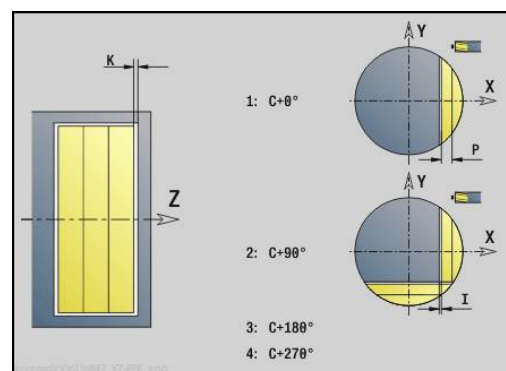
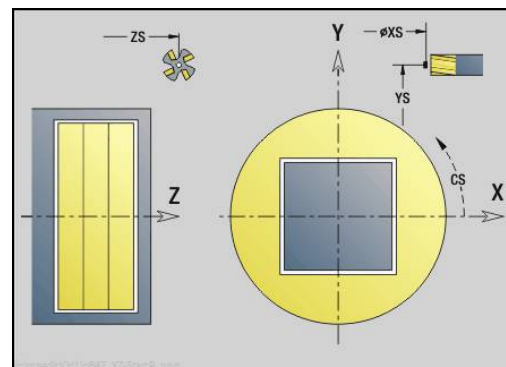
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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 102

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 644

Formularz **Pozycja:**

- **Y, Z:** Punkt początk.
- **X:** Punkt końcowy – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB:** Plasz.odsuwu

Formularz **Cykl:**

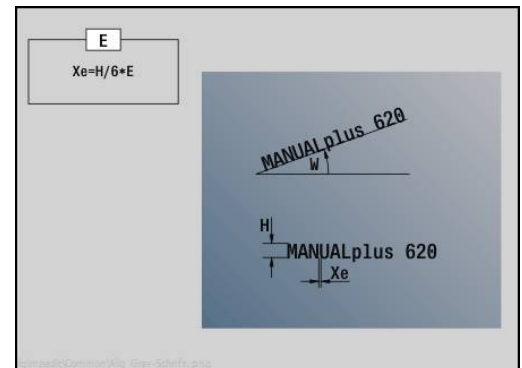
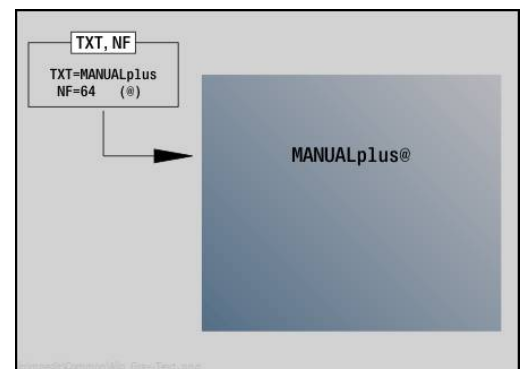
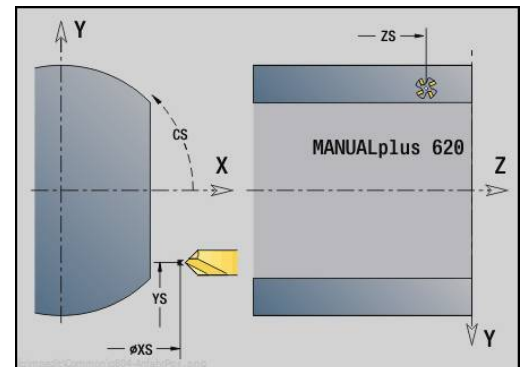
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 646

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:** Średnica gwintu
- **F1:** Skok gwintu

Formularz Cykl:

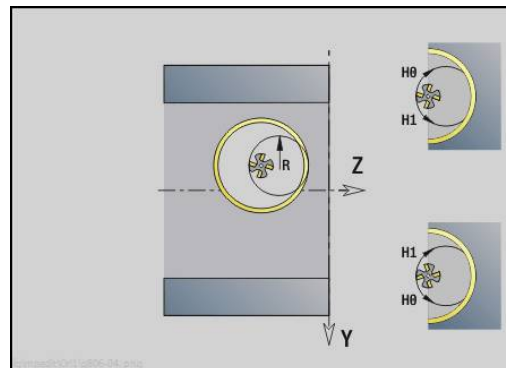
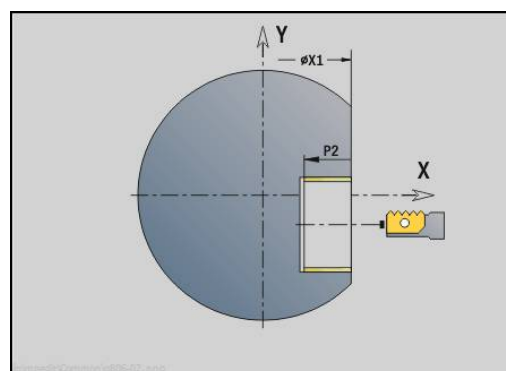
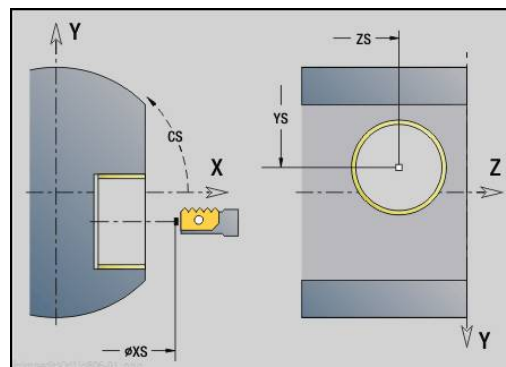
- **J:** Kierunek gwintu:
 - **0:** gwint prawosk.
 - **1:** gwint lewoskrętny
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **V:** Metoda frezowania
 - **0:** on obieg – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
 - **1:** przebieg – gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednostrzowe)
- **R:** Prom.dosuwania

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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 466

Formularz Kontur:

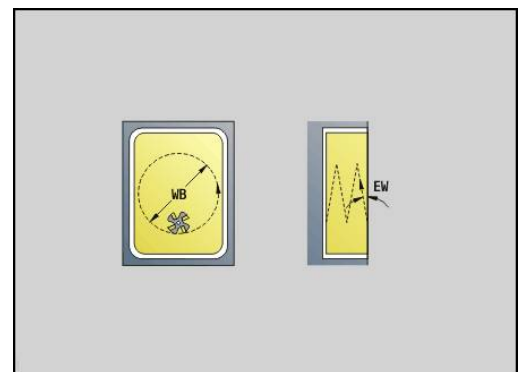
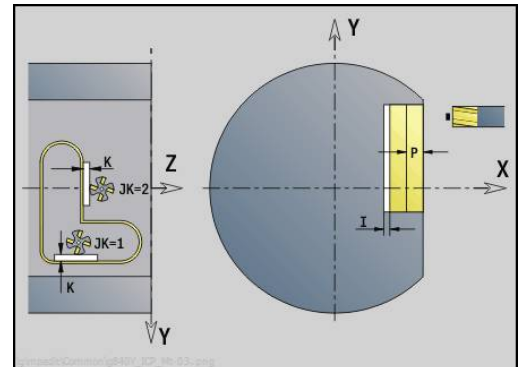
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

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 nawiercanej 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 pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (default: 0,9)
- **HCC: Wygładzanie konturu**
 - **0: bez przejścia wygładz.**
 - **1: z przejściem wygładz.**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 102

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**

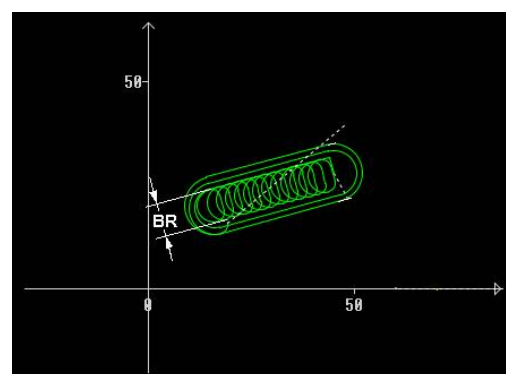
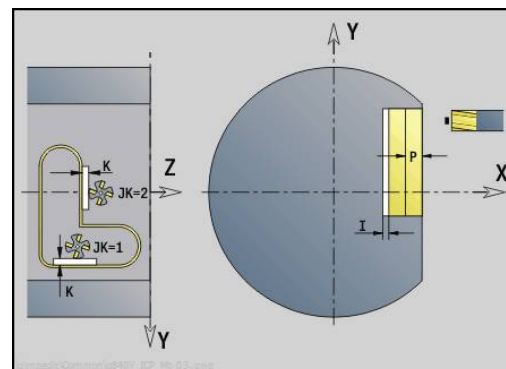
Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 468

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 nawiercanej 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 pogłębienia
- **WB:** Średnica linii śrubowej (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **U:** Wspl.naloz. – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (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 102

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

6

**DIN-programo-
wanie**

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 Gużywane 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 pojedynczych elementów konturu (jak kontury części gotowej), jeśli nie można korzystać z **G20**, **G21**

Gotowe detale opisujemy poprzez pojedyncze elementy konturu lub elementy formy. Można przyporządkować elementom konturu lub całemu konturowi atrybuty, które zostaną uwzględnione przy obróbce przedmiotu (przykład: naddatki, addytywne korekcje, posuwu 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:

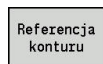
- Kontury dla obróbki w osi C programujemy w rozdziale **CZ.GOTOWA**
- Oznaczamy kontur przy pomocy **FRONT** lub **OSLONA**. Można używać wielokrotnie oznaczenia segmentów lub programować kilka konturów w obrębie jednego oznaczenia segmentu

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**)



- ▶ Przełączyć na wyświetlanie konturu



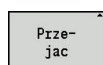
- ▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu



- ▶ Na **NE** przełączyć



- ▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu



- ▶ 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 pojedynczych 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#11** [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:



- ▶ 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



- ▶ 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



- ▶ 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



- ▶ 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**, **XX**, **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 - 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 absolutne zostają przyjęte jako parametry adresowe.

Sterowanie wspomaga zmienne i wyrażenia matematyczne jako parametry adresowe.

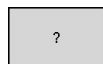
Edycja parametrów adresowych:

- ▶ Aktywowanie okna dialogowego

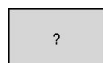


- ▶ Pozycjonować kursor na pole wprowadzenia
- ▶ Podać wartości lub je zmienić
- ▶ Alternatywnie przy pomocy softkeys wykorzystywać rozszerzone możliwości wprowadzenia:
 - **?** programować (VGP)
 - Przejście przyrostowo – absolutnie
 - Aktywować zapis zmiennych
 - Przejęcie referencji konturu

Uproszczone programowanie geometrii:



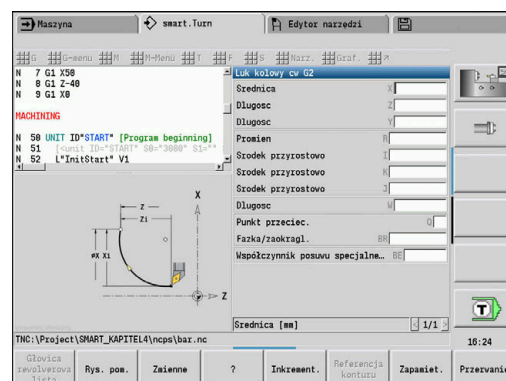
- ▶ Softkey **?** nacisnąć



- ▶ 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 525

W obrębie podprogramu znajdują się do dyspozycji lokalne zmienne #11 do #199 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 498

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 uwzględnić 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!

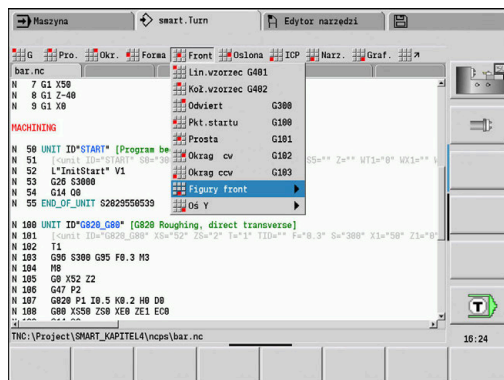
Konwersowane programy NC mogą zawierać błędnie skonwersowane treści (zależne od obrabiarki) lub nie skonwersowane treści. Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ 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 78

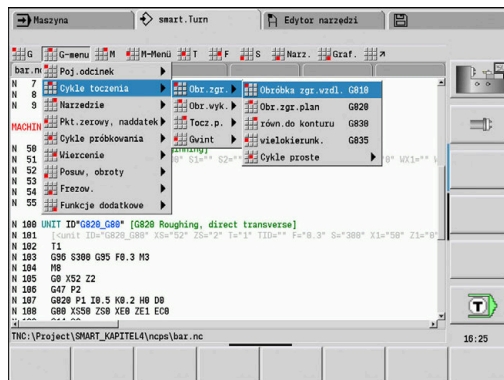


► Powrót do menu głównego DIN/ISO

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:** bezpośrednio wywołanie narzędzia
- **F:** posuw obrotowy G95
- **S:** prędkość skrawania G96
- **Narz., Graf.:**
Dalsze informacje: "Wspólnie wykorzystywane punkty menu", Strona 78



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

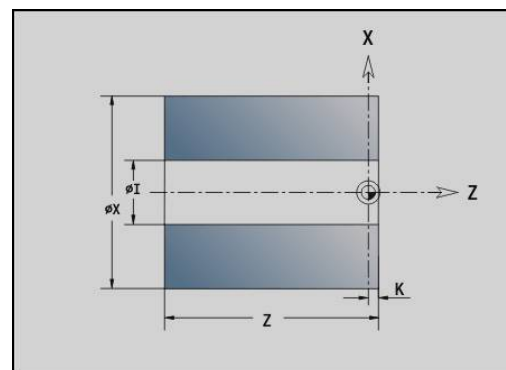
6.2 Opis detalu

Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo

G20 definiuje kontur cylindra lub cylindra pustego.

Parametry:

- **X: Średnica**
 - Średnica cylindra/cylindra pustego
 - Średnica obwodu przy wielobocznym półwyrobie
- **Z: Długość półwyrobu**
- **K: Pr.krawedź** – odstęp między punktem zerowym detalu i prawą krawędzią
- **I: Wewn.średnica**



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**



G21 nie 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 początk. konturu toczenia.

Parametry:

- X: Punkt początk. konturu (wymiar średnicy)
- Z: punkt początkowy. Punkt początk. Kontur
- PZ: punkt początkowy. Punkt początk. (promień biegunowy)
- W: Punkt początk. (kąt biegunowy)

Przykład: G21-Geo

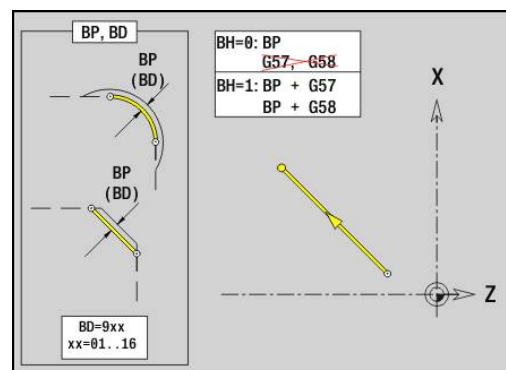
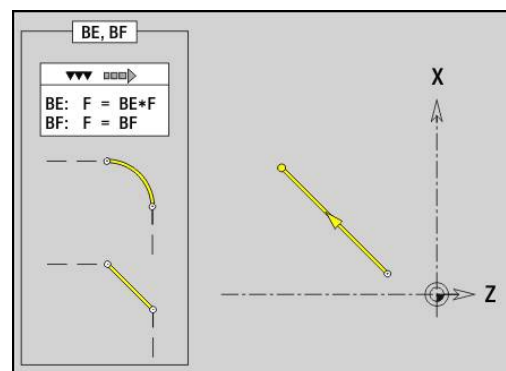
...	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X30 Z0	
N3 G1 X50 BR-2	
N4 G1 Z-40	
N5 G1 X65	
N6 G1 Z-70	
...	

Atrybuty obróbki dla elementów formy

Wszystkie elementy podstawowe konturu toczenia zawierają element formy **Fazka/zaokrągl. 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/zaokrągl.** (default: 1)
posuw specjalny = aktywny posuw * BE (zakres: $0 < BE \leq 1$)
- **BF: Posuw na obrót** – posuw specjalny dla **Fazka/zaokrągl.** w cyklu obróbki wykańczającej (default: bez posuwu specjalnego)
- **BD: Dodat.korek.** dla **Fazka/zaokrągl.** (zakres: 901 -916)
- **BP: równoodległy Naddatek** (w stałej odległości) dla **Fazka/zaokrągl.**
- **BH: Bezwz.=0,dod.=1** – rodzaj naddatku dla **Fazka/zaokrągl.**
 - 0: absolutny naddatek
 - 1: addytywny naddatek



Odcinek kontur toczenia G1–Geo

G1 definiuje odcinek na konturze toczenia.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt końcowy. Punkt końcowy**
- **AN: Kat** do osi obrotu
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu

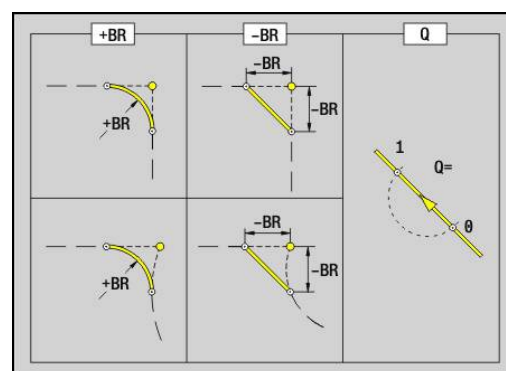
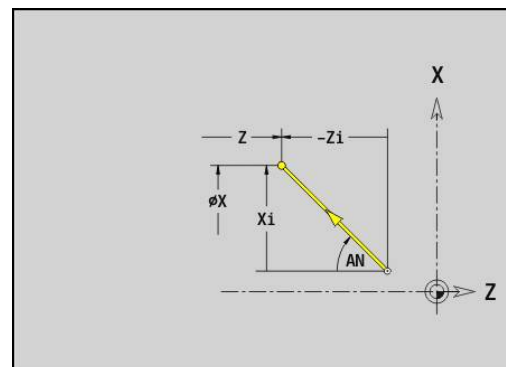
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .

 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
 - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
 - **BR < 0**: szerokość fazki
- **PZ: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR: inkrementacja kąta do poprzedniego ARi** inkrem. kąt do poprzedn. ARi (AR odpowiada AN)
- **R: Długość 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 284



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-współrzedną obliczyć
N10 G1 X100 Z-100 AN10	Punkt końcowy i kąt przy nie znanym punkcie startu
...	

Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo

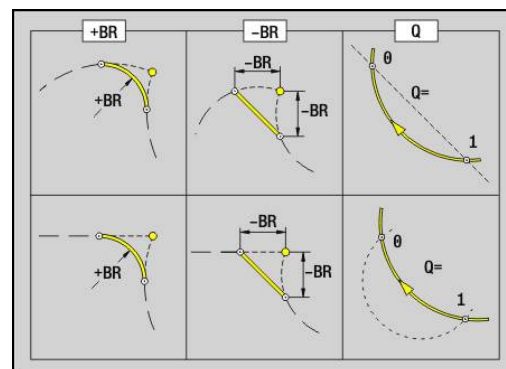
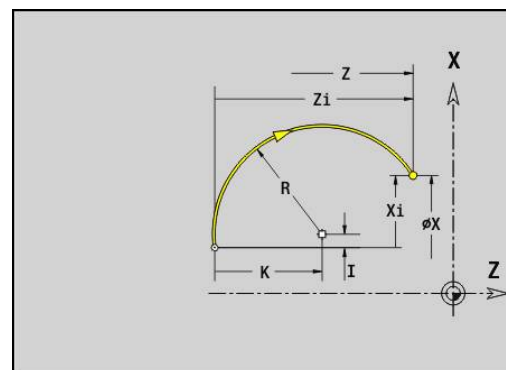
G2 i G3 definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z przyrostowym wymiarowaniem punktu środkowego.

Kierunek obrotu:

- **G2**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- **Z**: punkt końcowy. Punkt końcowy
- **R**: Promień
- **I**: Srodek przyrostowo – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem środkowym (wymiar promienia)
- **K**: Srodek przyrostowo – odstęp pomiędzy punktem startu i punktem środkowym
- **Q**: Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .
 - 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 284



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

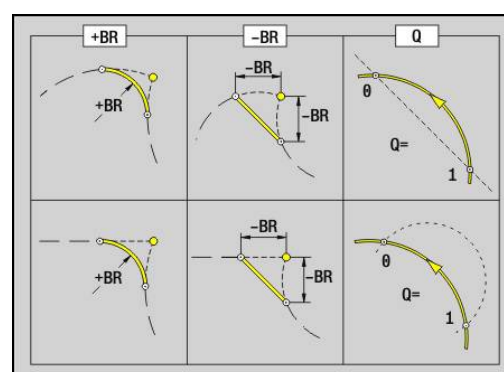
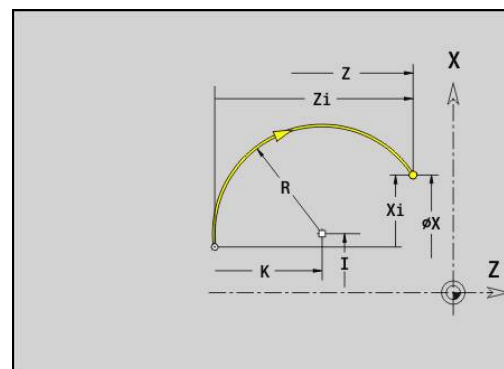
G12 i **G13** definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z przyrostowym wymiarowaniem punktu środkowego.

Kierunek obrotu:

- **G12**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G13**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- **Z**: punkt końcowy. Punkt końcowy
- **I**: Punkt srodk. absolutnie (wymiar promienia)
- **K**: Punkt srodk. absolutnie
- **R**: Promień
- **Q**: Punkt przeciec. lub Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
 - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
 - **BR < 0**: szerokość fazki
- **PZ**: Punkt końcowy (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W**: Punkt końcowy (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 końcowy 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 284



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

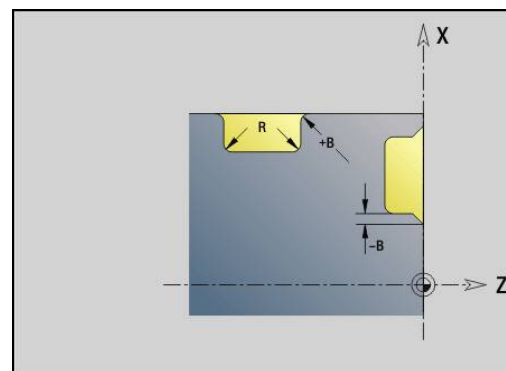
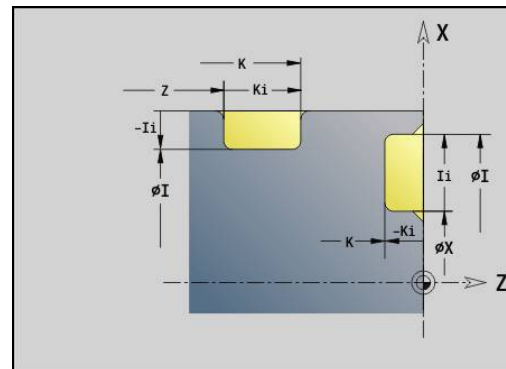
G22 definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio elemencie bazowym, równoległym do osi.

Parametry:

- **X: Punkt początk.** nacięcia na powierzchni płaskiej (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt początk.** nacięcia na powierzchni bocznej
- **I: Wewn.naroze** (wymiar średnicy)
 - Nacięcie powierzchni planowa: punkt końcowy nacięcia
 - Nacięcie powierzchni boczna: dno nacięcia
- **Ii: Wewn.naroze** inkrementalnie (znak liczby uwzględnić!)
 - Nacięcie powierzchni planowa: szerokość nacięcia
 - Nacięcie powierzchni boczna: głębokość nacięcia
- **K: Wewn.naroze**
 - Nacięcie powierzchni planowa: dno nacięcia
 - Nacięcie powierzchni boczna: punkt końcowy nacięcia
- **Ki: Wewn.naroze** inkrementalnie (znak liczby uwzględnić!)
 - Nacięcie powierzchni planowa: głębokość nacięcia
 - Nacięcie powierzchni boczna: szerokość nacięcia
- **B: Zewn.kol./fazka** po obydwu stronach nacięcia (default: 0)
 - $B > 0$: promień zaokrąglenia
 - $B < 0$: szerokość fazki
- **R: Wewn.promień** 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 284



Zaprogramować dla **Punkt początk.** 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

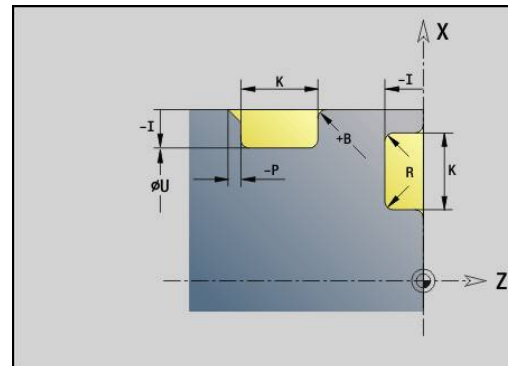
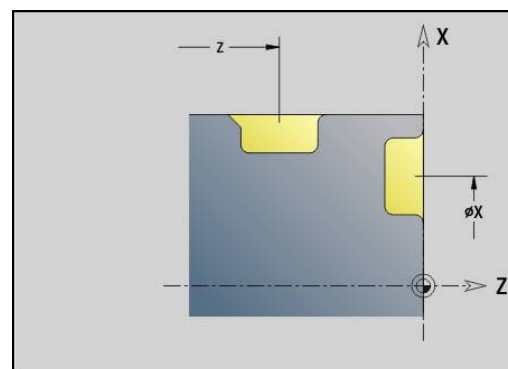
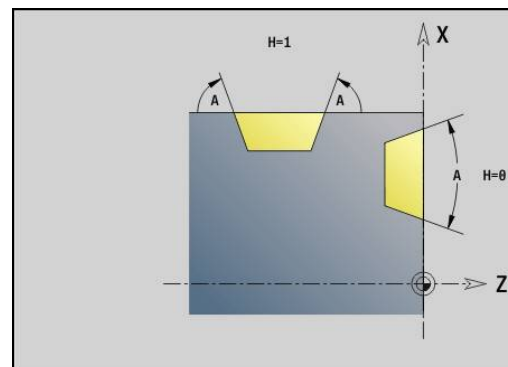
G23 definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio liniowym elemencie bazowym. Element bazowy może przebiegać ukośnie.

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: Głębokość**
 - $I > 0$: nacięcie na prawo od elementu bazowego
 - $I < 0$: nacięcie na lewo od elementu bazowego
- **K: Szerokość** (bez Fazka/zaokrągl.)
- **U: Śred.przeciecia** – średnica dna nacięcia
Stosować U tylko, jeśli element bazowy przebiega równolegle do osi Z.
- **A: Kąt** (default: 0°)
 - $H = 0$: kąt pomiędzy bokami zarysu nacięcia (zakres: $0^\circ \leq A < 180^\circ$)
 - $H = 1$: kąt prosta bazowa – bok zarysu nacięcia (zakres: $0^\circ \leq A \leq 90^\circ$)
- **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.promień** 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 284



Sterowanie odnosi **Głębokość** 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

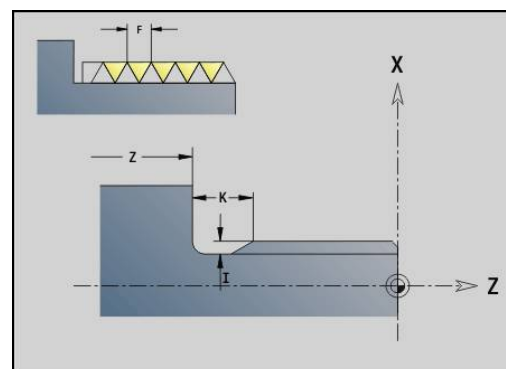
G24 definiuje liniowy element podstawowy z gwintem wzdłużnym i następującym po nim podcięciem gwintu (DIN 76). Gwint jest gwintem zewnętrznym lub wewnętrznym (metryczny gwint drobny ISO DIN 13 część 2, rząd 1).

Parametry:

- **F:** Skok gwintu
- **I:** Gl.podciecia
- **K:** Szer.podciecia
- **Z:** Punkt końcowy podciecia
- **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 284



- 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	
...	

Podcięcie G25–Geo

G25 generuje przedstawione poniżej kontury podcinania. Podcięcia są tylko możliwe na narożach wewnętrznych konturu, na których element planowy przebiega równoległe do osi X. Zaprogramować **G25** po pierwszym elemencie. **Rodzaj podc.** określamy w parametrze **H**.

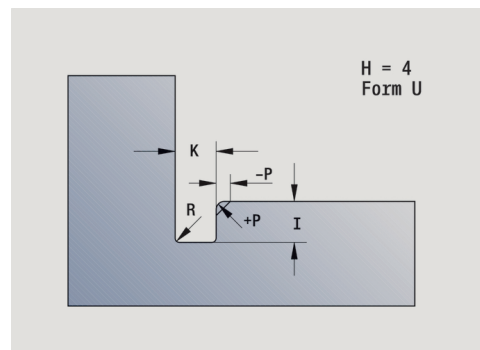
Podcięcie forma U (H=4)

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** forma U (H = 4)
- **I: Gl.podciecia**
- **K: Szer.podciecia**
- **R: Promień – Wewn.promień** w obydwu narożach nacięcia (default: 0)
- **P: Gleb.plan. – Outside Radius 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 284



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
...	

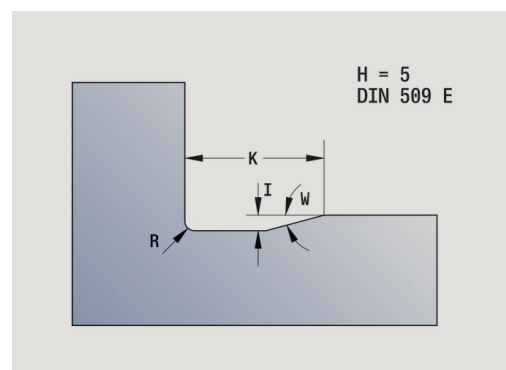
Podciecie DIN 509 E (H=0,5)

Parametry:

- H: Rodzaj podc. DIN 509 E (H = 0 lub H = 5)
- I: Gl.podciecia
- K: Szer.podciecia
- R: Promień w narożu podcięcia
- W: Kat – Kat podciecia

BE, BF, BD, BP i BH.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy",
Strona 284



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
...	

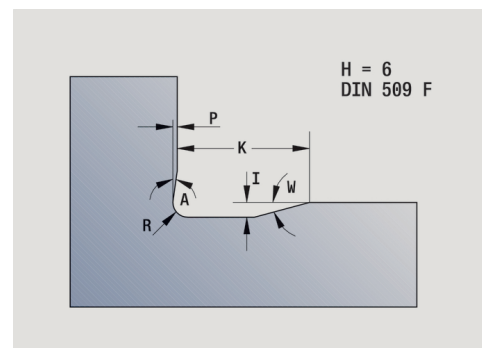
Podciecie DIN 509 F (H=6)

Parametry:

- H: Rodzaj podc. DIN 509 F (H = 6)
- I: Gl.podciecia
- K: Szer.podciecia
- R: Promień 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 284



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
...	

Podcięcie DIN 76 (H=7)

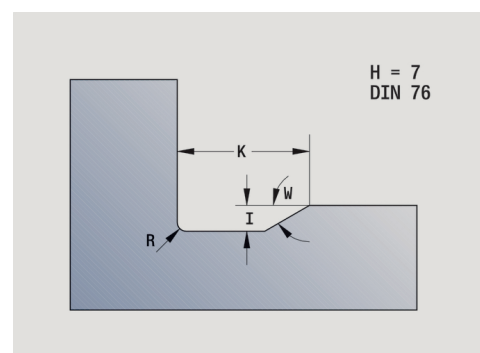
Programować tylko **FP**, wszystkie inne wartości zostają przejęte z tabeli norm, w zależności od **Skok gwintu** z tabeli norm.

Parametry:

- **H:** Rodzaj podc. DIN 76 (H = 7)
- **I:** Gl.podciecia
- **K:** Szer.podciecia
- **R:** Promień 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 284

**Przykład: wywołanie G25-Geo DIN 76**

...	
N.. G1 Z-15	Element podłużny
N.. G25 H7 FP2	DIN 76
N.. G1 X20	Element płaski
...	

Podcięcie forma H (H=8)

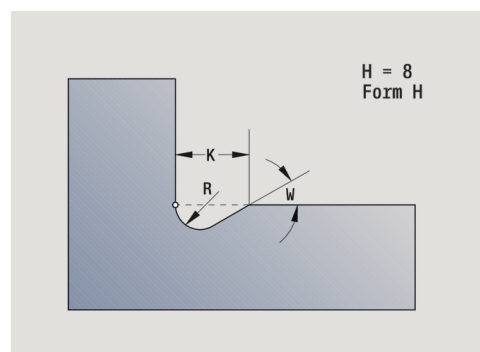
Jeśli nie podaje się **W**, to **Kat** zostaje obliczony na podstawie **K** i **R**.
Punkt końcowy podcięcia leży wówczas na **Punkt nar.konturu**.

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** forma U (H = 8)
- **K: Szer.podcięcia**
- **R: Promień – Pr.podcięcia** (brak wpisu: element okrągły nie zostanie wykonany)
- **W: Kat – Kat podcięcia**

BE, BF, BD, BP i BH.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy",
Strona 284

**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
...	

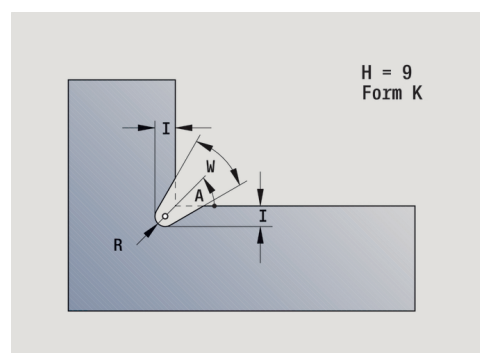
Podcięcie forma K (H=9)

Parametry:

- **H: Rodzaj podc.** forma K (H = 9)
- **I: Gl.podcięcia**
- **R: Promień – Pr.podcięcia** (brak wpisu: element okrągły nie zostanie wykonany)
- **W: Kat – Kat podcięcia**
- **A: Kat do osi podłużnej** (default: 45°)

BE, BF, BD, BP i BH.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy",
Strona 284

**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.

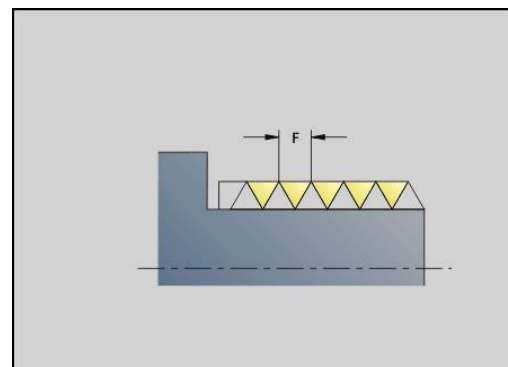
Parametry:

- **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

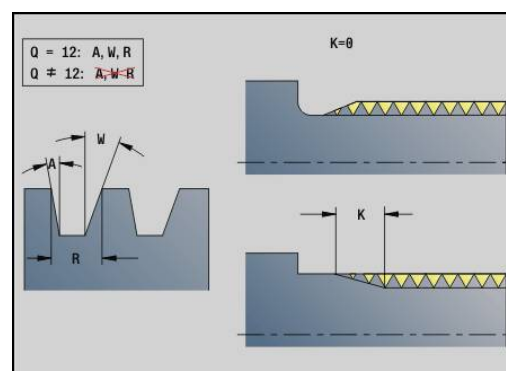
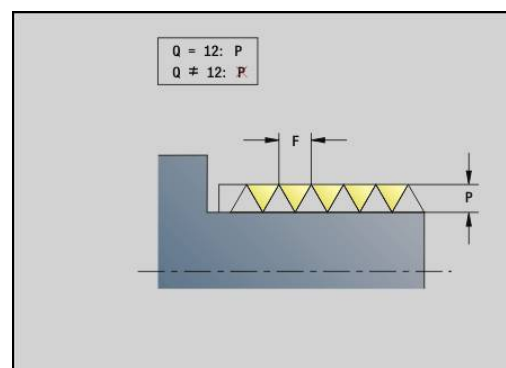
...	
CZ.GOTOWA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-2	
N3 G1 Z-30	
N4 G34	Metrycznie ISO
N5 G25 H7 I1.7 K7	
N6 G1 X30 BR-1.5	
N7 G1 Z-40	
N8 G34 F1.5	Metrycznie ISO gwint drobnzwojowy
N9 G25 H7 I1.5 K4	
N10 G1 X40	
N11 G1 Z-60	
...	

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 drobnzwojny
 - 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: Gł.gwintu** (tylko dla $Q = 12$)
- **K: Dł.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: Ilość 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: Szerokość** (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 określone 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

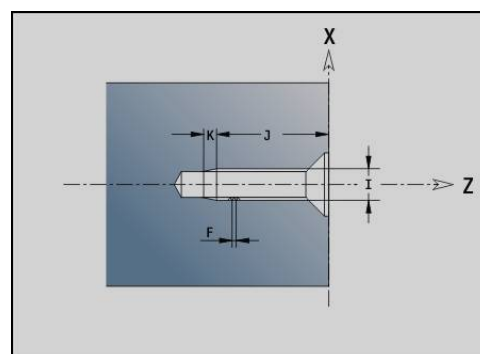
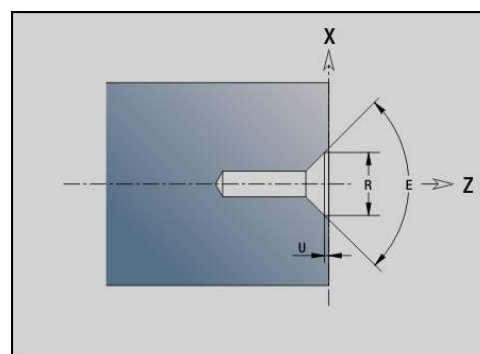
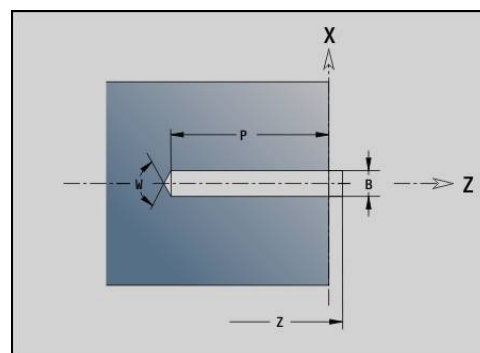
G49 definiuje pojedynczy odwiert z pogłębieniem i gwintem w centrum toczenia (strona czołowa lub tylna). **G49**-odwiert nie jest częścią konturu, lecz elementem formy.

Parametry:

- **Z:** Pozycja początek odwiertu (baza: punkt referencyjny)
- **B:** Średnica
- **P:** Głębokość bez wierzchołka wiercenia
- **W:** Kat ostrza (default: 180°)
- **R:** Średnica pogł.
- **U:** Gł.pogł.
- **E:** Kat pogł.
- **I:** Średnica gwintu
- **J:** Gł.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:** Śred.wycentr.



- Programować **G49** w segmencie **CZ.GOTOWA**, nie w **KONTUR POM.**, **FRONT** lub **STR.TYLNA**
- Obrabiamy odwiert **G49z 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 301
G38	Współczynnik posuwu specjalnego dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 302
G52	Równoodległy Naddatek dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 303
G95	Posuw obróbki na gotowo dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 304
G149	Dodatkowa korekcja dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 305



- **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 284
- **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 samozachowawczo
- **G10** lub **G95** bez parametrów wyłączają chropowatość
- **G10 RH...** nadpisuje chropowatość blokami
- **G38** nadpisuje chropowatość blokami

Redukowanie posuwu G38-Geo

G38 aktywuje **Specj.posuw wspł.** dla cyklu obróbki wykańczającej **G890. Specj.posuw wspł.** 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 wspł.**
- 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 wspł.**
- **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.

Głębokość i Położenie konturu frezowania (wybranie, wyseпка) określa się w następujący sposób w definicji konturu:

- Z **Gleb./wysok.** P w uprzednio zaprogramowanym **G308**
- Alternatywnie dla figur: parametr cyklu **Głębokość P**

Znak liczby **P** określa **Położenie** konturu frezowania:

- $P < 0$: wybranie
- $P > 0$: wyseпка

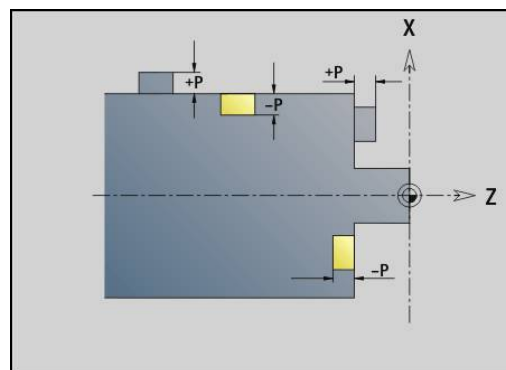
Położenie konturów frezowania

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
OSŁONA	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	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
 - 2: frezowanie kieszeni
 - 3: frezowanie powierzchni
 - 4: usuwanie zadziorów
 - 5: grawerowanie
 - 6: kontur + usuw.zadziorów
 - 7: kieszeń + usuw.zadziorów
 - 14: nie obrabiać
- **Q: Miejsce frezowania**
 - 0: na konturze
 - 1: wewnątrz / z lewej
 - 2: zewnątrz / z prawej
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **D: Srednica freza**
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 0)
 - 0 / brak wpisu – **wcięcie prostopadłe**
 - 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**
- **W: Kat fazki**
- **BR: Szerok.fazki**
- **RB: Plasz.odsuwu**

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 306

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 pozycję wzoru, punkt środkowy krzywizny, promień krzywizny i **położenie** rowków.

Sterowanie pozycjonuje rowki w następujący sposób:

- Rozmieszczenie rowków w odległości **promienia wzoru** wokół **punktu 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 \neq punkt środkowy krzywizny **lub**
 - Promień wzoru \neq 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**

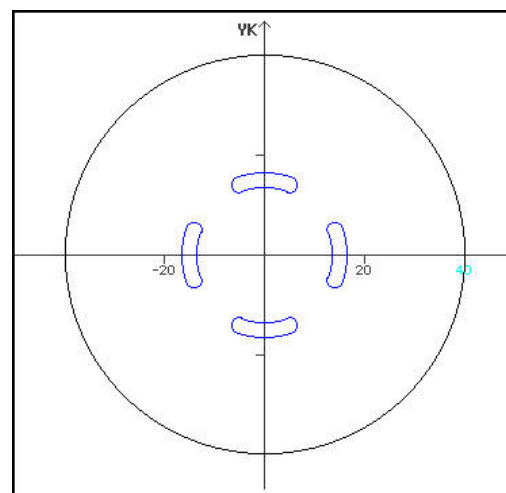
Następujące przykłady objaśniają programowanie okrągłego wzoru z okrągłymi rowkami:

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

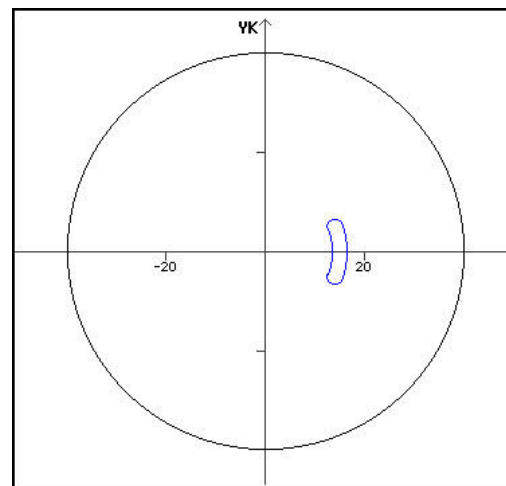
N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

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

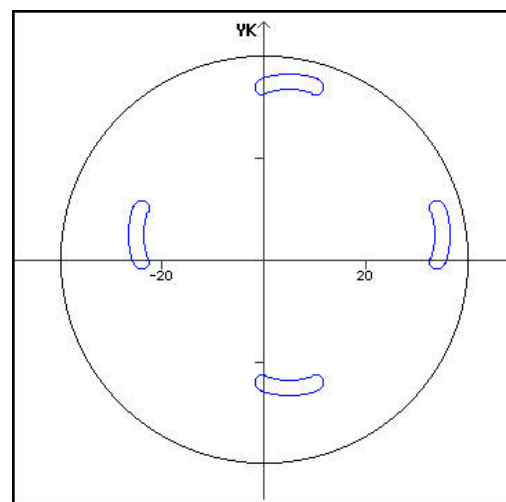
N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1	Kołowy wzór, położenie oryginalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

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

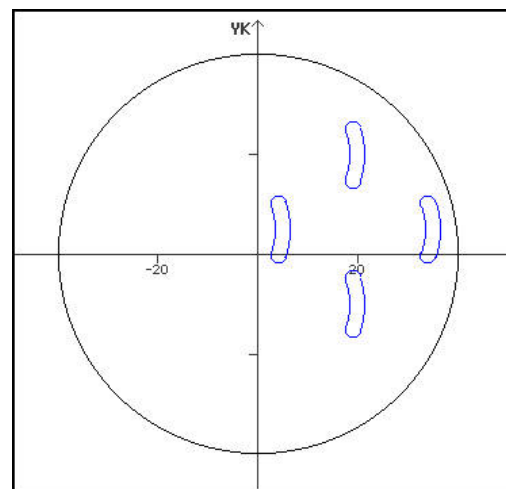
N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

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

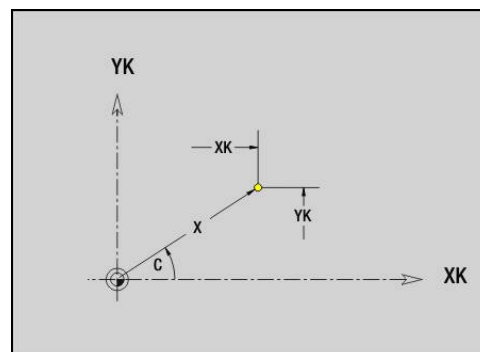
6.7 Kontury strony czołowej/tylnej

Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo

G100 definiuje Punkt startu konturu strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **X:** Punkt początk. (biegunowo)
- **C:** Kat początk. (kąt biegunowo)
- **XK:** punkt początkowy.Punkt początk. (kartezjański)
- **YK:** punkt początkowy.Punkt początk. (kartezjański)



Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo

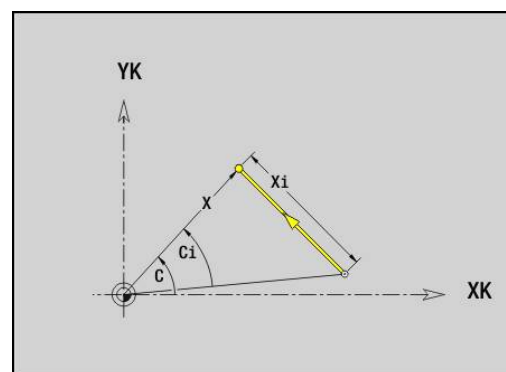
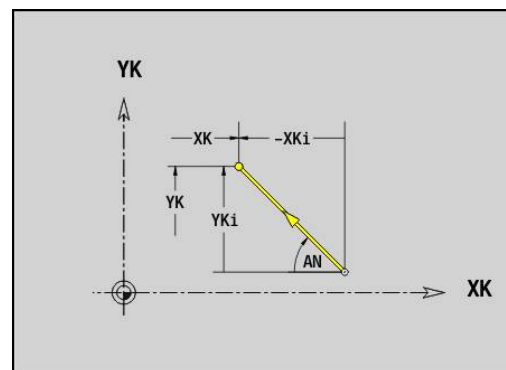
G101 definiuje odcinek na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **X:** Punkt końcowy (biegunowo, wymiar średnicy)
- **C:** Kat końcowy (biegunowy)
- **XK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **YK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **AN:** Kat do dodatniej osi XK
- **Q:** Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR:** Fazka/zaokrągl. – definiuje przejście do następnego elementu konturu

Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.** .

 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR = 0:** nie tangencjalne przejście
 - **BR > 0:** promień zaokrąglenia
 - **BR < 0:** szerokość fazki
- **AR:** inkrementacja kąta do poprzedniego ARi inkrem. kąt do poprzedn. ARi (AR odpowiada AN)
- **R:** Długość 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

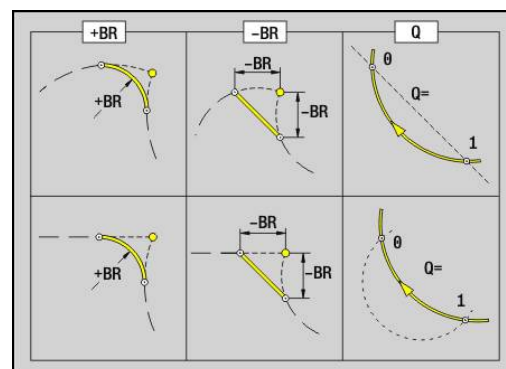
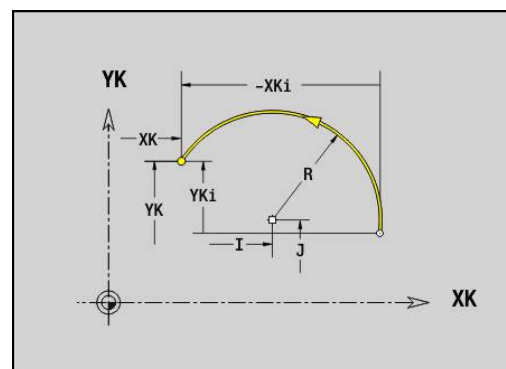
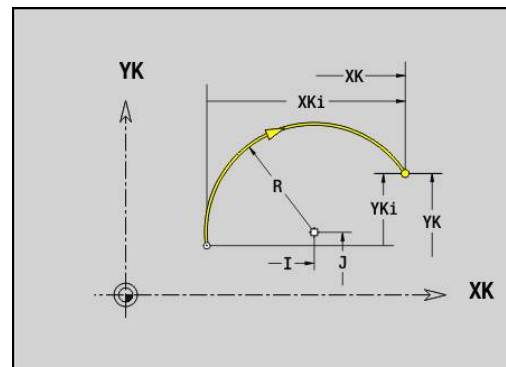
G102 i G103 definiuje łuk kołowy w konturze strony czołowej/tylnej.

Kierunek obrotu:

- **G102:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G103:** w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X:** Punkt końcowy (biegunowo, wymiar średnicy)
- **C:** Kat końcowy (biegunowy)
- **XK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **YK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **R:** Promień
- **I:** Punkt srodk. (kartezjański)
- **J:** Punkt srodk. (kartezjański)
- **Q:** Punkt przeciec. lub Punkt końcowy, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR:** Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy Fazka/zaokrągł. .
 - 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 końcowy 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

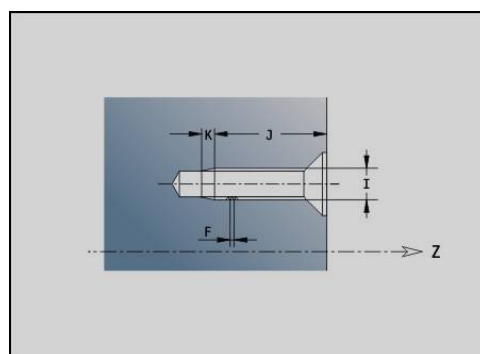
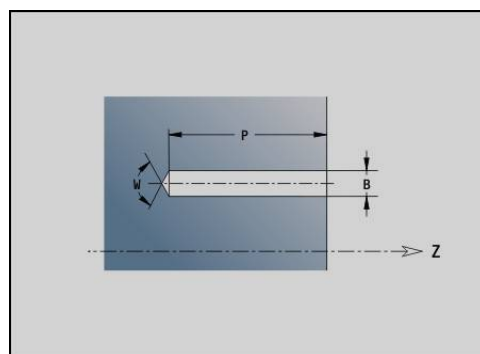
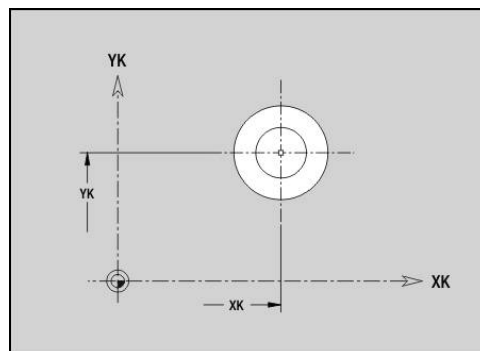
G300 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **B: Srednica**
- **P: Głebokosc 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: $-90^\circ < A < 90^\circ$; default: 0°)
 - Strona tylna (zakres: $90^\circ < A < 270^\circ$; default: 180°)
- **O: Sred.wycentr.**



Obrabiamy odwierty G300z G71..G74.

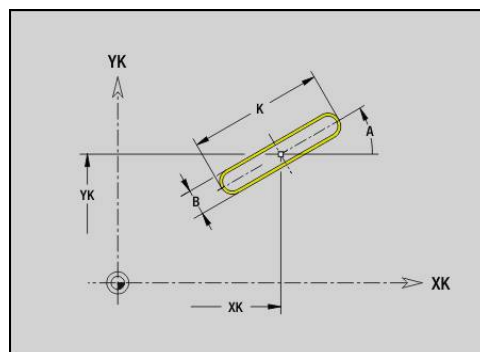


Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo

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: Głeb./wysok.** (default: P z G308)
 - **P < 0: wybranie**
 - **P > 0: wysepka**



Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo

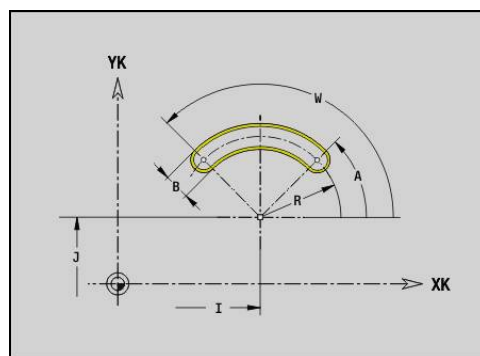
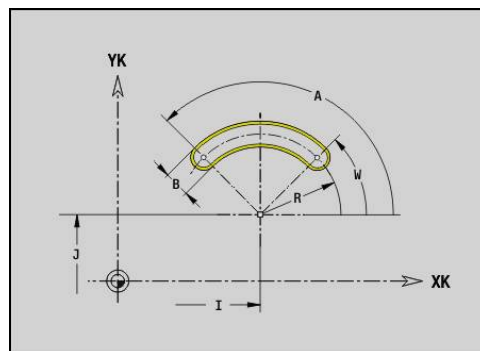
G302 i **G303** definiują okrągły rowek w konturze strony czołowej lub tylnej.

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

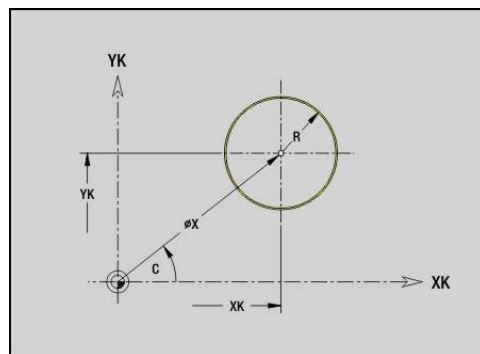


Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo

G304 definiuje Koło pełne 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

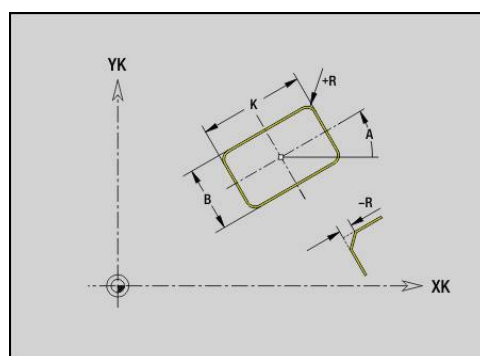
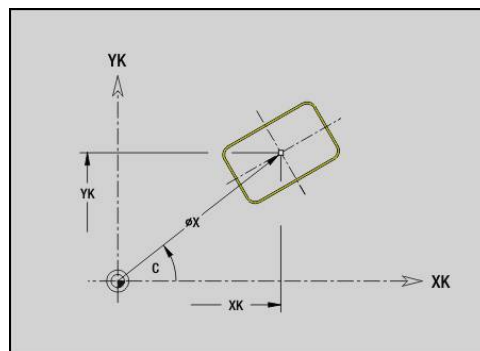


Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo

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

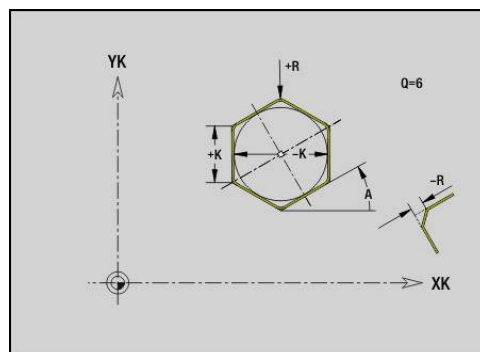
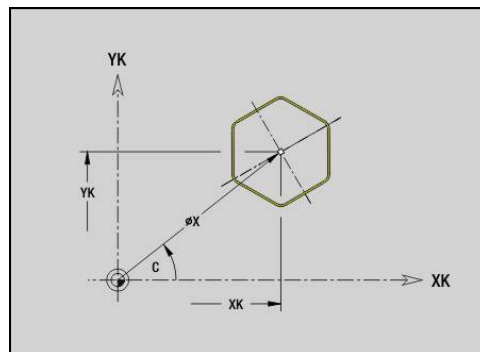


Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo

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**
 - $K > 0$: Dł.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** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G300**..**G305**, **G307**).

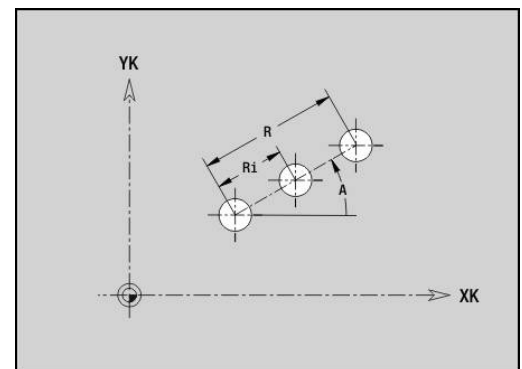
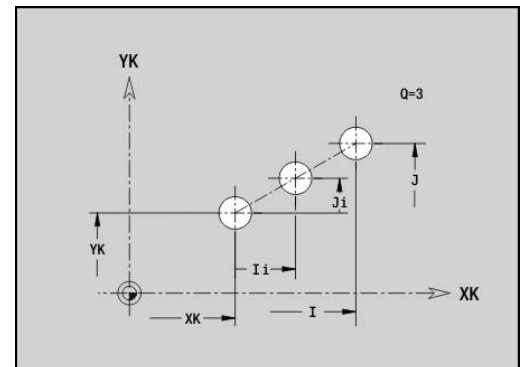
Parametry:

- **Q:** Liczba figur
- **XK:** punkt początkowy. Punkt początk. (kartezjański)
- **YK:** punkt początkowy. Punkt początk. (kartezjański)
- **I:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **Ii:** Punkt końcowy – odległość pomiędzy dwoma figurami (w X)
- **J:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **Ji:** Punkt końcowy – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Y)
- **A:** Kat do osi XK (default: 0°)
- **R:** Długość – całkowita długość wzoru
- **Ri:** Długość – Odstęp inkrem.



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

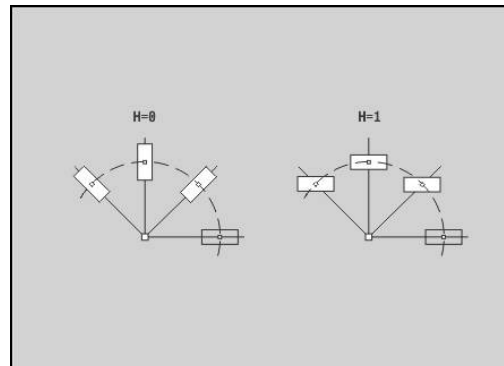
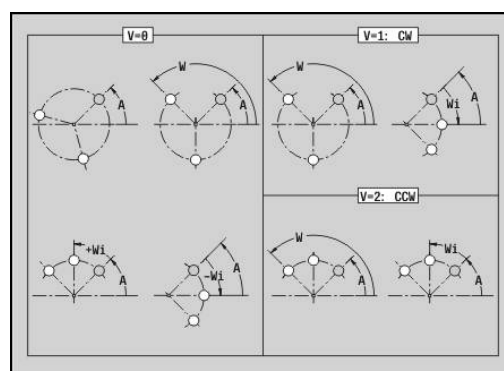
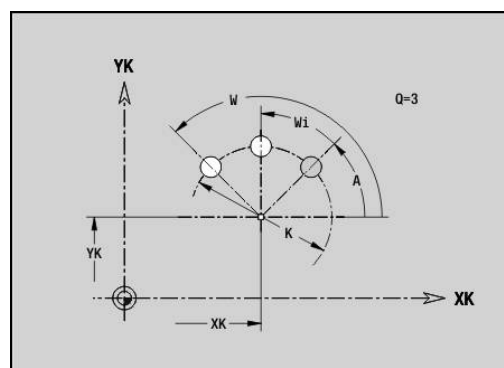


Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo

G402 definiuje kołowy wzór odwiertów lub figur na stronie czołowej lub tylnej. **G402** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G300..G305, G307**).

Parametry:

- **Q:** Liczba figur
- **K:** Średnica wzorca
- **A:** Kat początk. – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś XK; standard: 0°)
- **W:** Kat końcowy – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś XK; standard: 360°)
- **Wi:** Kat końcowy – 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)
- **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 309
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

6.8 Kontury powierzchni bocznej

Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo

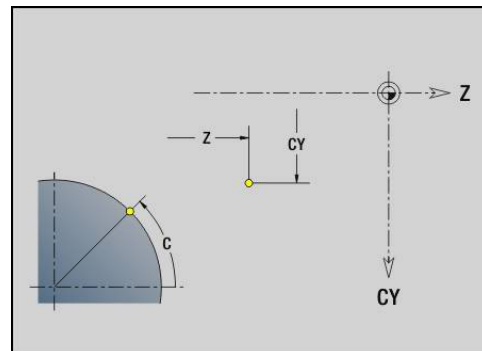
G110 definiuje Punkt startu konturu powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z:** punkt początkowy. Punkt początk.
- **C:** Kat początk. (kąt biegunowy)
- **CY:** Punkt początk. jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na Srednica referen.)
- **PZ:** punkt początkowy. Punkt początk. (promień biegunowy)



Programować albo Z, C albo Z, CY.

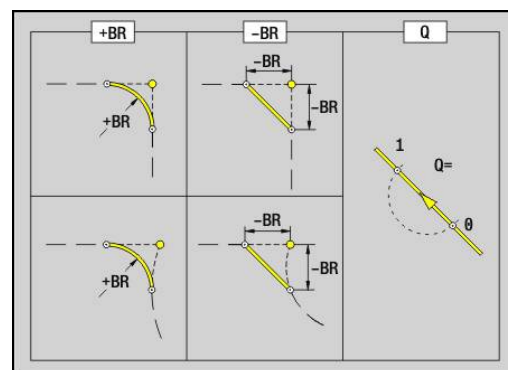
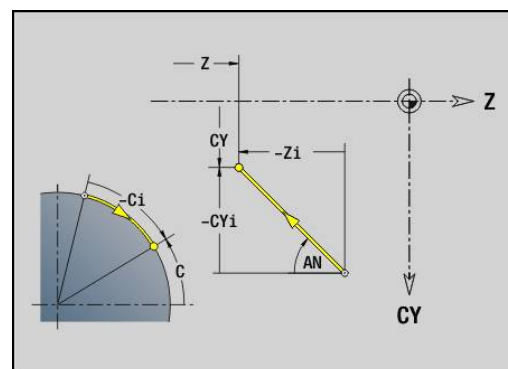


Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo

G111 definiuje odcinek na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **C:** kąt końcowy. Kat końcowy
- **CY:** Punkt końcowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na Srednica referen.)
- **AN:** Kat do dodatniej osi Z
- **Q:** Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR:** Fazka/zaokrągl. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy Fazka/zaokrągl. .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - $BR = 0$: nie tangencjalne przejście
 - $BR > 0$: promień zaokrąglenia
 - $BR < 0$: szerokość fazki
- **PZ:** Punkt końcowy (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR:** inkrementacja kąta do poprzedniego ARI inkrem. kąt do poprzedn. ARI (AR odpowiada AN)
- **R:** Długość 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:

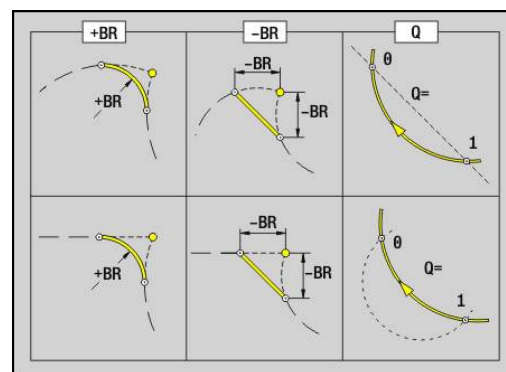
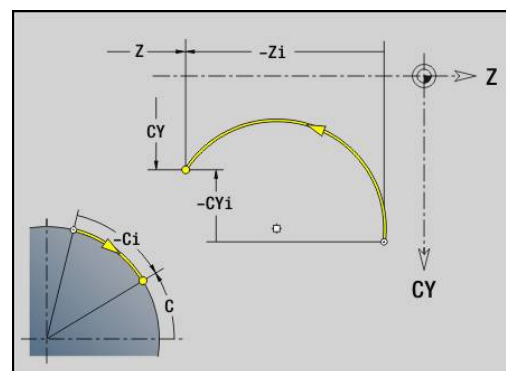
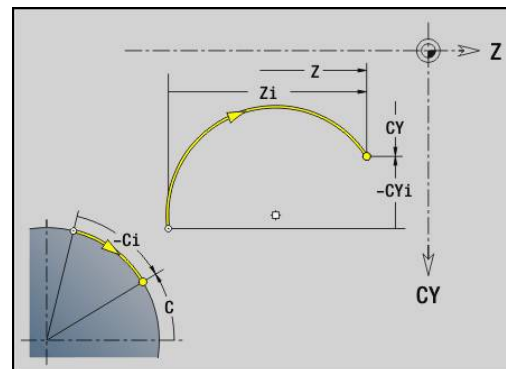
- **G112**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G113**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **Z**: punkt końcowy. Punkt końcowy
- **C**: Kat końcowy (biegunowy)
- **CY**: Punkt końcowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na Srednica referen.)
- **R**: Promień
- **K**: Punkt srodk. (w Z)
- **J**: Punkt srodk. – kąt punktu środkowego jako wymiar odcinka
- **Q**: Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu

Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy Fazka/zaokrągł. .

 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
 - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
 - **BR** < 0: szerokość fazki
- **PZ**: Punkt końcowy (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 końcowy 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

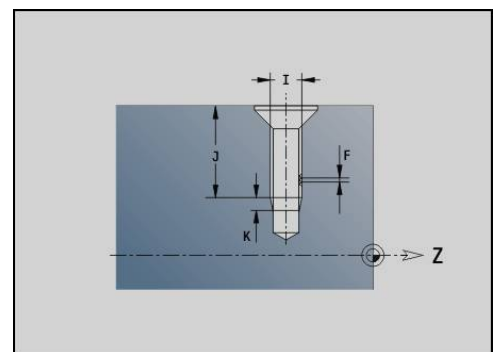
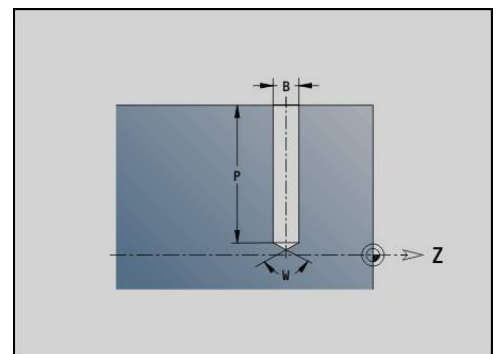
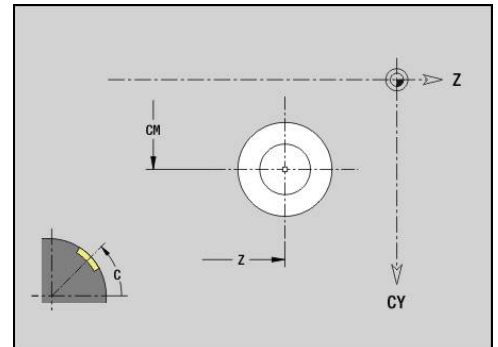
G310 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** Wiercenie
- **CY: Punkt srodk.** jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **C: Punkt srodk.** (kął)
- **B: Srednica**
- **P: Głębokość** bez wierzchołka wiercenia
- **W: Kat ostrza** (default: 180°)
- **R: Srednica pogł.**
- **U: Gł.pogł.**
- **E: Kat pogł.**
- **I: Srednica gwintu**
- **J: Gł.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: $0^\circ < A < 180^\circ$; (default: 90° = prostopadły odwiert))
- **O: Sred.wycentr.**



Obrabiamy odwierty **G310z G71..G74**.

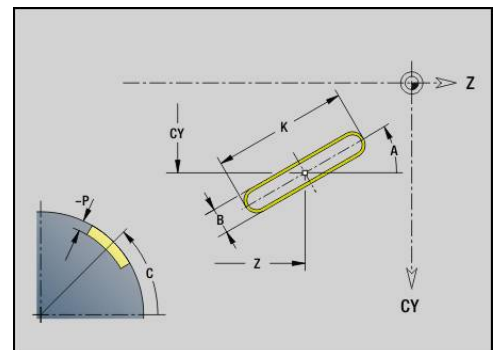


Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo

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.** (kął)
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K: Długość**
- **B: Szerokość**
- **P: Głębokość** (default: P z G308)



Okrągły rowek powierzchni boczna G312-/G313-Geo

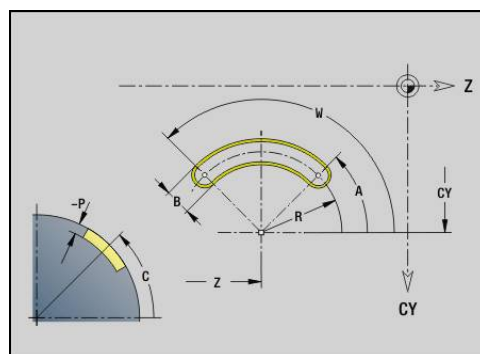
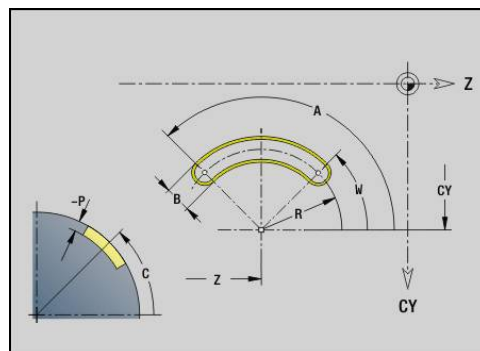
G312 i G313 definiuje okrągły rowek na konturze powierzchni bocznej.

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. (kąć)
- **R:** Promień – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **A:** Kąt początk. do osi Z (default: 0°)
- **W:** Kąt końcowy do osi Z (default: 0°)
- **B:** Szerokosc
- **P:** Głębokosc (default: P z G308)

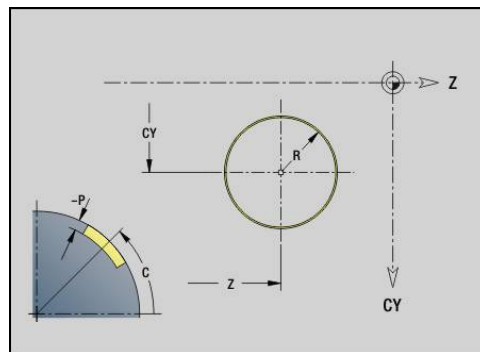


Koło pełne powierzchni boczna G314-Geo

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. (kąć)
- **R:** Promień
- **P:** Głębokosc (default: P z G308)

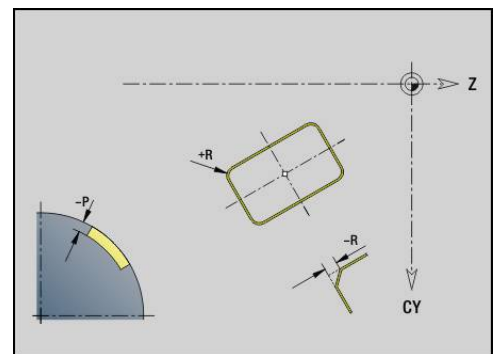
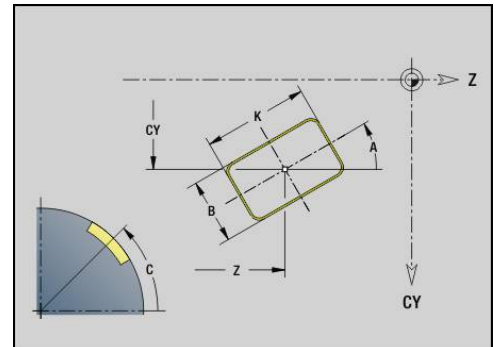


Prostokąt pow.boczna G315-Geo

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: Głębokosc** (default: P z G308)

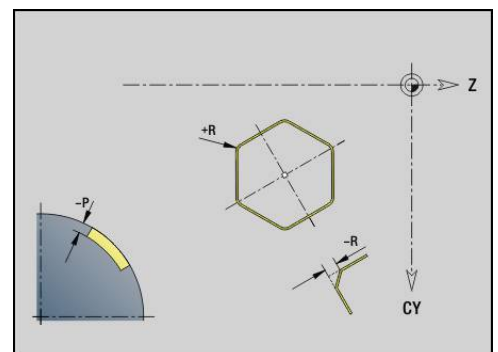
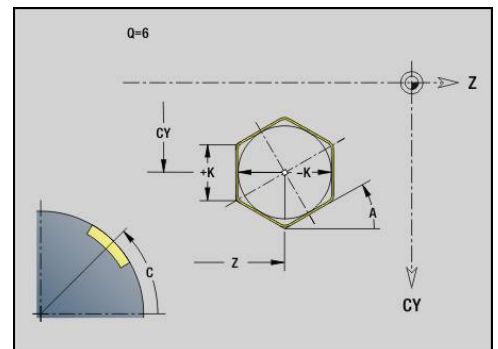


Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo

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./-rozwar.klucza**
 - $K > 0$: Dł.krawedzi
 - $K < 0$: Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
 - $R > 0$: promień zaokrąglenia
 - $R < 0$: szerokość fazki
- **P: Głębokosc** (default: P z G308)



Wzór liniowy powierzchni boczna G411-Geo

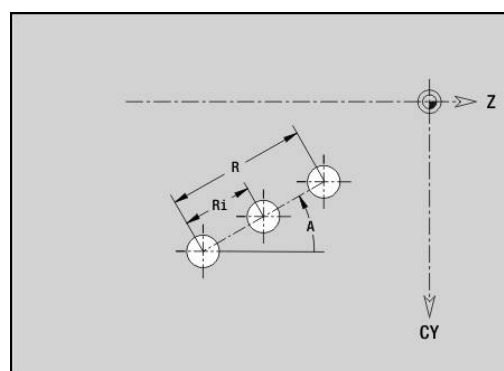
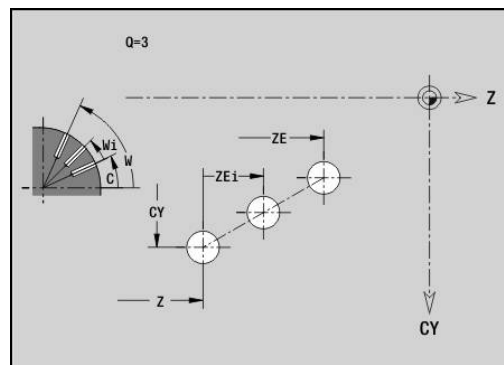
G411 definiuje liniowy wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. **G411** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G310**..**G315**, **G317**).

Parametry:

- **Q:** Liczba figur
- **Z:** punkt początkowy. Punkt początek.
- **C:** Kat początkowy
- **CY:** Punkt początek, jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **ZE:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **ZEi:** Punkt końcowy – odległość pomiędzy dwoma figurami
- **W:** Kat końcowy
- **Wi:** Kat końcowy – Kat pomiędzy dwoma figurami
- **A:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **R:** Długość – całkowita długość wzoru
- **Ri:** Długość – Odstęp inkrem.



- Przy programowaniu **Q**, **Z** i **C** odwiert 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 powierzchni boczna G412-Geo

G412 definiuje okrągły wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. **G412** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G310..G315**, **G317**).

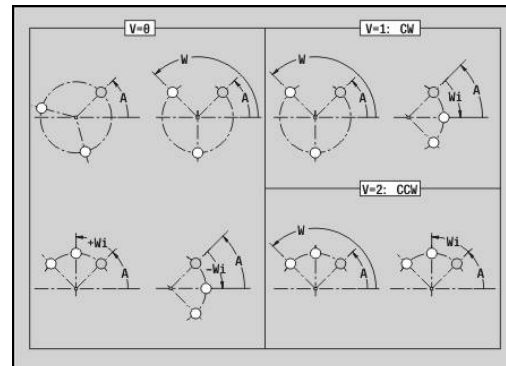
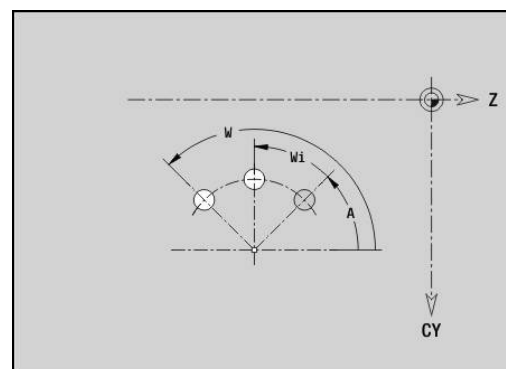
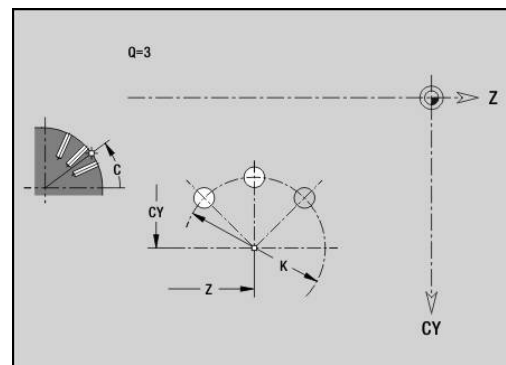
Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **K: Średnica wzorca**
- **A: Kat początk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **W: Kat końcowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś Z; standard: 360°)
- **Wi: Kat końcowy** – 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 309
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru



6.9 Pozycjonowanie narzędzia

Posuw szybki G0

G0 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do punktu docelowego.

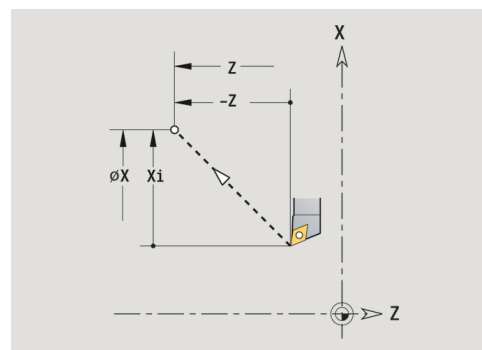
Parametry:

- **X:** Średnica
- **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:** Średnica
- **Z:** Pkt docelowy



X i Z odnoszą się do punktu zerowego maszyny i do punktu odniesienia sań.

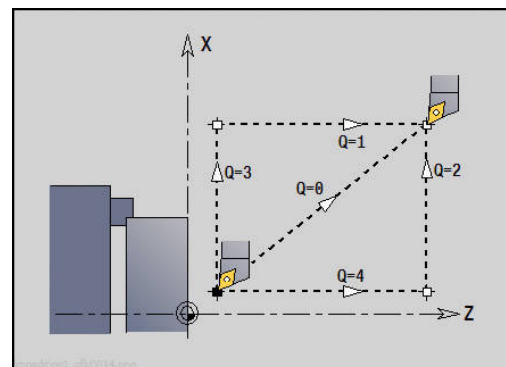
Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Punkt zmiany narzędzia G14

G14 przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt zmiany narzędzia**. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie konfigurowania.

Parametry:

- **Q: Kolejność** (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 narzędzia definiować G140

G140 definiuje pozycję podanego pod **D** Punkt zmiany narzędzia.

Pozycja ta może zostać najechana z **G14**.

Parametry:

- **D: Numer:** punktu zmiany narzędzia 1-2
- **X: Średnica** – 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 Przeszaczenia liniowe i kołowe

Ruch liniowy G1

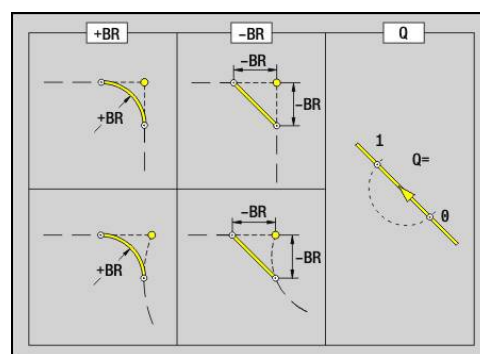
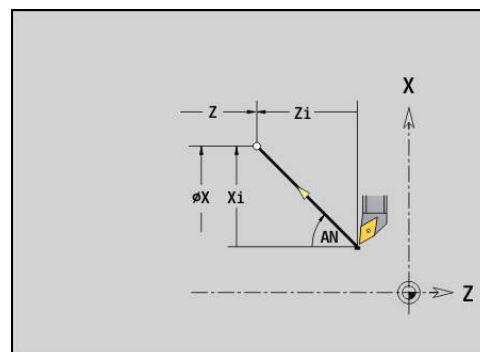
G1 przeszacza liniowo z posuwem do punktu końcowego.

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/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu

Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .

 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
 - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
 - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE:** Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokrągł. (default: 1)
 posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: $0 < BE \leq 1$)



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 kołowy ccw G2/G3

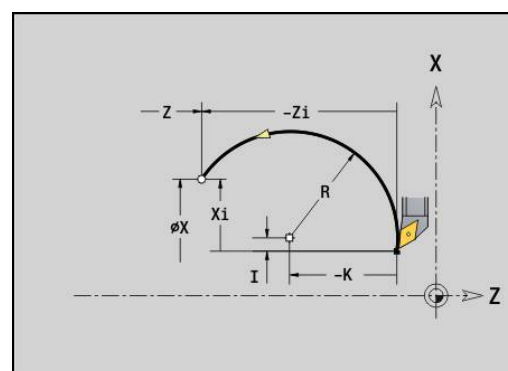
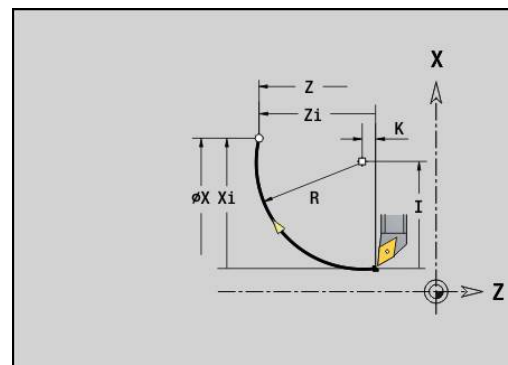
G2 i G3 przemieszcza kołowo z posuwem do punktu końcowego. Wymiarowanie punktu środkowego następuje przyrostowo.

Kierunek obrotu:

- **G2**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- **G3**: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry:

- **X**: Średnica
- **Z**: Pkt docelowy
- **R**: Promień ($0 < R \leq 200000$)
- **I**: Środek przyrostowo (wymiar promienia)
- **K**: Środek przyrostowo
- **Q**: Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
 - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
 - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokrągł. (default: 1)
posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: $0 < BE \leq 1$)



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 kołowy 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**: Średnica
- **Z**: Pkt docelowy
- **R**: Promień ($0 < R \leq 200000$)
- **I**: Punkt srodk. absolutnie (wymiar promienia)
- **K**: Punkt srodk. absolutnie
- **Q**: Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli łuk kołowy przecina prostą lub łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR**: Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu

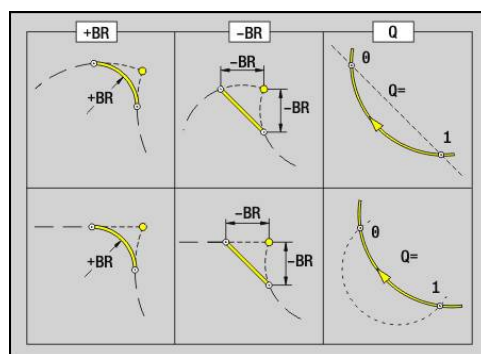
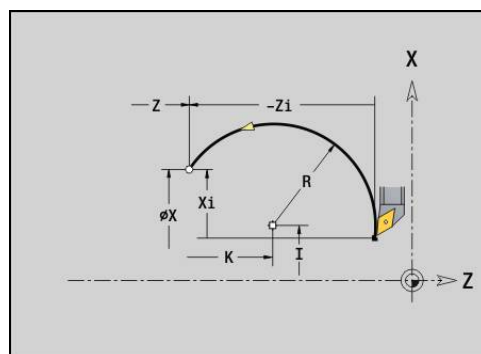
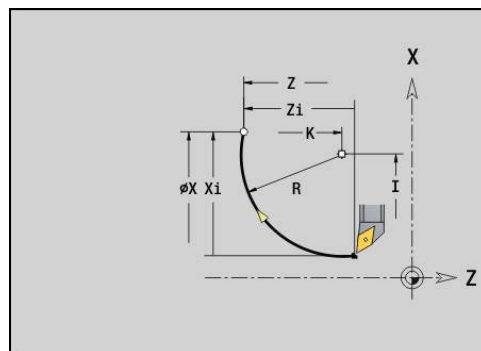
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.**

 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
 - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
 - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokrągł. (default: 1)
posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: $0 < BE \leq 1$)



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**: wrzeczono główne
- **Gx26**: wrzeczono 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 ponowne **G48** bez danych.

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

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: wrzeczono 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 stały 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: Płaszczyzna** (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

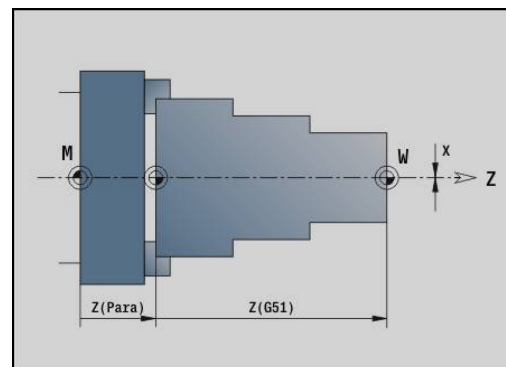
G51	■ Przesunięcie względne	Strona 340
	■ Programowane przesunięcie	
	■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu	
G53/G54/G55	■ Przesunięcie względne	Strona 340
	■ W trybie ustawienia zdefiniowane przesunięcie (offset)	
	■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu	
G56	■ Addytywne przesunięcie	Strona 341
	■ Programowane przesunięcie	
	■ Baza: aktualny punkt zerowy przedmiotu	
G59	■ Absolutne przesunięcie	Strona 342
	■ Programowane przesunięcie	
	■ Baza: punkt zerowy maszyny	

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

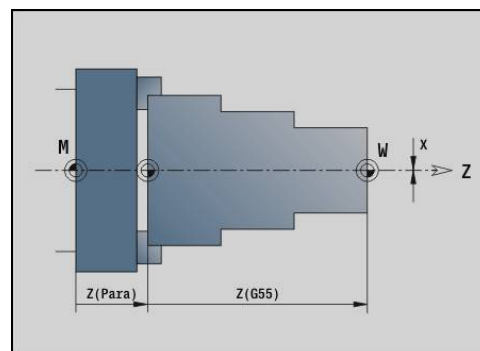
G53, **G54** i **G55** przesuwać punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowane w trybie ustawienia wartości.

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.

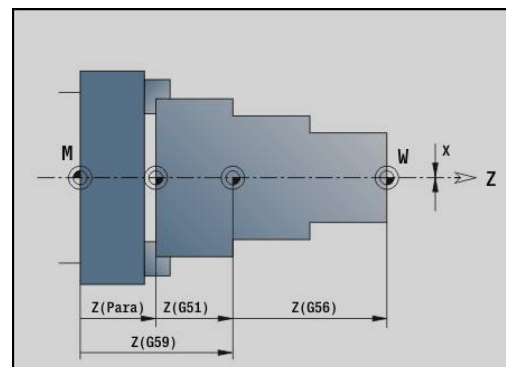
Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56

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

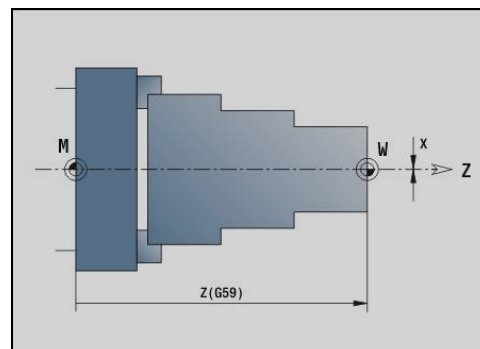
...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G56 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
N5 G0 X62 Z5	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N7 G56 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
...	

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: Przesunięcie** (wymiar promienia)
- **Y: Przesunięcie** (zależy od obrabiarki)
- **Z: Przesunięcie**
- **U: Przesunięcie** (zależne od obrabiarki)
- **V: Przesunięcie** (zależne od obrabiarki)
- **W: Przesunięcie** (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 równoległy do osi G57

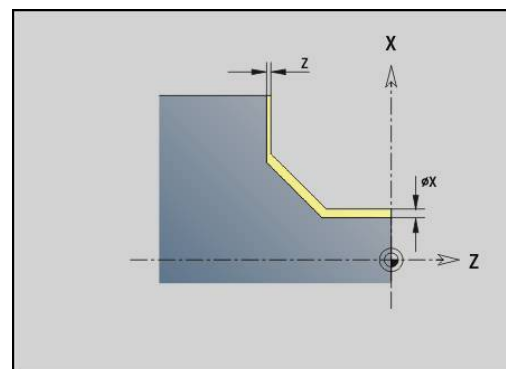
G57 definiuje rozmaite naddatki w X i Z. Programować **G57** przed wywołaniem cyklu.

Parametry:

- **X: Naddatek X** (tylko dodatnie wartości, wymiar średnicy)
- **Z: Naddatek Z** (tylko dodatnie wartości)

G57 działa różnie w następujących cyklach:

- Naddatki zostają po wykonaniu cyklu **skasowane** przy **G810**, **G820**, **G830**, **G835**, **G860**, **G869**, **G890**
- 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 równoległy do osi
N4 G810 NS7 NE12 P5	
...	

Naddatek równoległy do konturu (równoodległy) G58

G58 definiuje równoległość do konturu **Naddatek**. Proszę zaprogramować **G58** przed wywołaniem cyklu. Ujemny **Naddatek** jest dozwolony w cyklu obróbki wykańczającej **G890**.

Parametry:

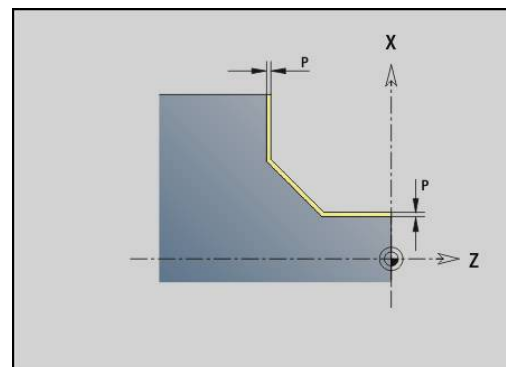
- **P: Naddatek**

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 równoległy do konturu
N4 G810 NS7 NE12 P5	
...	

6.15 Odstęp bezpieczeństwa

Odstęp bezp. G47

G47 definiuje **Odstęp 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: Odstęp bezp.**

G47 bez parametru aktywuje wartości parametru maszynowego **DefGlobG47P** (nr 602012).



G47 zastępuje określony w parametrach lub z **G147** bezpieczny odstęp.

Odstęp bezp. G147

G147 definiuje **Odstęp bezp.** dla następujących cykli:

- Cykle wiercenia **G71, G72 i G74**
- Cykle frezowania **G840 do G846**

Parametry:

- **I: Odstęp bezp.** Płaszczyzna frezowania (tylko dla obróbki frezowaniem)
- **K: Odstęp 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.

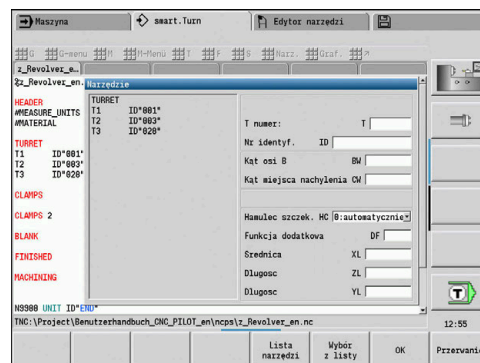
6.16 Narzędzia, korekcje

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

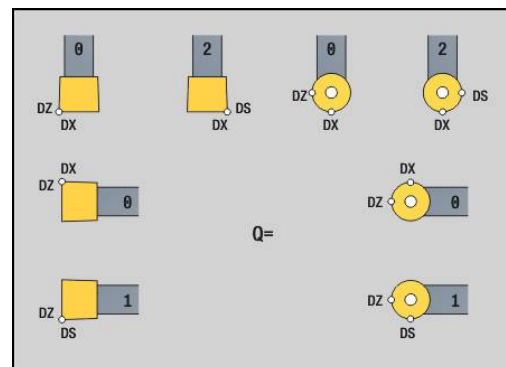
G148 definiuje przewidziane do obliczenia korekcje zużycia. Przy starcie programu i po poleceniu Tsą aktywne **DX**, **DZ**.

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

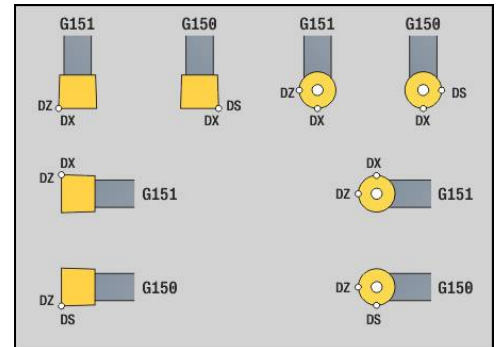
G150/G151 określa w przypadku przecinaków i narzędzi grzybkowych punkt odniesienia narzędzia.

- **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:

- Referencję konturu w **Numer wiersza startu konturu i Numer wiersza końca konturu** przekazać. 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 378
- 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**

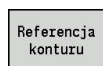
Przykład: cykle związane z konturem

...	
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 ECO	
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**

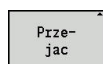


- ▶ Softkey **Referencja konturu** nacisnąć
- ▶ Wybrać element konturu:
 - Wybrać element konturu przy pomocy strzałka w lewo/w prawo
 - Strzałka w górę/w dół przechodzi między konturami (również kontury strony czołowej itd.)



- ▶ Przełączenie między **NS** i **NE** :

- Softkey **NS** nacisnąć
- Softkey **NE** nacisnąć



- ▶ Z softkey **Przejac** powracamy do dialogu

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.wzdłużna 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 350

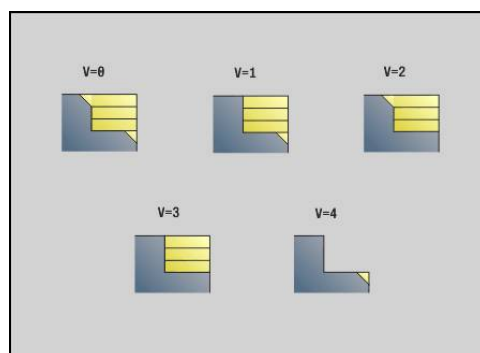
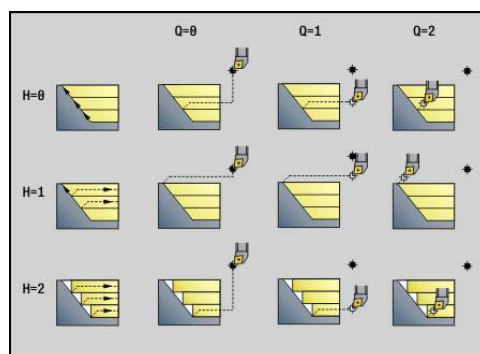
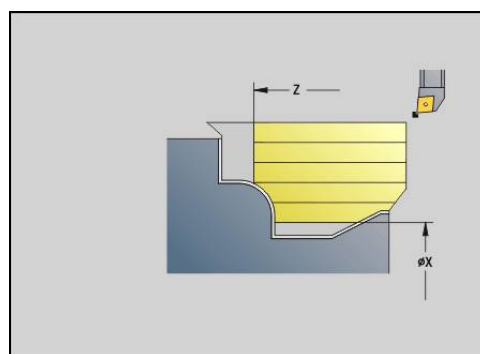
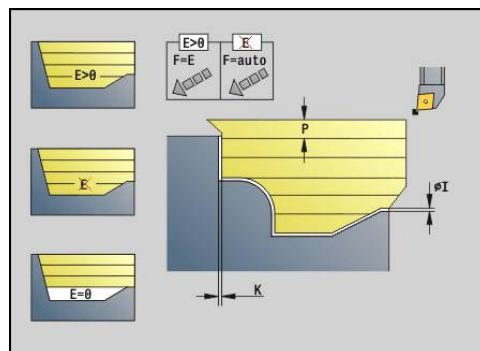
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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: równoległe do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **H: Wygładzanie konturu**
 - **0:** z każdym przejs.
 - **1:** z ostatnim przejs.
 - **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: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (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=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 obrabione
- 8 Jeśli H = 1: wygładza kontur
- 9 Przemieszcza się jak zaprogramowano w Q

Wykorzystanie jako cykl 4-osiowy

- Ta sama średnica:
 - obydwą 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 350

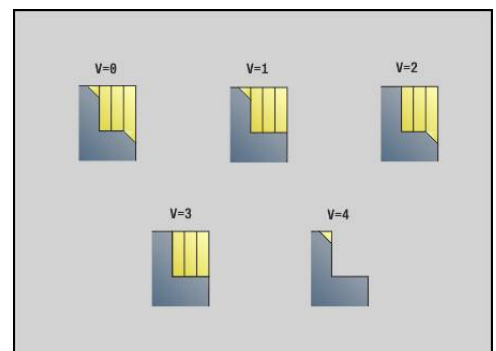
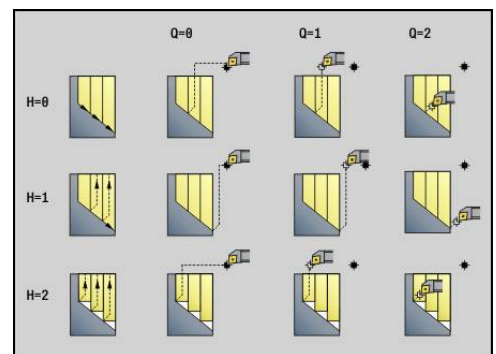
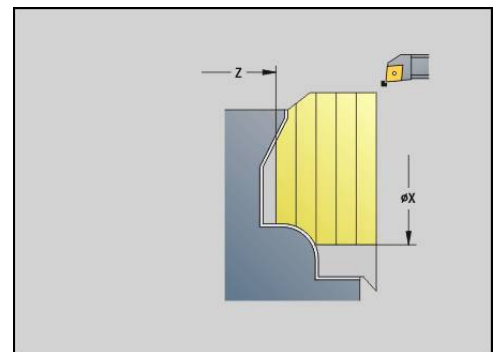
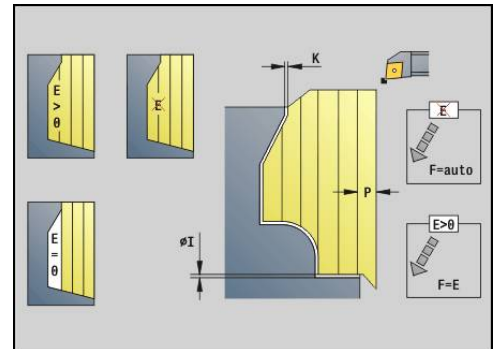
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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: równoległe 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: Naddatek półwyrobu** (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (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=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 odstępów 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 obrabione
- 8 Jeśli H = 1: wygładza kontur
- 9 Przemieszcza się jak zaprogramowano w Q .

Wykorzystanie jako cykl 4-osiowy

- Ta sama średnica:
 - obydwą 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 równoległe do konturu G830

G830 skrawa opisany w **ID** lub poprzez **NS**, **NE** obszar konturu równoległe do niego.

Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 350

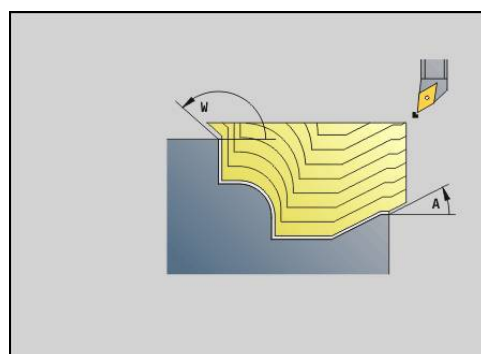
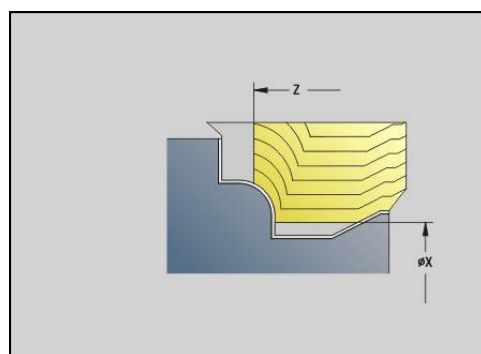
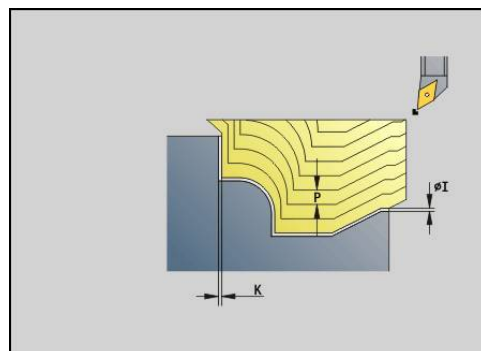
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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: równoległe do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej równoległe 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**
 - **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 (równoległe do osi)
- **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równoległe do konturu). Kontur zostaje skalowany.

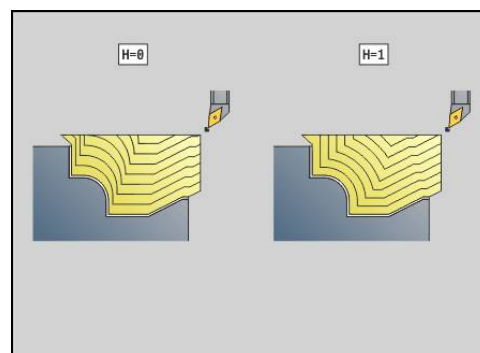
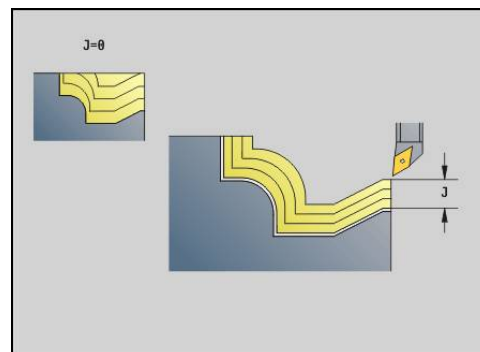
■ RH: Kontur półwyrobu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu

- **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: Naddatek półwyrobu (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

■ XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób (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**.

Równoległe do konturu z neutralnym Narz Wkz G835

G835 skrawa opisany w **ID** lub poprzez **NS**, **NE** obszaru konturu równoległe do konturu i dwukierunkowo.

Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 350

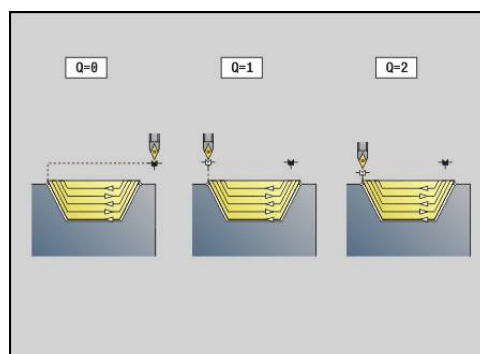
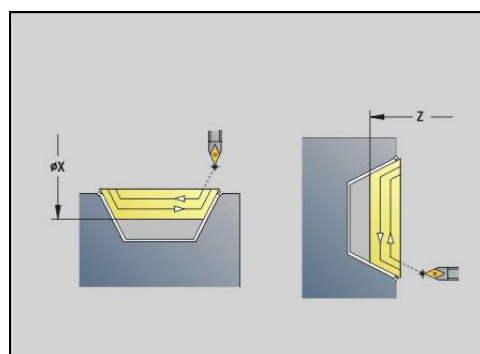
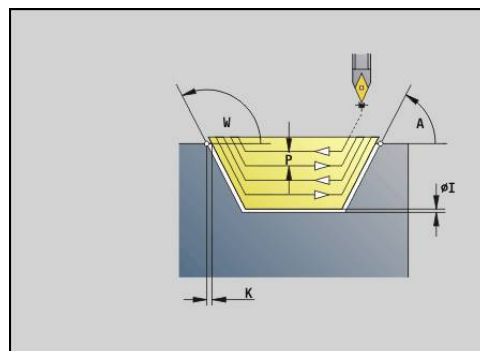
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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: równoległe do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej równoległe 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**
 - **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 (równoległe do osi)
- **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równoległe do konturu). Kontur zostaje skalowany.

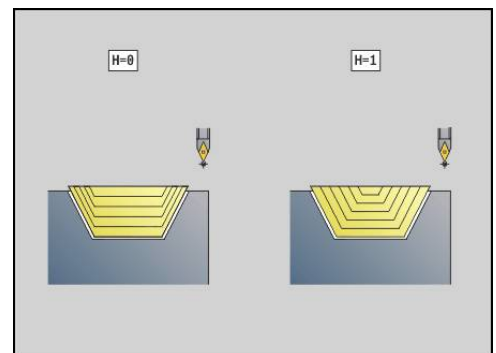
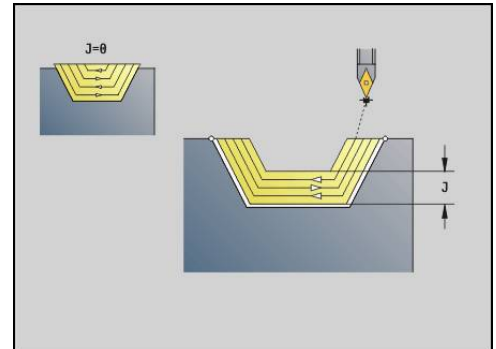
■ RH: Kontur półwyrobu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu

- **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: Naddatek półwyrobu (wymiar promienia – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu)

■ XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób (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 350

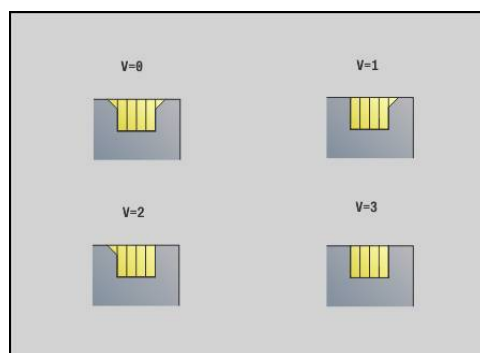
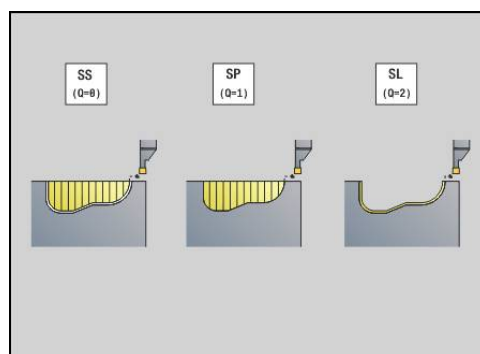
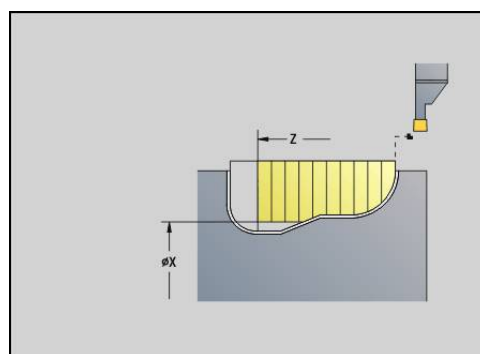
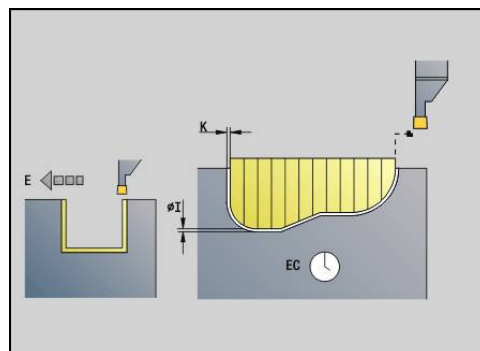
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

Parametry:

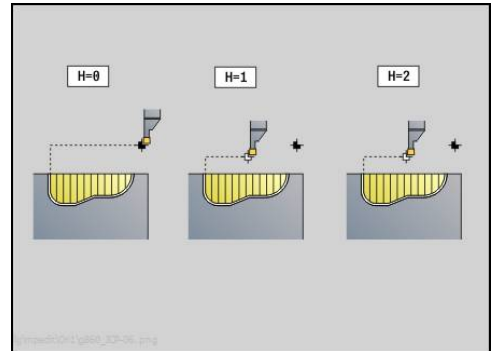
- **ID: Kontur pomocniczy** – identnummer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
 - Początek fragmentu konturu I
 - Referencja na **G22-/G23-Geo-nacięcie**
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
 - **NE** nie zaprogramowany: element 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:

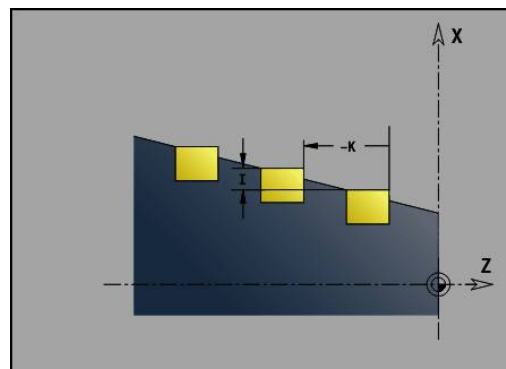
- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
 - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
 - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
- 3 Wcina (przejście zgrubne)
- 4 Powraca na biegu szybkim 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: Długość** - odstęp pomiędzy punktem startu i pojedynczymi konturami nacinania (w X)
- **K: Długość** - odstęp pomiędzy punktem startu i pojedynczymi konturami nacinania (w Z)
- **Q: Liczba** konturów nacinania

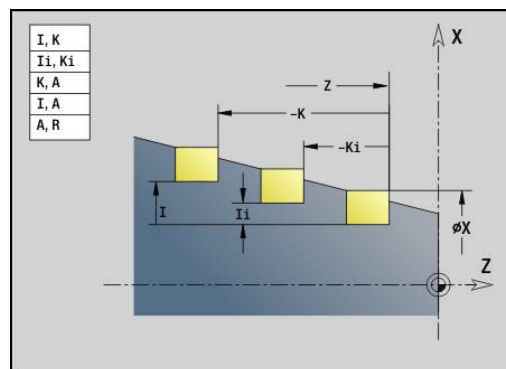


Powtórzenie nacięcia G741

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: Długość** - odstęp pomiędzy pierwszym i ostatnim konturem nacinania (w X)
- **Ii: Długość** – odstęp pomiędzy konturami nacinania (w X)
- **K: Długość** - odstęp pomiędzy pierwszym i ostatnim konturem nacinania (w Z)
- **Ki: Długość** – odstęp pomiędzy konturami nacinania (w Z)
- **Q: Liczba** konturów nacinania
- **A: Kat**, pod którym są uplasowane kontury podcięcia
- **R: Długość** - odstęp pierwszego/ostatniego konturu nacinania
- **Ri: Długość** – 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

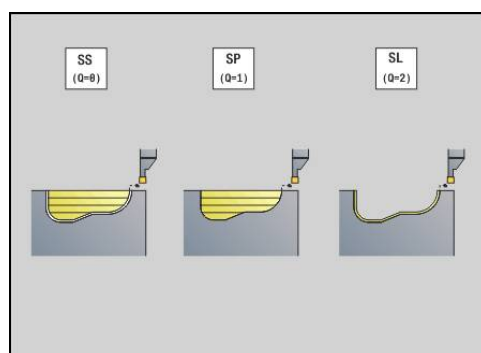
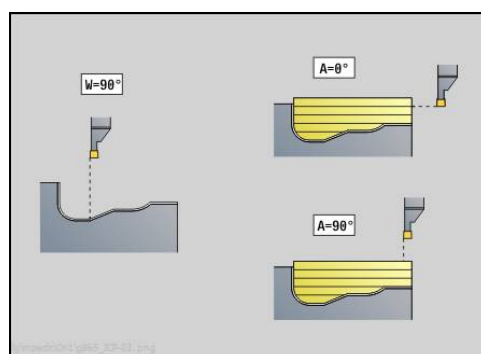
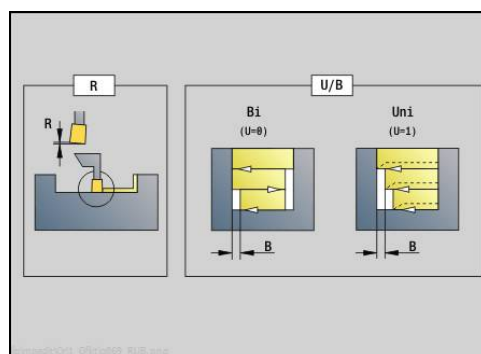
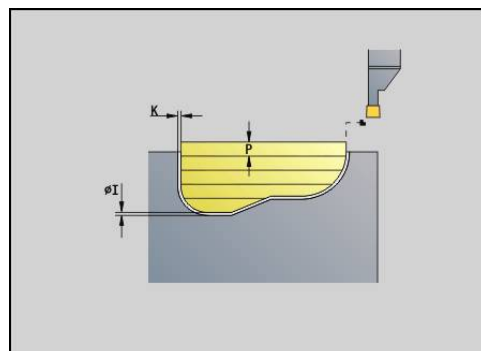
G869 skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 350

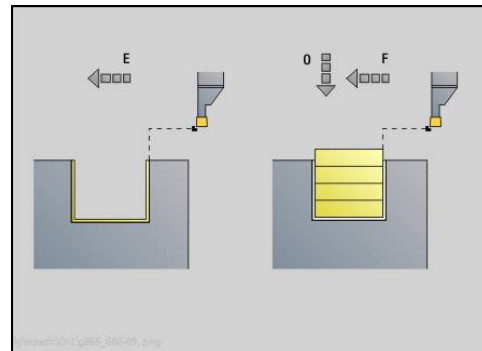
Poprzez naprzemienne ruchy podcinania i przemieszczenia obróbki zgrubnej następuje skrawanie z minimum przemieszczeń podnoszenia i dosuwu. Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnummer 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 przecięcia** (default: aktywny posuw)
- **E: Posuw obr. wykon.**
- **B: Szerok.przesun.** (default: 0)
- **XA, ZA: Pkt.początkowy półwyrób** (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 gł.toczenia R: w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze odchyła 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. Resztką materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.



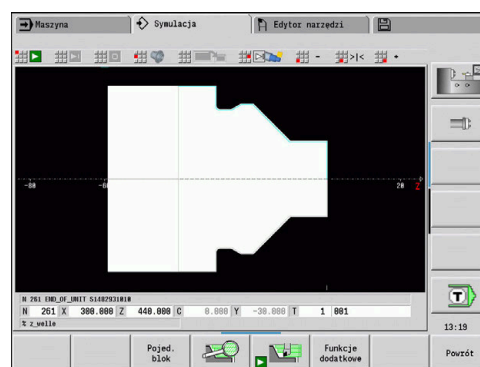
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
 - **>0:** powiększa kontur
 - **<0:** nie zostaje wliczony
- **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

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



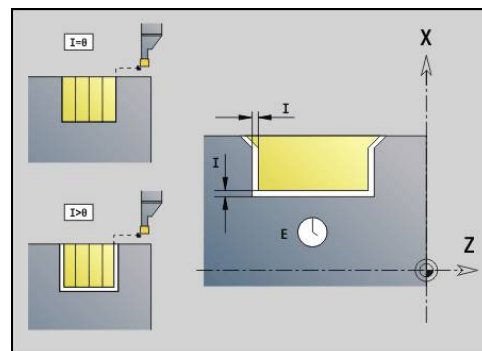
Cykl podcinania G870

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 zgrubej

Obliczenie rozdzielenia skrawania: maksymalne przesunięcie = $0,8 \cdot$ 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 350

Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.



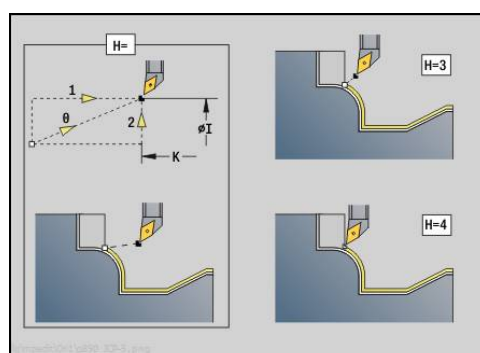
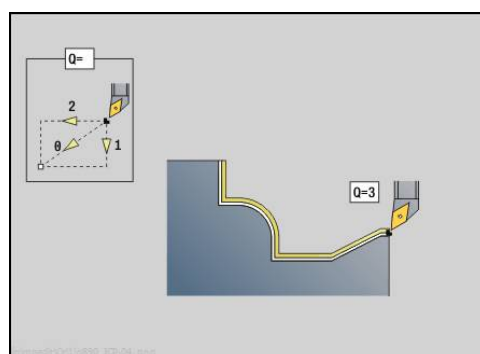
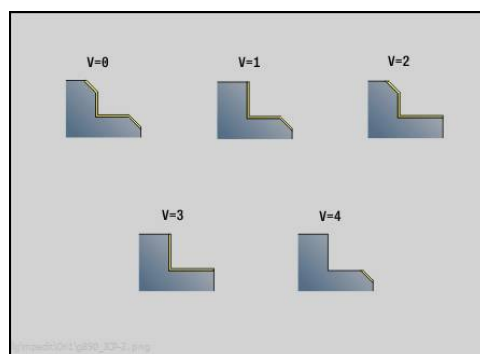
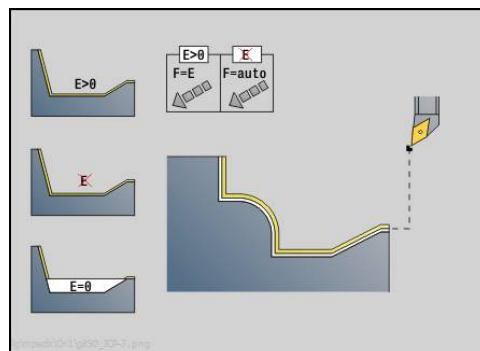
W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnummer 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 (równoodległe) 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)

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 końcowy**, najeżdżany przy końcu cyklu (wymiar średnicy)
- **K: Punkt końcowy**, 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

	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: SRK/FRK włączyc** – 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 337



- Naddatek **G57**powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
 - **>0:** „powiększa” kontur
 - **<0:** „pomniejsza” kontur
- **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

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
- 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.

Wymiary uchwytu muszą zostać tak wybrane, aby realny uchwyt znajdował się w zakresie wymiarów geometrycznych.

Oprócz uchwytu producent obrabiarek może także opisywać obiekt osi nachylenia (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. Cykl nie sprawdza, czy dany zakres na współrzędnej Y ostrza narzędzia, uchwyt narzędziowy lub obiekt nachylenia prowadzą do kolizji.

- ▶ Kontrolowanie bezkolizyjnej obróbki w przypadku ściniek
- ▶ 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 350

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

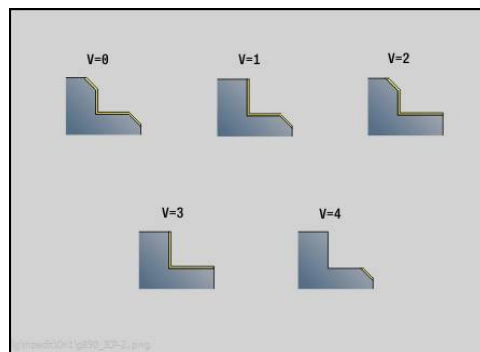
- **0: na pocz. i na końcu**
- **1: na początku**
- **2: na końcu**
- **3: bez obróbki**
- **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **D: Wygasić elementy** (patrz ilustracja)

Kody wygaszania dla nacięć i podcięć

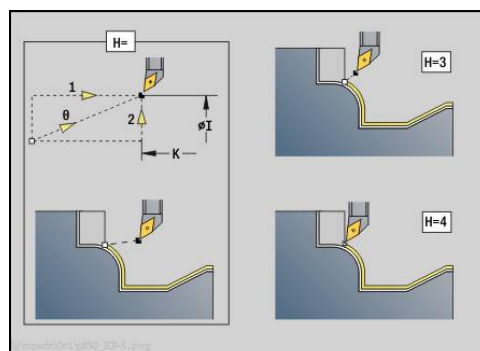
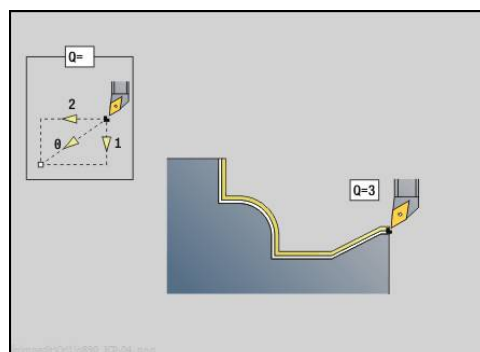
G-wywołanie	Funkcja	Kod D
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczający nacięcie	1.024
G23 H0	Ogólne nacięcie	256
G23 H1	Podtoczenie	2.048
G25 H4	Podcięcie forma U	32.768
G25 H5	Podcięcie forma E	65.536
G25 H6	Podcięcie forma F	131.072
G25 H7	Podcięcie forma G	262.144
G25 H8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

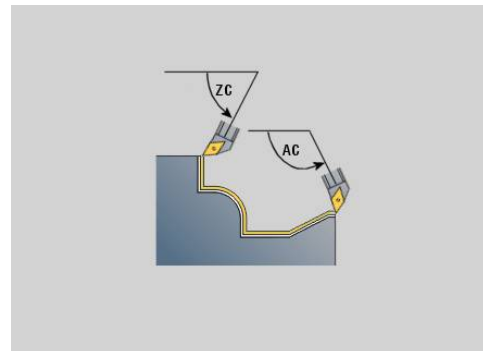
- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
 - **0: automatycznie (z B)** – sterowanie sprawdza:
 - diagonalny najazd
 - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
 - ekwidystantnie (równoodległe) z bezpiecznym odstępem wokół detalu
 - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
 - **1: najpierw X, potem Z**
 - **2: najpierw Z, potem X**
 - **3: bez najazdu** – narzędzie w pobliżu punktu początkowego



	DIN 76 Form H	DIN 509E DIN 509F	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

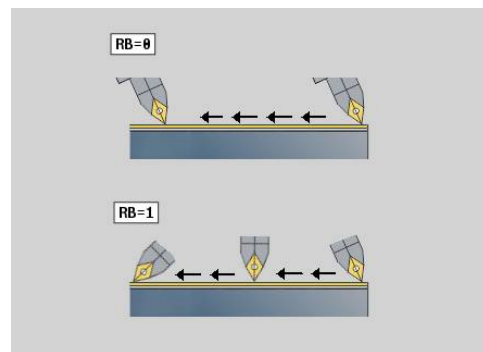
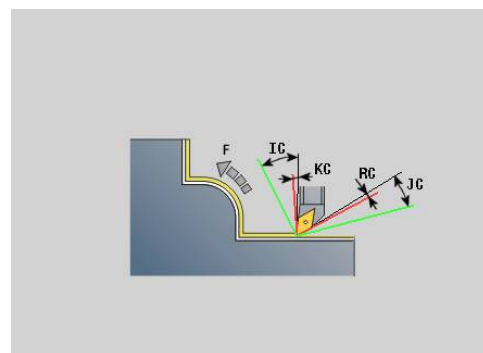
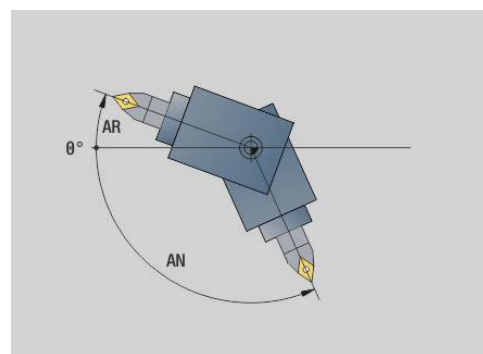


- **H : Rodzaj wyj.z mat.**
 - **3: cofanie na bezp.wysokość**
 - **4: bez wyj. z materiału** (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)
 - **5: diagon.na poz.startu**
 - **6: X potem Z na poz.st.**
 - **7: Z potem X na poz.st.**
 - **8: z przem.osi B na poz.startu**
- **AC : Kąt B w punkcie startu** - ustawiony kąt nachylenia na początku konturu (zakres: $0^\circ < AC < 360^\circ$)
- **ZC : Kąt B w punkcie końcowym** - ustawiony kąt nachylenia na końcu konturu (zakres: $0^\circ < ZC < 360^\circ$)



Dynamika:

- **AR : minimalny kąt natarcia** - najmniejszy możliwy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: $0^\circ < AR < 360^\circ$)
- **AN : maksymalny kąt natarcia** - największy dozwolony kąt osi nachylenia (zakres: $0^\circ < AN < 360^\circ$)
- **U : Stosowanie kąta przyłożenia płynne** - definiuje możliwe wykorzystywanie miękkich kątów przyłożenia **IC** i **JC**
 - **0: bardzo twardo** - znaczne ruchy kompensacyjne osi nachylenia, miękkie kąty przyłożenia są z reguły dotrzymywane
 - **1: twardo**
 - **2: średnio**
 - **3: międko**
 - **4: bardzo międko** - nieznaczne ruchy kompensacyjne osi nachylenia, miękkie kąty przyłożenia nie są uwzględniane
- **RB : Odtoczenie** - równomierne zużycie ostrza poprzez regulowanie kąta natarcia
 - **0: nie**
 - **1: tak**



Kąt przyłożenia: (baza 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)

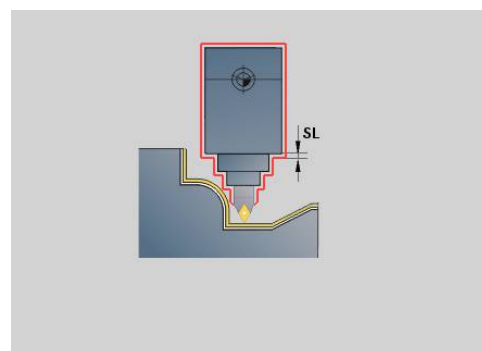


Jeśli elementy konturu nie mogą być wytwarzane ze względu na swoją wielkość z zaprogramowanym posuwem, to sterowanie zmniejsza posuw podczas obróbki, także bez podawanej redukcji posuwu. W ten sposób zapewniane jest dotrzymywanie wymiarów elementów konturu przy wytwarzaniu.

Z aktywnym redukowaniem posuwu można realizować minimalne obroty wrzeciona przy obróbce elementu konturu.

Przy pomocy parametru maszynowego **fmur** (nr 602321) mogą być określone minimalne obroty wrzeciona dla elementu 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: równoległe do osi Z)
- **A: Kat odsuwu** (baza: oś Z; default: ortogonalnie do osi Z)
- **SL : Naddatek uchwytu narzędzia** - naddatek dla obliczania kolizji między detalem i uchwytem narzędziowym
- **E: Fmax przy ruchu komp.** – 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 początk. X
- **Z**: punkt początkowy. Punkt początk. 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.początkowy półwyrób – 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.

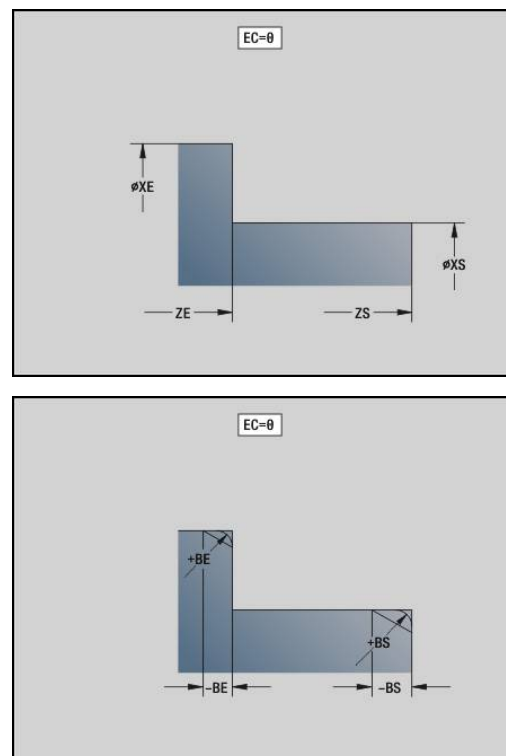
Parametry:

- **XS: punkt początkowy.**Punkt początk. konturu X (wymiar średnicy)
- **ZS: punkt początkowy.**Punkt początk. konturu Z
- **XE: Punkt końcowy** konturu X (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy** konturu Z
- **AC: Kat** pierwszego elementu (zakres: $0^\circ \leq AC < 90^\circ$)
- **WC: Kat** drugiego elementu (zakres: $0^\circ \leq AC < 90^\circ$)
- **BS: -fazka/+zaokrąg.**na początku
- **WS: Kąt** dla fazki
- **BE: -fazka/+zaokrąg.**na końcu
- **WE: Kąt** dla fazki na końcu konturu
- **RC: Promień**
- **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 fazki 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	

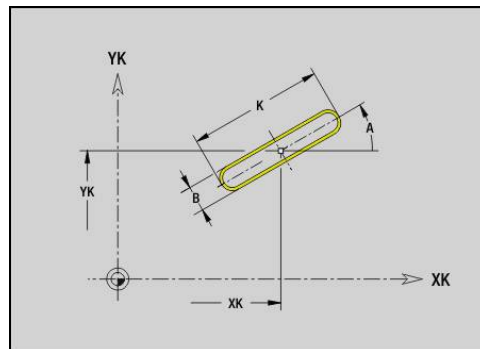


Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301

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



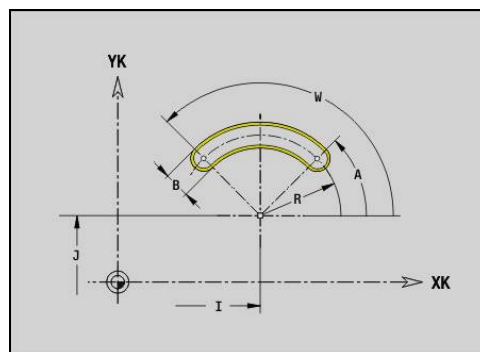
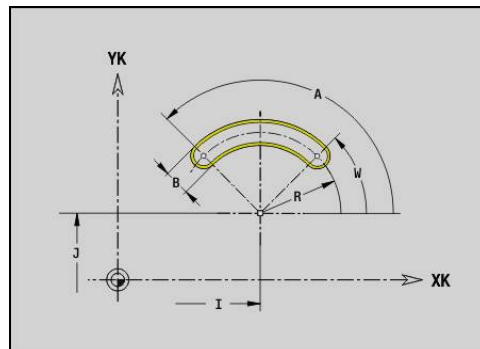
Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303

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

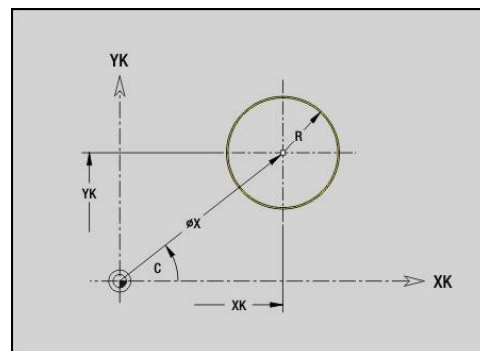


Koło pełne strona czołowa/tylna G304

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

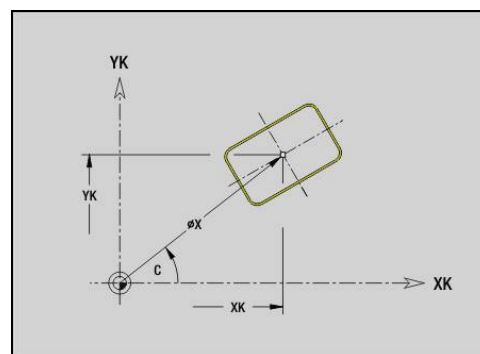


Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305

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

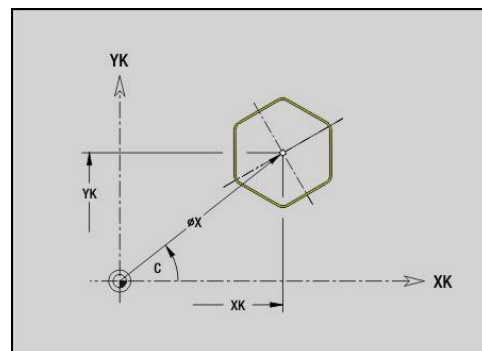


Wielokąt strona czołowa/tylna G307

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**
 - $K > 0$: Dł.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

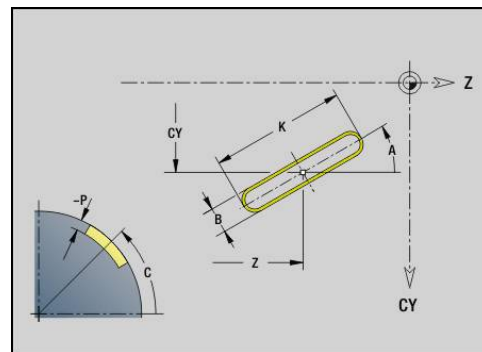


Liniowy rowek powierzchnia boczna G311

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.** (kął)
- **A: Kat do Z-osi** (default: 0°)
- **K: Długosc**
- **B: Szerokosc**
- **P: Glebokosc**

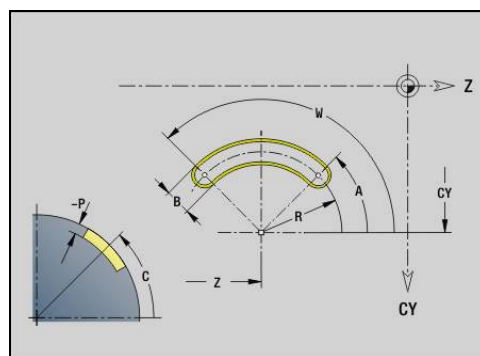
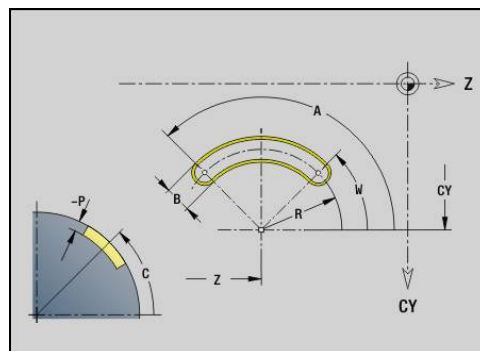


Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313

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

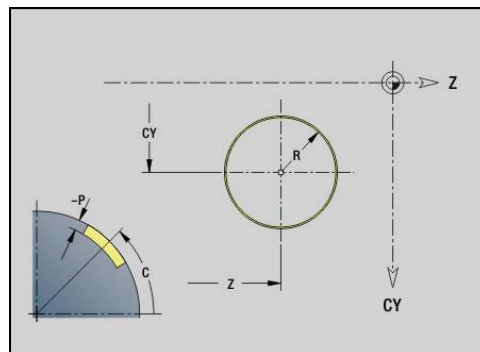


Koło pełne powierzchnia boczna G314

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

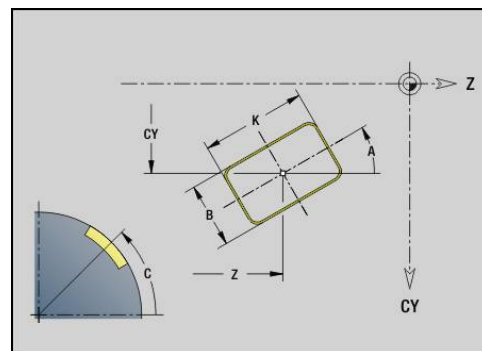


Prostokąt pow.boczna G315

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: Głębokość**

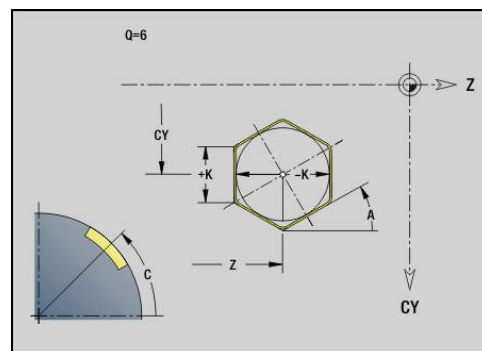


Wielokąt powierzchnia boczna G317

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:** Dł.krawedzi
 - **K < 0:** Rozwarc. klucza (Srednica wewnetrzna)
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
 - **R > 0:** promień zaokrąglenia
 - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Głębokość**



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 386
- **G32** wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu
Dalsze informacje: "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 391
- **G33** wykonuje pojedyncze przejście nacinania gwintu. Kierunek pojedynczego odcinka gwintowania jest dowolny
Dalsze informacje: "Gwint poj.odcinek G33", Strona 393
- **G35** wytwarza prosty cylindryczny metryczny gwint ISO bez wybiegu
Dalsze informacje: "Metryczny gwint ISO G35", Strona 395
- **G352** wytwarza stożkowy API-gwint
Dalsze informacje: "Stożkowy API-gwint G352", Strona 396

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:

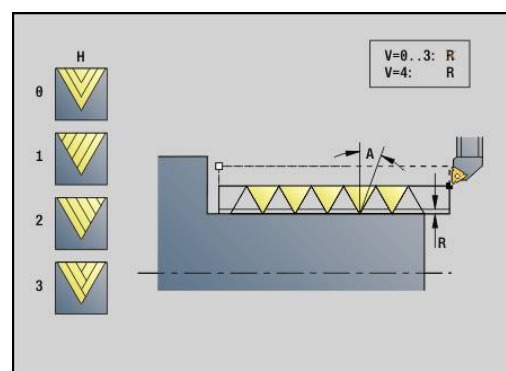
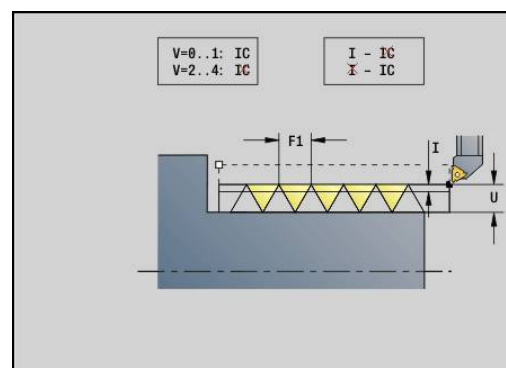
- **0: stały przek.poprz.** – Sterowanie redukuje głębokość skrawania przy każdym wcięciu, aby przekrój wióra i tym samym wolumen skrawania pozostawały niezmienione
- **1: konst. wcięcie** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość bez przekraczania przy tym **Maks.dosuw I**
- **2: 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 $gt = 2 * I * \sqrt{S}$ 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: Anlauflänge**
(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: Dług. 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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; zakres: 30°)
- **V: Rodzaj posuwu wglębnego**
 - **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.przejsć (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.

Dług. 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 **Dług. wybiegu** obliczamy z następującej formuły:

- **Dl.rozbiegu:** $B = 0,75 * (F * S)^2 / a * 0,66 + 0,15$
- **Dług. 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** wrzeczono 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 **Dług. wybiegu P** i konturem obrabianego detalu (np. kontur części gotowej). Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- **Dług. 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 **DI.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).

Parametry:

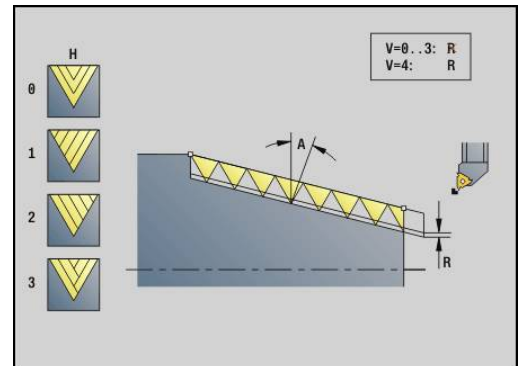
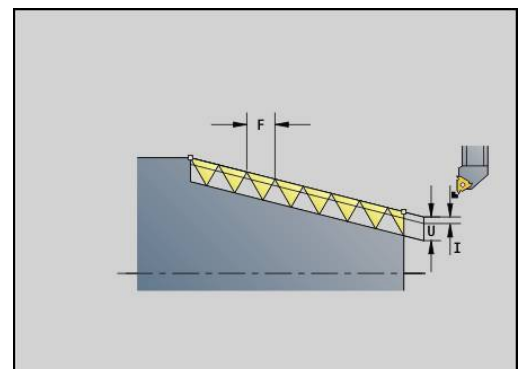
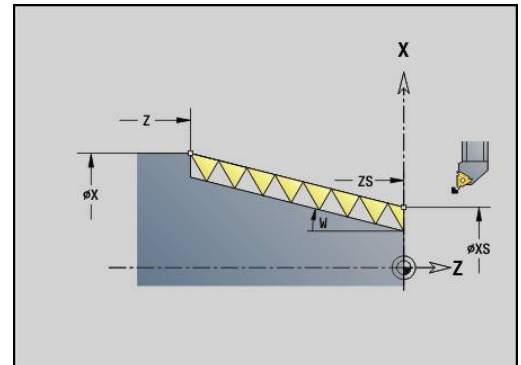
- **X:** Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **XS:** Średnica startu
- **ZS:** Pozycja startu Z
- **BD:** Zewnątrz=0 / Wewnątrz=1 – gwint zewnętrzny/wewnętrzny
 - 0: gwint zewnętrzny
 - 1: gwint wewnętrzny
- **F:** Skok gwintu
- **U:** Gł. gwintu (default: bez zapisu)
 - 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:** Rodzaj posuwu w głębnego
 - 0: stały przekr. poprz.
 - 1: konst. wcięcie
 - 2: EPL ze skrawaniem resztk.
 - 3: EPL bez skrawania resztk.
 - 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:** Dł. wybiegu w punkcie końcowym gwintu (default: 0)
- **W:** Kat stożkowy (zakres: $-45^\circ < W < 45^\circ$)

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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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 reszkowego
- **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 końcowy** 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 rozdzielanie 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 przyspieszyć na prędkość posuwu. Uwzględnić **Dług. wybiegu P** przed **Punkt końcowy** gwintu, jeśli suport musi wyhamować.

Parametry:

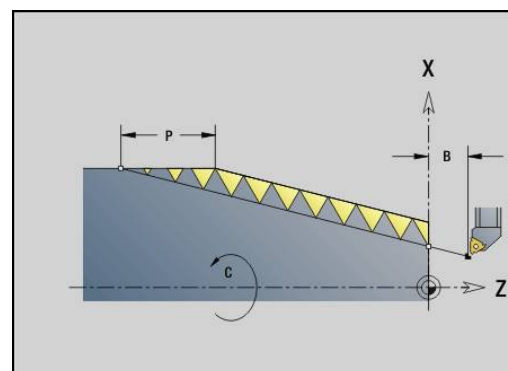
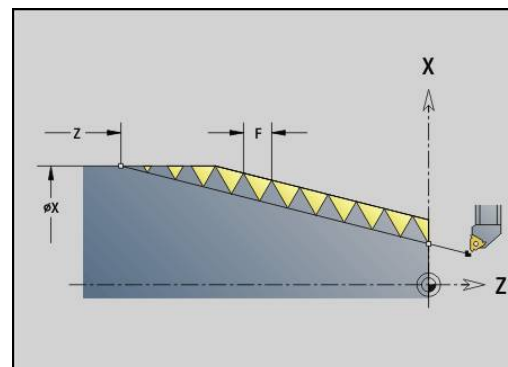
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt końcowy**. Punkt końcowy
- **F: Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B: Anlauflänge**
- **P: Dług. wybiegu**
- **C: Kat startu**
- **H: Kierunek odnies.** dla skoku gwintu (default: 0)
 - 0: posuw na osi Z dla gwintu podłużnego i stożkowego do maksymalnie $+45^\circ/-45^\circ$ w stosunku do osi Z
 - 1: posuw na osi X dla gwintu podłużnego i stożkowego do maksymalnie $+45^\circ/-45^\circ$ 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`

Dług. 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 połączzonego gwintu
- **P > 0:** koniec połączzonego gwintu

Kat startu C: przy końcu **DL.rozbiegu B** wrzeczono 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 Przyspiesza na prędkość posuwu (odcinek **B**)
- 2 Przemieszcza się z posuwem do **Punkt końcowy** gwintu – **Dług. wybiegu P**
- 3 Wyhamowuje (odcinek **P**) i zatrzymuje się w **Punkt końcowy** 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 końcowy X, Z**.

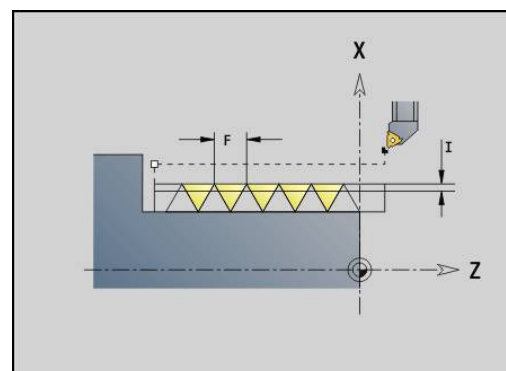
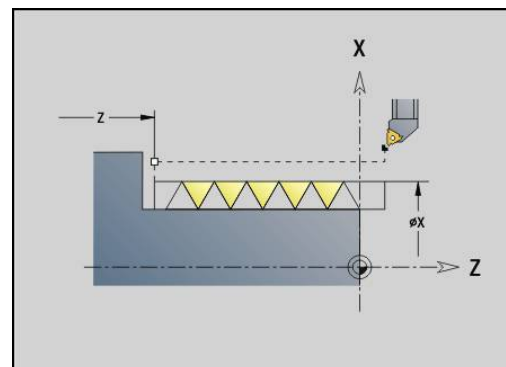
Sterowanie ustala na podstawie pozycji narzędzia względem **Punkt końcowy** gwintu, czy wytwarzany jest gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt końcowy**.Punkt końcowy
- **F: Skok gwintu**
- **I: Maks.dosuw**

Brak zapisu – I zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu

- **Q: Licz.pust.przebieg.**
- **V: Rodzaj posuwu wglębnego**
 - **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:

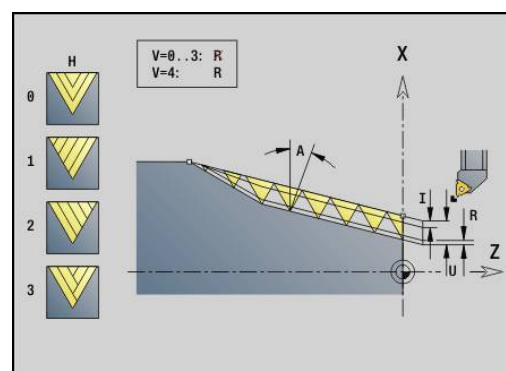
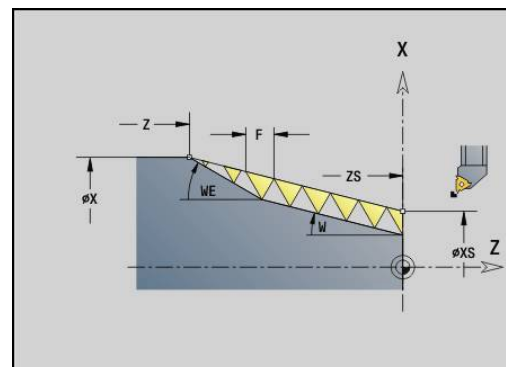
- 1 Oblicza rozdzielenie skrawania
- 2 Przeprowadza nacięcie gwintu
- 3 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 4 Powtarza 2...3 aż gwint zostanie wykonany
- 5 Wykonuje przejścia powietrzne
- 6 Powraca do punktu startu

Stozkowy API-gwint G352

G352 wytwarza jedno- lub wielozwojowy gwint **API-gwint**.
Gł.gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu.

Parametry:

- **X:** Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **XS:** Średnica startu
- **ZS:** Pozycja startu Z
- **F:** Skok gwintu
- **U:** Gł.gwintu
 - $U > 0$: gwint wewnętrzny
 - $U \leq 0$: gwint zewnętrzny (strona podłużna lub czołowa)
 - $U = +999$ lub -999 : głębokość gwintu zostaje obliczona
- **I:** Maks.dosuw
- **V:** Rodzaj posuwu w głębokiego
 - 0: stały przek.poprz.
 - 1: konst. wcięcie
 - 2: EPL ze skrawaniem resztk.
 - 3: EPL bez skrawania resztk.
 - 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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; zakres: 30°)
 - $A < 0$: wcięcie od lewego boku zarysu gwintu
 - $A > 0$: wcięcie od prawego boku zarysu gwintu
- **R:** Głęb.resztk.przejsć ($V=4$)
- **W:** Kat stożkowy (zakres: $-45^\circ < W < 45^\circ$)
- **W:** Kat wybiegu (zakres: $0^\circ < WE < 90^\circ$)
- **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

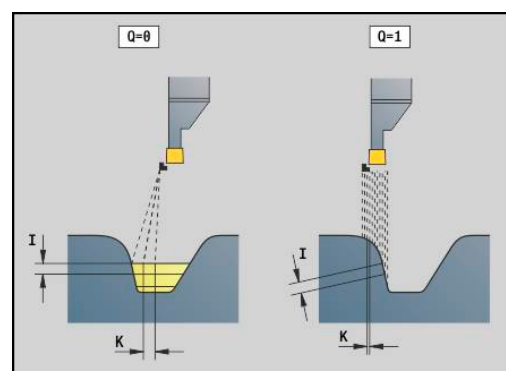
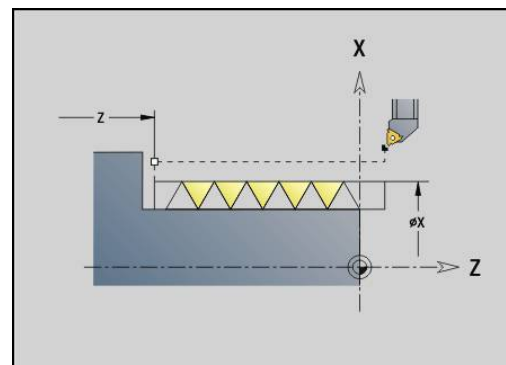
Gwint konturowy G38

Cykl **G38** wytwarza gwint, którego forma nie odpowiada formie narzędzia. Używać przecinaka lub narzędzia grzybkowego dla obróbki.

Kontur zwoju gwintu opisujemy jako **Kontur pomocniczy**. Pozycja **Kontur pomocniczy** musi być zgodna z pozycją startu przejść gwintowania. Można w cyklu wybierać cały **Kontur pomocniczy** lub tylko fragmenty.

Parametry:

- **ID: Kontur pomocniczy** – identnumer obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
- **NE: Numer wiersza końca konturu** – koniec fragmentu konturu
- **Q: Obr.zgr./Obr.wyk.** – warianty wykonania
 - **0: obróbka zgrubna:** kontur jest przeciągany wierszami z maksymalnym wcięciem **I** i **K**. Zaprogramowany naddatek (**G58** lub **G57**) zostaje uwzględniony
 - **1: obróbka wykań.**: zwoj gwintu jest wytwarzany pojedynczymi przejściami wzdłuż konturu. Z **I** i **K** określamy odstęp pomiędzy pojedynczymi przejściami gwintowania na konturze
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt końcowy.**Punkt końcowy
- **F: Skok gwintu**
- **I: Maks.dosuw**
 - Przy **Q = 0**: głębokość wcięcia
 - Przy **Q = 1**: odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo jako długość łuku
- **K: Maks.dosuw**
 - Przy **Q = 0**: szerokość offsetu
 - Przy **Q = 1**: odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo na prostej
- **J: Dl.wybiegu**
- **C: Kat startu**
- **O: Rodzaj posuwu wglębnego**
 - **0: bieg szybki**
 - **1: posuw**



Przykład: G38

```
%38.nc
N1 T5 G97 S1500 M3
N2 G0 X43 Z4
N3 G38 ID"123" NS3 NE5 X40 Z-30 F1.5 I0.8K0.5 J3 C0
KONIEC
```

6.20 Cykl obcinania

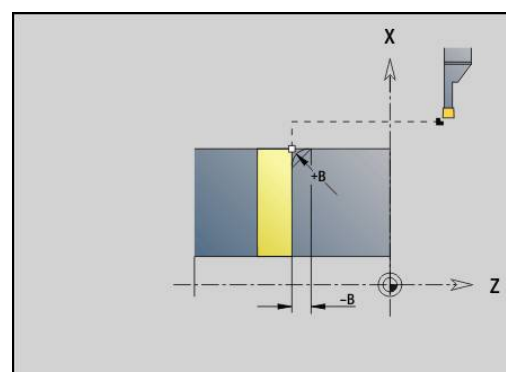
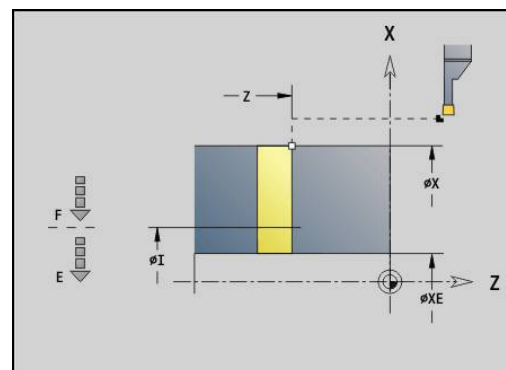
Cykl obcinania G859

G859 obcina toczoną część. Do wyboru zostaje wytwarzana **Fazka/zaokrągl.** 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 zaokrągl.
 - $B > 0$: 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: Średnica**
- **Z: Pkt docelowy**
- **I: Szlifow./głębok.** (wymiar promienia)
 - DIN 509 E, F: naddatek szlifowania (default: 0)
 - DIN 76: głębokość podcięcia
- **K: Dł.podcięcia 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 Podcięcia DIN 509 E

Średnica	I	K	R
≤ 18	0,25	2	0,6
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

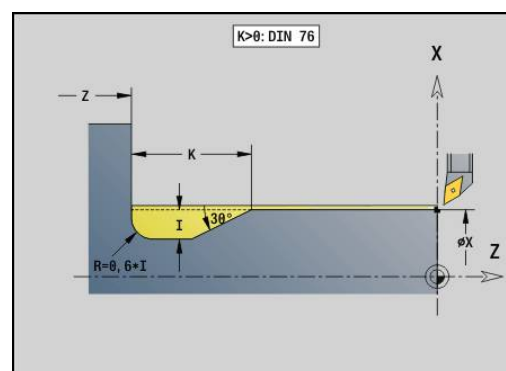
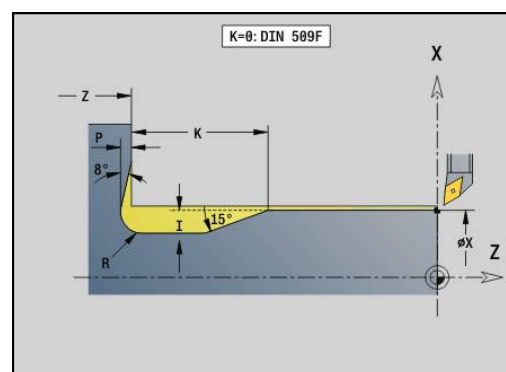
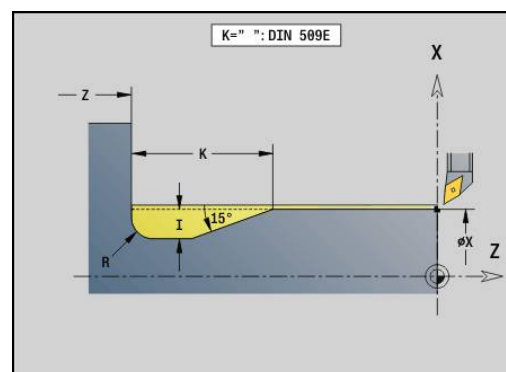
Parametry Podcięcia DIN 509 F

Średnica	I	K	R	P
≤ 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

- **I = Gł.podcięcia**
- **K = Dł.podcięcia**
- **R = Pr.podcięcia**
- **P = Gł.plan.**
- **Kąt podcięcia dla Podcięcia DIN 509 E i Podcięcia DIN 509 F:** 15°
- **Kąt planowy dla Podcięcia 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	
...	

Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851

G851 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dług.naciecia** lub **Prom.naciecia**.

Parametry:

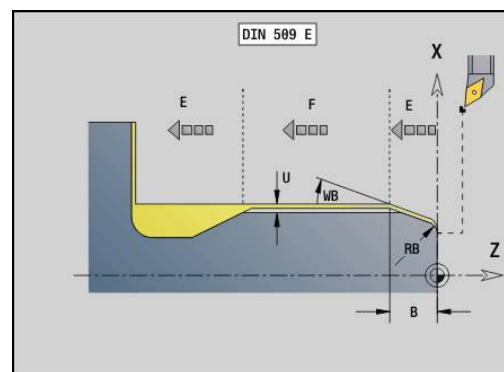
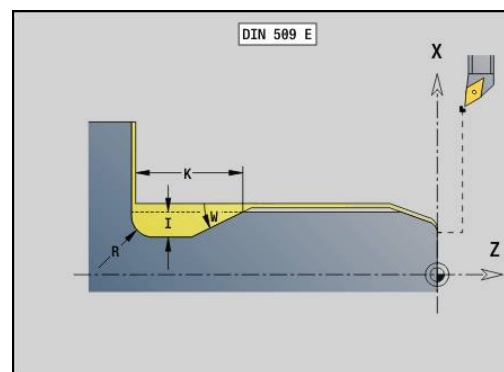
- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Dł.podciecia** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **B: Dług.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **RB: Prom.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **WB: Kat naciecia** (default: 45°)
- **E: Reduk.posuw** dla wytwarzania podciecia (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 400

Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

N.. G851 I.. K.. W..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	Punkt narożny naciecia cylindra
N.. G1 Z..	Naroże podciecia
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	

Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852

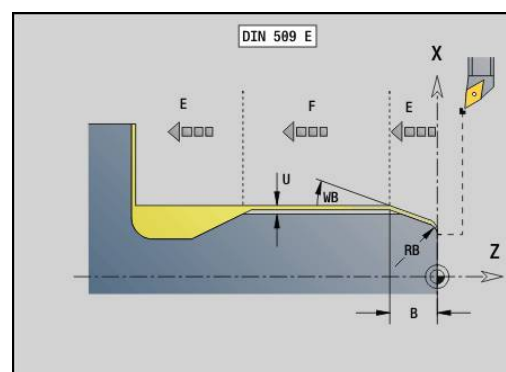
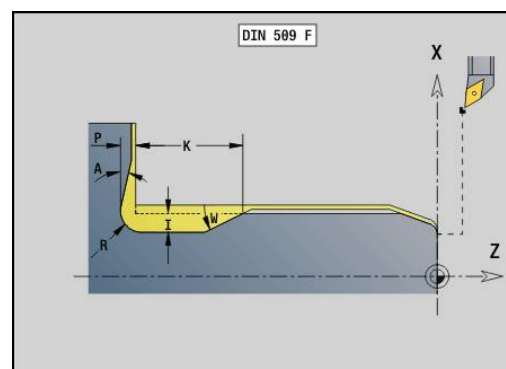
G852 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dług.naciecia** lub **Prom.naciecia**.

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: Dług.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 podciecia (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 400



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

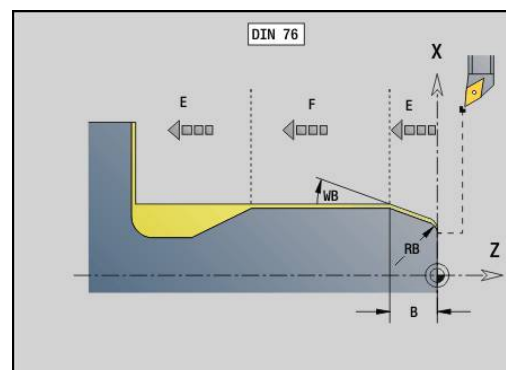
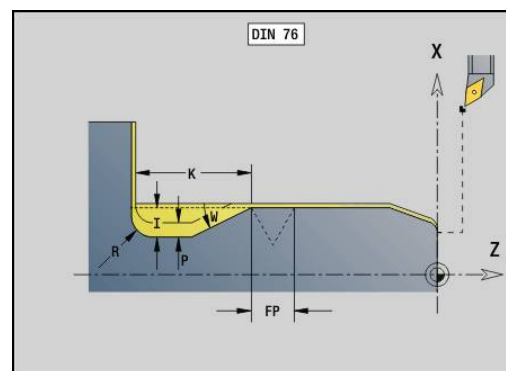
%852.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30E0.2 H1	
N4 G0 X50 Z0	
N5 G1 Z-30	
N6 G1 X60	
N7 G80	
KONIEC	

Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853

G853 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dług.naciecia** lub **Prom.naciecia**.

Parametry:

- **FP**: Skok gwintu
- **I**: **Gl.podcięcia** (default: tabela norm)
- **K**: **Dł.podcięcia** (default: tabela norm)
- **W**: **Kat podcięcia** (default: tabela norm)
- **R**: **Pr.podcięcia** (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**: **Dług.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	

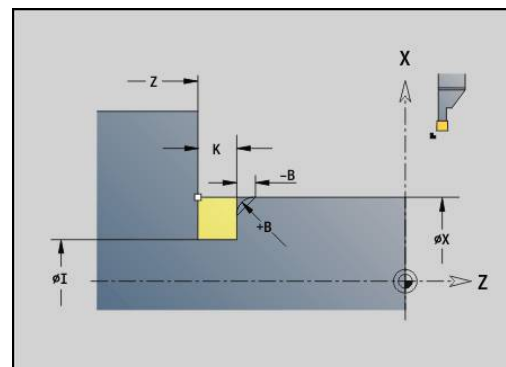
Podcięcie forma U G856

G856 wytwarza podcięcie i obrabia na gotowo przylegającą powierzchnię płaską. Do wyboru może zostać wytwarzana **Fazka/zaokrągl.** .

Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu.

Parametry:

- **I:** Średnica podciecia (default: tabela norm)
- **K:** Dł. podciecia (default: tabela norm)
- **B:** -B fazka/+B zaokrągl.
 - $B > 0$: promień zaokrąglenia
 - $B < 0$: szerokość fazki



Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

N.. G856 I.. K..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	Naroże podciecia
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 **Podcięcie forma H** na podstawie **Kąt wcięcia**.

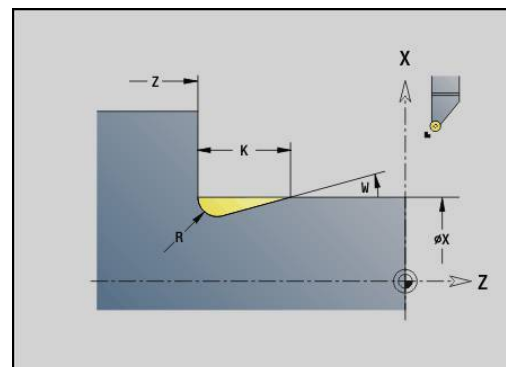
Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

Parametry:

- **X: Punkt narożny** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt narożny.Punkt narożny**
- **K: Dł.podciecia**
- **R: Promień** (brak zapisu: nie element kołowy; promień narzędzia = promień podciecia)
- **W: Kat pogłębienia** (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.

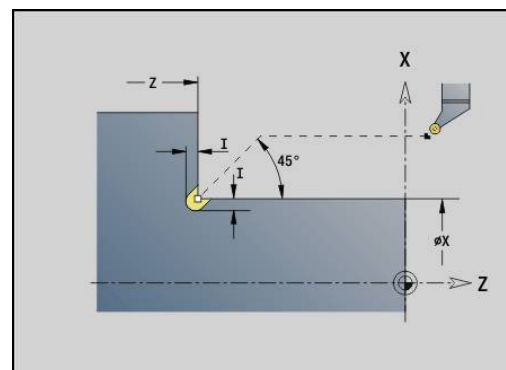
Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

Parametry:

- **X: Punkt narożny** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt narożny.Punkt narożny**
- **I: Gł.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 409
- **G72 rozwiercanie/pogleb.** (tylko z referencją do konturu (ID, NS)
Dalsze informacje: "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 411
- **G73 Nawiercanie gwintu** (nie z G743 - G746)
Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 412
- **G74 wiercenie głębokich odwiertów**
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 414
- **G36 Nawiercanie gwintu** – pojedyncze przejście (bezpośrednie podanie pozycji)
Dalsze informacje: "Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście", Strona 408
- **G799 Frez.gwintów** (bezpośrednie podawanie pozycji)
Dalsze informacje: "Frez.gwintów osiowo G799", Strona 425

Definicje wzorów (szablonów):

- **G743 Wzór liniow.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania
Dalsze informacje: "Wzór liniowy czoło G743", Strona 419
- **G744 Wzór liniowo osłona** dla cykli wiercenia i frezowania
Dalsze informacje: "Wzór liniowy bok G744", Strona 422
- **G745 Wzór kol.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania
Dalsze informacje: "Wzór kołowy czoło G745", Strona 420
- **G746 Wzór kol.osłona** dla cykli wiercenia i frezowania
Dalsze informacje: "Wzór kołowy bok G746", Strona 423

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 300
- 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.

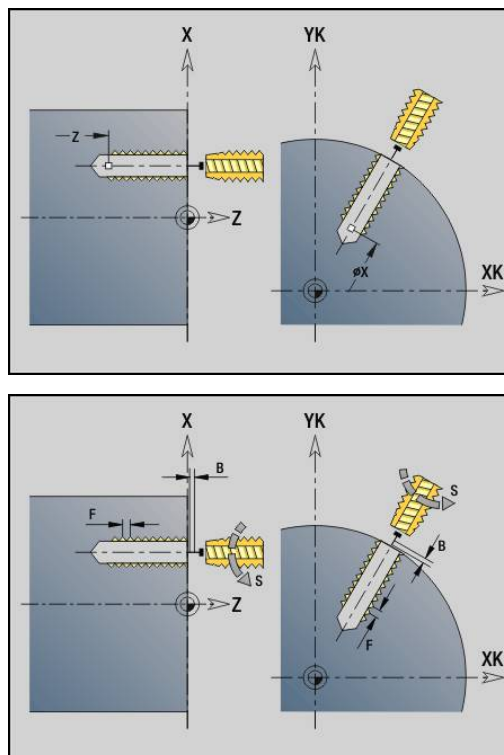
Najeżdżać przed **G36** punkt startu. **G36** powraca po gwintowaniu do punktu startu.

Parametry:

- **X: Diameter** – punkt końcowy radialnego odwiertu
- **Z: Pkt docelowy**
- **F: Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B: Anlauflänge** dla synchronizacji wrzeciona i napędu posuwu
- **S: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **P: Głębokość łamania wióra**
- **I: Odstęp 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

Przykład: G36

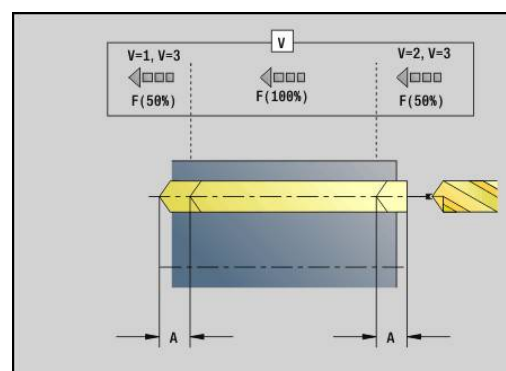
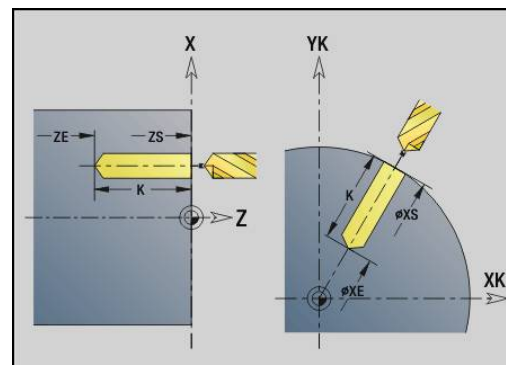
...	
N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-30	
N4 G14 Q0	
N5 T6 G97 S600 M3	
N6 G0 X0 Z8	
N7 G36 Z-25 F1.5 B3	Gwintowanie
...	

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 pozycję nawiercania (zakres: 1-127)
- **XS: Punkt początk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZS: Punkt początk.** osiowego odwiertu
- **XE: Punkt końcowy** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy** osiowego odwiertu
- **K: Gł.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: Płasz.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
- **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 wrzeczona on
 - 1: hamulec wrzeczona 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 wielopółżeniowymi 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 345

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/pogłęb. 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:

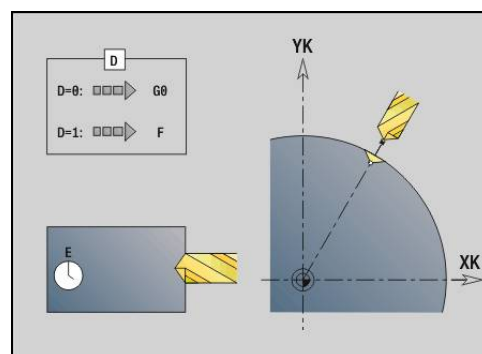
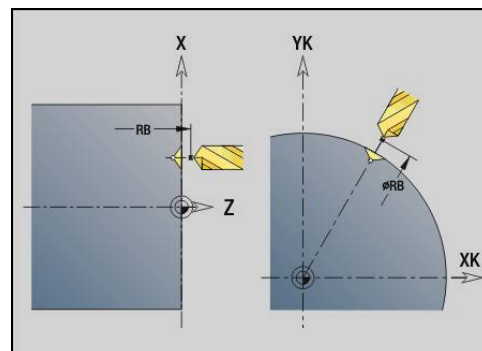
- Nawiercanie
- Pogłębianie
- Rozwiercanie dokładne otworu
- NC-nawiertak
- centrowanie

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: Płaszc.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
- **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 wrzeczona on
 - 1: hamulec wrzeczona 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:

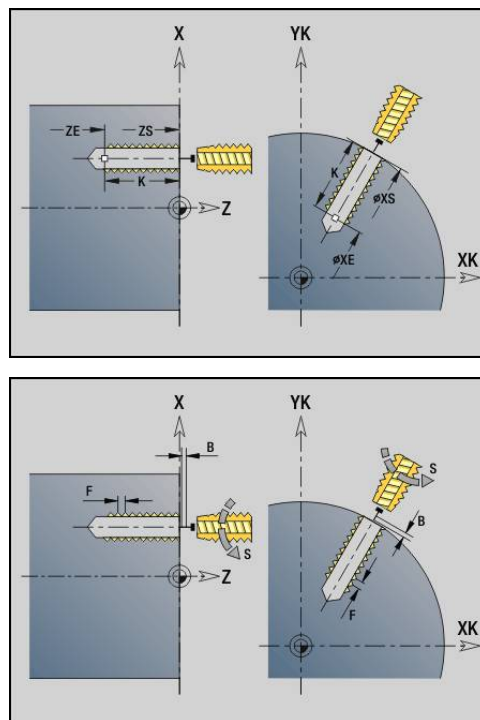
- **ID: Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
 - Referencja na kontur odwiertu (**G49-**, **G300-** lub **G310-Geo**)
 - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **XS: Punkt początk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZS: Punkt początk.** osiowego odwiertu
- **XE: Punkt końcowy** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy** osiowego odwiertu
- **K: Gł.wiercenia** (alternatywnie do **XE** i **ZE**)
- **F: Skok gwintu** (ma priorytet przed opisem konturu)
- **B: Anlauflänge**
- **S: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **J: Długość wysuwu** przy zastosowaniu tulei zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
- **P: Głębokość łamania wióra**
- **I: Odstęp 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 wrzeczona on
 - 1: hamulec wrzeczona off

Punkt startu zostaje określony z bezpiecznego odstępu i **Dł.rozbiegu B**.

Kombinacje parametrów dla pojedynczego odwiertu bez opisu konturu

XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

Długość wysuwu J: używać tego parametru dla tulei zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego **Skok gwintu** i **Długość wysuwu** nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż **Skok gwintu** gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o **Długość 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:

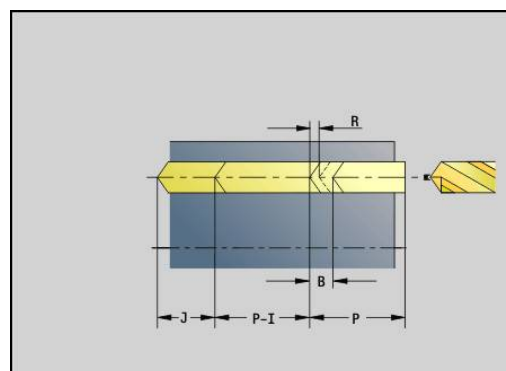
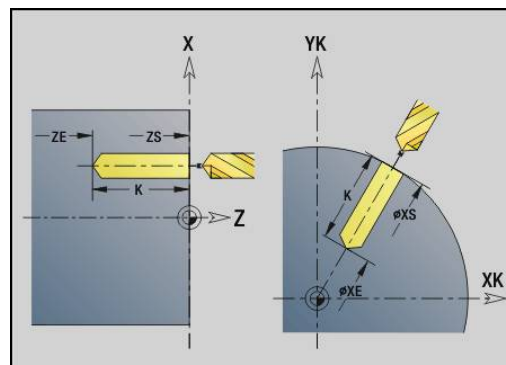
- 1 Przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu“
 - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
 - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
- 2 Przemieszcza się z posuwem na **DI.rozbiegu B** (synchronizacja wrzeciona i napędu posuwu)
- 3 Nacina gwint
- 4 Pozycja powrotu:
 - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
 - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

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 początk. radialnego odwiertu** (wymiar średnicy)
- **ZS: Punkt początk. osiowego odwiertu**
- **XE: Punkt końcowy radialnego odwiertu** (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy osiowego odwiertu**
- **K: Gl.wiercenia** (alternatywnie do **XE** i **ZE**)
- **P: 1. gl.wier.**
- **I: Wart.redukow.** (default: 0)
- **B: Odstęp odsuwu** (default: na punkt początkowy odwiertu)
- **J: min.glebokosc wiercenia** (default: 1/10 z **P**)
- **P: wewnętrzny Odstęp 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.odsuvu** (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
- **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 wrzeczona on
 - 1: hamulec wrzeczona 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 (pojedyncze wiercenie lub wzór odwiertów)

Pierwsze wiercenie następuje z **1. gl.wier. P**. Przy każdym następnym etapie wiercenia głębokość zostaje zmniejszona o **Wart.redukow. I**, przy czym **min.gl.odwier. J** nie osiągnie wartość poniżej. Po każdym wierceniu wiertło zostaje odsunięte o **Odstęp odsuwu B** lub na punkt startu odwiertu. Jeśli zostanie podany wewnętrzny **Odstęp bezp. R**, to pozycjonowanie następuje na ten odstęp w odwiercie na biegu szybkim.

Redukowanie posuwu:

- Wiertło z płytkami wielopółżeniowymi 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 345



- 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:

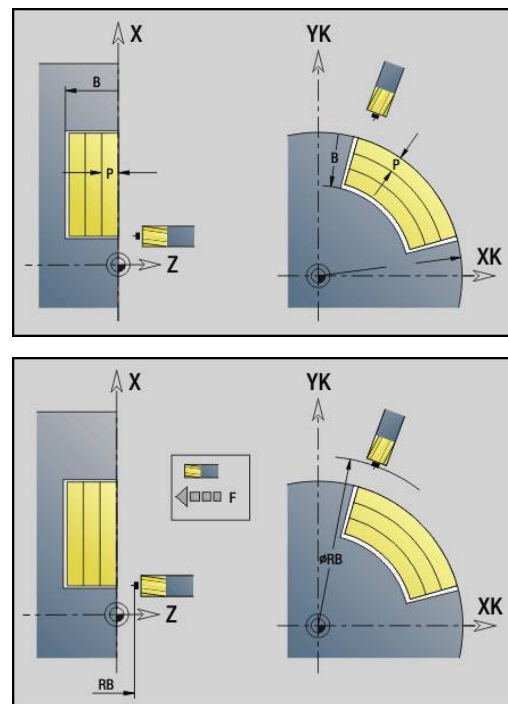
- 1 Zachowanie przy dosuwie:
 - Odwiert bez opisu konturu: wiertło znajduje się na punkcie startu (odstęp bezpieczeństwa przed odwiertem)
 - Odwiert z opisem konturu: wiertło przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu
 - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
 - **RB** zaprogramowane: 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 odwrtów 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: Gł.frezowania** (default: głębokość wiercenia z opisu konturu)
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (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 odwrtów i odwrtów 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 237
- 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 końcowy ZE** nie zostanie podany, to jest używany cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z

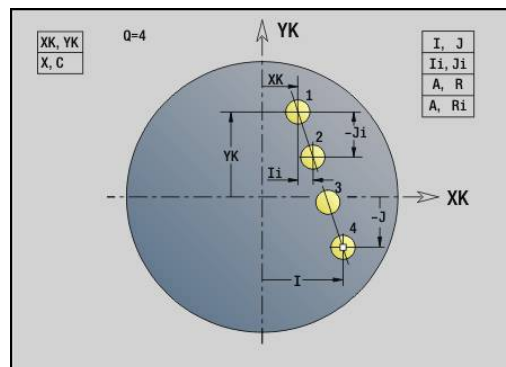
- cyklami wiercenia (**G71**, **G72**, **G74**)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (**G791**)
- z cyklem frezowania konturu z dowolnym konturem (**G793**)

Parametry:

- **XK:** punkt początkowy.Punkt początk. (kartezjański)
- **YK:** punkt początkowy.Punkt początk. (kartezjański)
- **ZS:** punkt początkowy.Punkt początk. obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **ZE:** Punkt końcowy obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **X:** Punkt początk. (biegunowo)
- **C:** Kat początk. (kął biegunowo)
- **A:** Kat wzrocowy (baza: XK-oś)
- **I:** Punkt końcowy wzoru (kartezjański)
- **Ii:** Punkt końcowy odstęp wzoru (kartezjański)
- **J:** Punkt końcowy wzoru (kartezjański)
- **Ji:** Punkt końcowy odstęp wzoru (kartezjański)
- **R:** Odleg.pier./ostatni odwiert
- **Ri:** Długość – 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.

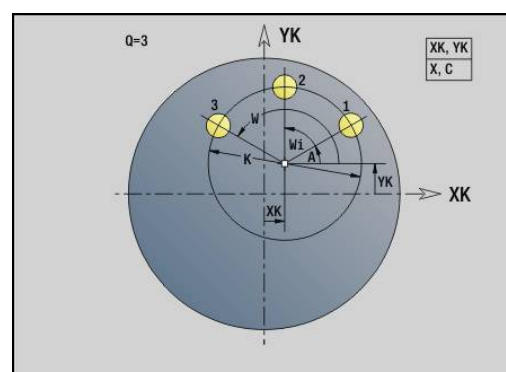
Jeśli **Punkt końcowy ZE** nie zostanie podany, to jest używany cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

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 początk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **ZE: Punkt końcowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem
- **X: Srednica – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat – Punkt srodk.** (biegunowo)
- **K: Srednica – średnica wzoru**
- **A: Kat początk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W: Kat końcowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 360°)
- **Wi: Kat końcowy – 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, Wi 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 Z50 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 końcowy XE** nie zostanie podany, to jest używany opis figury, cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

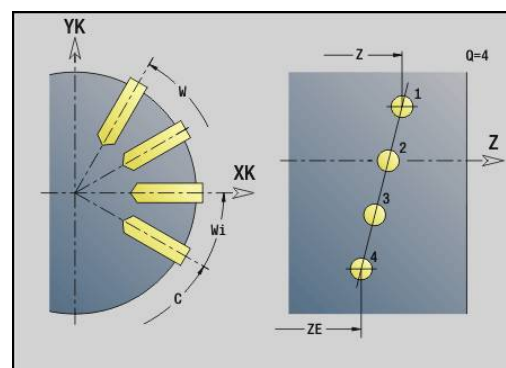
- cyklami wiercenia (**G71, G72, G74**)
- Obróbka frezowaniem (definicje figur **G314, G315, G317**)

Parametry:

- **XS: punkt początkowy.** Punkt początk. obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **Z: Punkt początk.** wzoru (biegunowo)
- **XE: Punkt końcowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **ZE: Punkt końcowy** wzoru (default: Z)
- **C: Kat początk.** (biegunowo)
- **W: Kat końcowy** wzoru (brak zapisu: odwierty/figury zostają rozmieszczone równoległe na obwodzie)
- **Wi: Kat końcowy – Przyrost kata**
- **Q: Liczba odwiertów**
- **A: Kat** – kąt położenia wzoru
- **R: Długość** – odstęp pomiędzy pierwszą i ostatnią pozycją (baza: rozwinięcie na XS)
- **Ri: Długość** – 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**

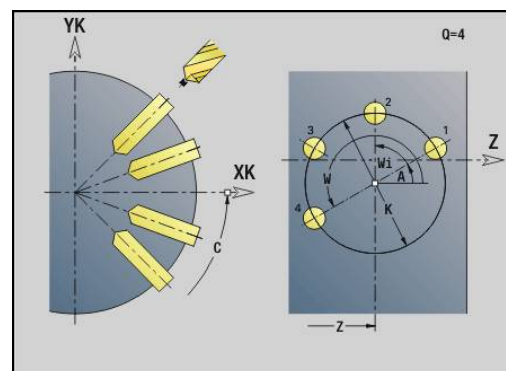
Jeśli **Punkt końcowy XE** nie zostanie podany, to jest używany opis figury, cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

- cyklami wiercenia (**G71, G72, G74**)
- Obróbką frezowaniem (definicje figur **G314, G315, G317**)

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** (biegunowo)
- **C: Kat** – punkt środkowy (biegunowo)
- **XS: punkt początkowy. Punkt początk.** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **XE: Punkt końcowy** obróbki wierceniem lub frezowaniem (wymiar średnicy)
- **K: Średnica** – średnica wzoru
- **A: Kat początk.** - pozycja pierwszego odwiertu/figury
- **W: Kat końcowy** – pozycja ostatniego odwiertu lub figury
- **Wi: Kat końcowy** – Przyrost kąta
- **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..	
...	

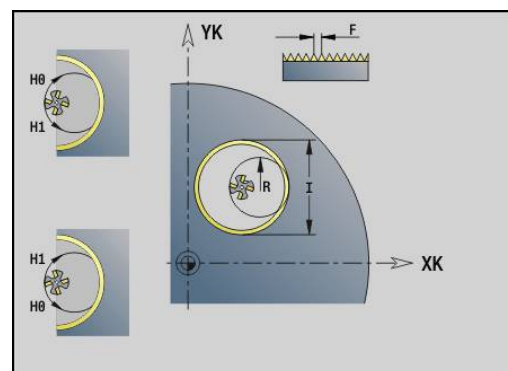
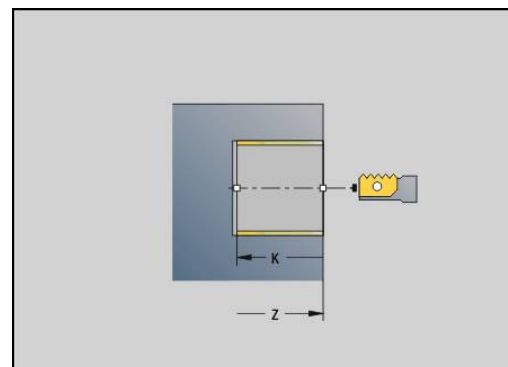
Frez.gwintów osiowo G799

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.dosuwa 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 obiegami, czy też w przypadku jednostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Parametry:

- **I: Średnica gwintu**
- **Z: Punkt startu Z**
- **K: Gł.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 jednostrzowe)



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 osi C G152

G152 definiuje punkt zerowy osi C absolutnie (baza: punkt referencyjny osi C). Punkt zerowy obowiązuje do końca programu.

Parametry:

- **C: Kat** – pozycja wrzeczona 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 $>360^\circ$ lub $<0^\circ$ 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° .

Krótką drogą 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 $+20^\circ$
N5 G154 H0	
N6 G110 C350	Droga przemieszczenia $+340^\circ$
...	

6.24 Obróbka strony czołowej i tylnej

Bieg szybki strona czołowa/tylna G100

G100 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do Punktu końcowy.



Przy G100 narzędzie wykonuje prostoliniowe przemieszczenie.

Dla pozycjonowania obrabianego detalu pod określonym kątem zastosować G110.

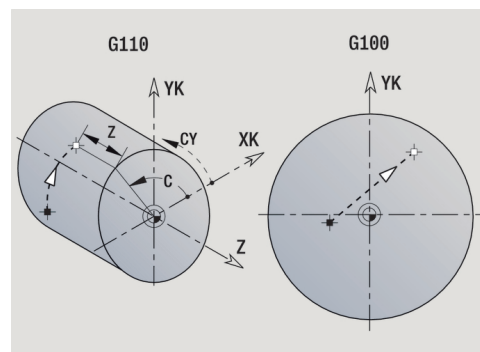
Parametry:

- X: Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- C: kąt końcowy.Kat końcowy
- XK: Punkt końcowy (kartezjański)
- YK: Punkt końcowy (kartezjański)
- Z: punkt końcowy.Punkt końcowy



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

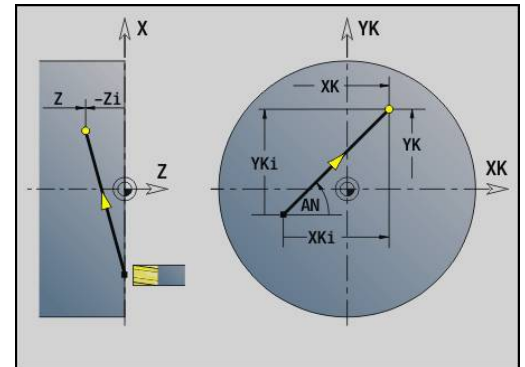
G101 przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

Parametry:

- **X:** Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- **C:** kąt końcowy. Kąt końcowy
- **XK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **YK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN:** Kąt do dodatniej osi XK
- **BR:** Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR = 0:** nie tangencjalne przejście
 - **BR > 0:** promień zaokrąglenia
 - **BR < 0:** szerokość fazki
- **Q:** Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, 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 końcowy**. Kierunek toczenia proszę zaczerpnąć z rysunku pomocniczego.

Parametry:

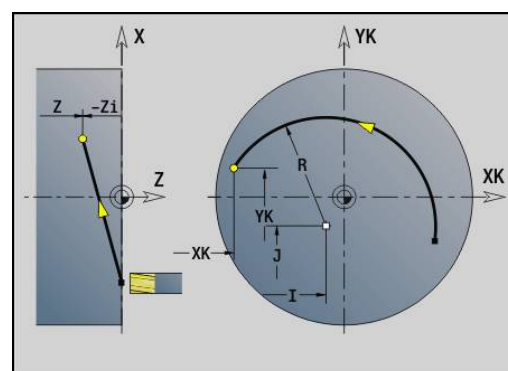
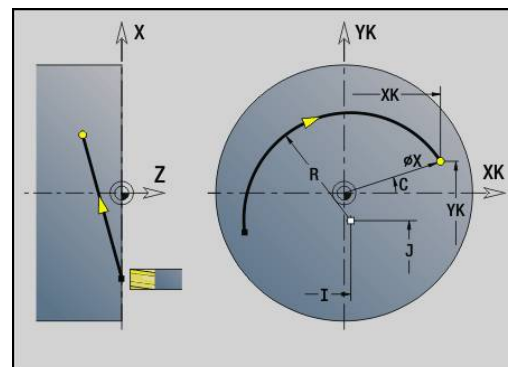
- **X:** Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- **C:** kąt końcowy. Kąt końcowy
- **XK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **YK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **R:** Promień
- **I:** Punkt srodk. (kartezjański)
- **J:** Punkt srodk. (kartezjański)
- **K:** Punkt srodk. przy H = 2 lub 3 (w Z)
- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **H:** Płaszc. okręgu – 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:** Kąt do dodatniej osi XK
- **BR:** Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
 - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
 - **BR** < 0: szerokość fazki
- **Q:** Punkt przeciec. lub Punkt końcowy, 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 $\leq 180^\circ$ 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 końcowy**.
G110 jest zalecana dla pozycjonowania osi C pod określonym kątem (programowanie: **N.. G110 C...**).

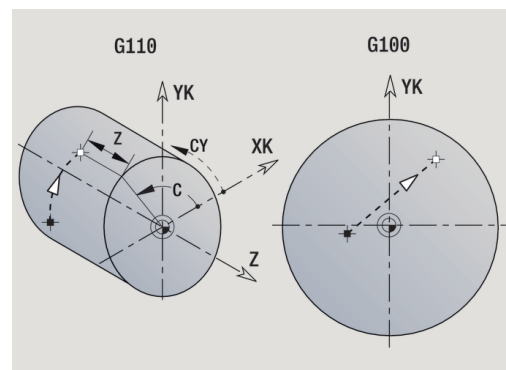
Parametry:

- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **C:** kąt końcowy. Kąt końcowy
- **CY:** Punkt końcowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **X:** Punkt końcowy (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.osłony G111

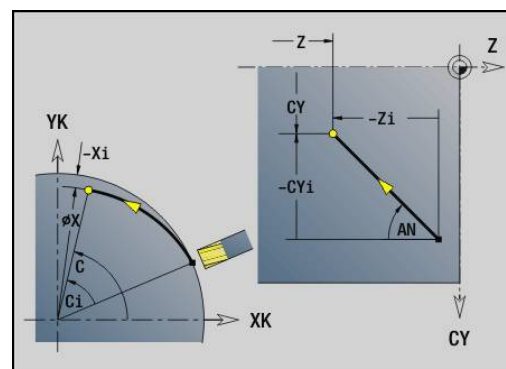
G111 przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

Parametry:

- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **C:** kąt końcowy. Kąt końcowy
- **CY:** Punkt końcowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na **Srednica referen.**)
- **X:** Punkt końcowy (wymiar średnicy)

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN:** Kąt do dodatniej osi Z



- **BR: Fazka/zaokrągl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
 - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
 - **BR** < 0: szerokość fazki
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, 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

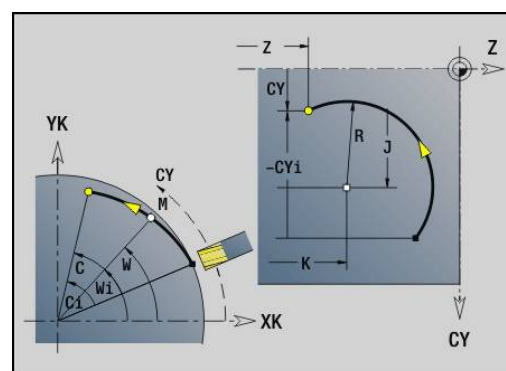
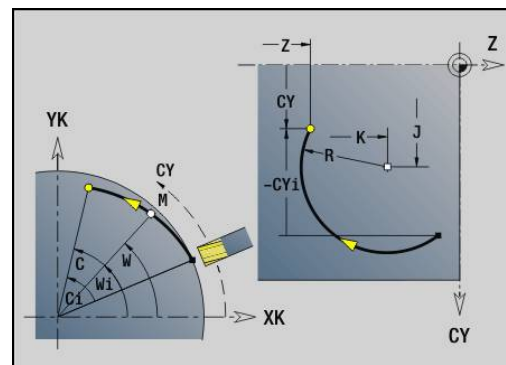
G112 i G113 przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

Parametry:

- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **C:** kąt końcowy. Kąt końcowy
- **CY:** Punkt końcowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej na Srednica referen.)
- **R:** Promień
- **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 końcowy (wymiar średnicy)

Parametry dla opisu geometrii (**G80**):

- **AN:** Kat do dodatniej osi Z
- **BR:** Fazka/zaokrągl. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.**
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR = 0:** nie tangencjalne przejście
 - **BR > 0:** promień zaokrąglenia
 - **BR < 0:** szerokość fazki
- **Q:** Punkt przeciec. lub Punkt końcowy, 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 $\leq 180^\circ$ 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 438
- **G792 Liniowy rowek osłona.** Pozycja i długość rowka są definiowane bezpośrednio w cyklu; szerokość rowka=średnica freza
Dalsze informacje: "Liniowy rowek pow.boczna G792", Strona 440
- **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 441
- **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 443
- **G797 Frez.powierzchni.** Frezuje figury (okrąg, n-kąt, pojedyncze powierzchnie, kontury) jako wysepki na powierzchni czołowej
Dalsze informacje: "Frez.powierzchni front G797", Strona 445
- **G798 Frez.rowka spiraln..** Frezuje rowek spiralny na powierzchni bocznej, szerokość rowka = średnica freza
Dalsze informacje: "Frez. rowka spiralnego G798", Strona 448
- **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 449
- **G845 Frez.kieszeni-obróbka zgrubna.** Przeciąga zamknięte ICP-kontury i figury na powierzchni czołowej i bocznej
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845", Strona 458
- **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 641
- **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 466
- **G848 Frez.wybrań - przecinkowe.** Przeciąga figury lub wzory figur na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego
Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 468

Definicje konturu w części obróbkowej (figury):

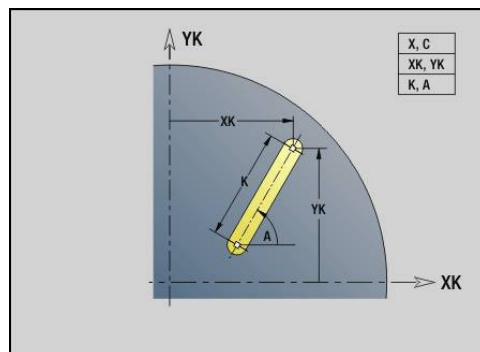
- Płaszczyzna czołowa
 - **G301 liniowy rowek**
Dalsze informacje: "Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo", Strona 314
 - **G302/G303 Ranura circular**
Dalsze informacje: "Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo", Strona 315
 - **G304 Koło pełne**
Dalsze informacje: "Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo", Strona 315
 - **G305 prostokąt**
Dalsze informacje: "Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo", Strona 316
 - **G307 wielokąt**
Dalsze informacje: "Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo", Strona 316
- Powierzchnia boczna
 - **G311 liniowy rowek**
Dalsze informacje: "Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo", Strona 321
 - **G312/G313 Ranura circular**
Dalsze informacje: "Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo", Strona 322
 - **G314 Koło pełne**
Dalsze informacje: "Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo", Strona 322
 - **G315 prostokąt**
Dalsze informacje: "Prostokąt pow.boczna G315-Geo", Strona 323
 - **G317 wielokąt**
Dalsze informacje: "Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo", Strona 323

Lin. rowek pow.czołowa G791

G791 frezuje rowek od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt końcowy**. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza. Nie zostaje obliczany naddatek.

Parametry:

- **X: Średnica** – punkt końcowy rowka (biegunowo)
- **C: Kat końcowy** – punkt końcowy rowka (biegunowo; kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy)
- **XK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **YK: Punkt końcowy** (kartezjański)
- **K: Długość**
- **A: Kat** – kąt obrotu
- **ZE: Dno frezow.**
- **ZS: Górna kraw.fr.**
- **J: Gl.frezowania**
 - $J > 0$: kierunek wcięcia -Z
 - $J < 0$: kierunek wcięcia +Z

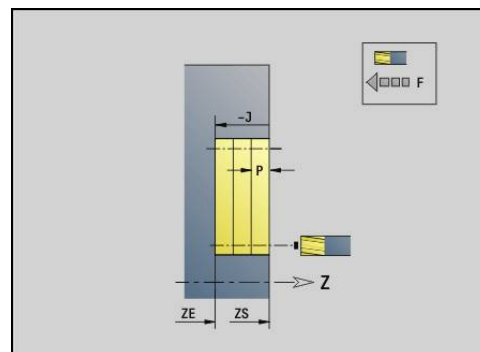


- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)

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 końcowy**. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu. Nie zostaje obliczany naddatek.

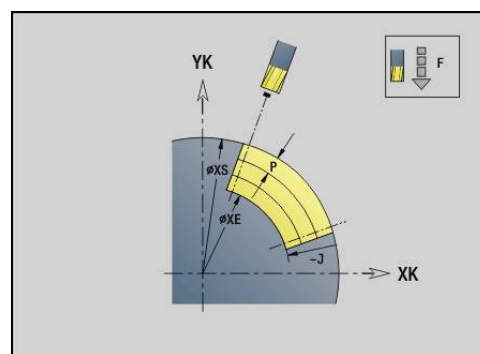
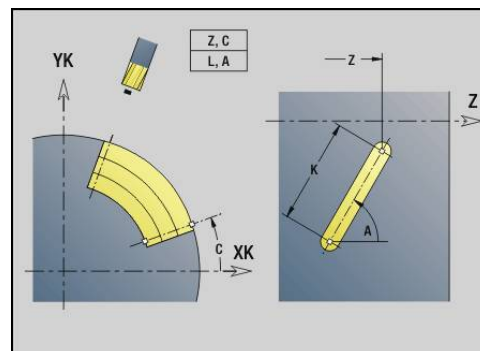
Parametry:

- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **C:** kąt końcowy. Kat końcowy
- **K:** Długość
- **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 żadaną pozycję kątową
- Jeśli technolog używa zespołu pozycjonowania wrzeciona (bez osi C), to zostaje wytwarzany radialny rowek, równoległy 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:

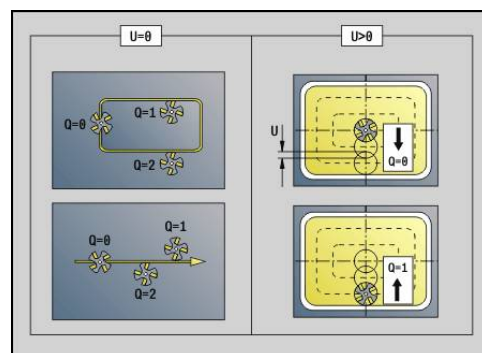
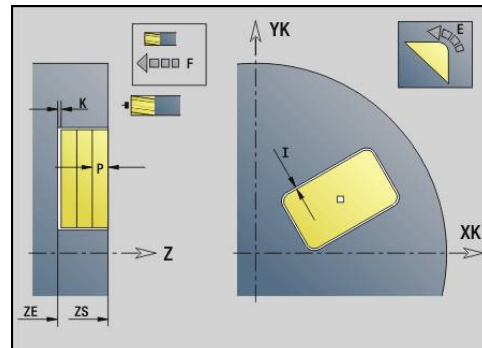
- przewidziana do frezowania figura z:
 - definicją konturu figury (**G301..G307**)
 - Dalsze informacje:** "Kontury strony czołowej/tylnej", Strona 312
 - zakończenie konturu frezowania (**G80**)
- dowolny kontur z:
 - punktem początkowym konturu frezowania (**G100**)
 - konturem frezowania (**G101, 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 = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 przesuwu 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 319
 - 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 = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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	



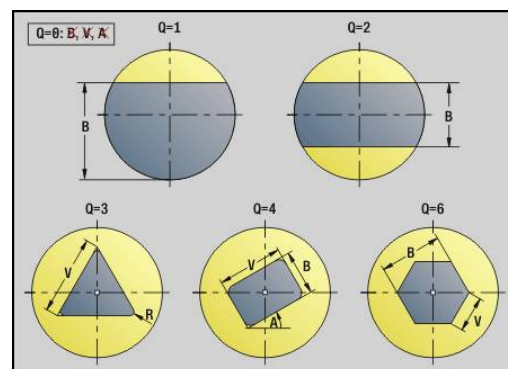
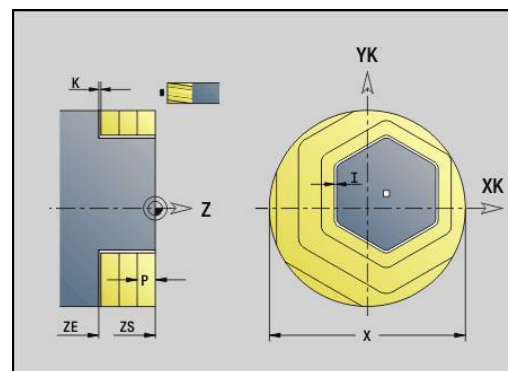
- Głębokość frezowania: cykl oblicza głębokość z górnej krawędzi frezowania i dna frezowania – przy uwzględnieniu naddatków.
- Kompensacja promienia freza: zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z $Q = 0$)
- Najazd i odjazd: przy zamkniętych konturach punkt pionowy od pozycji narzędzia 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 przesuw 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

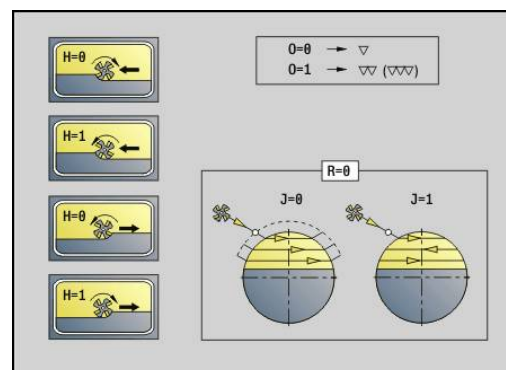
G797 frezuje zależnie od **Q** płaszczyzny, wielokąt lub zdefiniowaną w poleceniu po **G797** figurę.

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
 - $Q \geq 2$: **B** = rozwartość klucza
- **V: Dług.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: $0 \leq Q \leq 127$)
 - **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 = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (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 312
 - 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

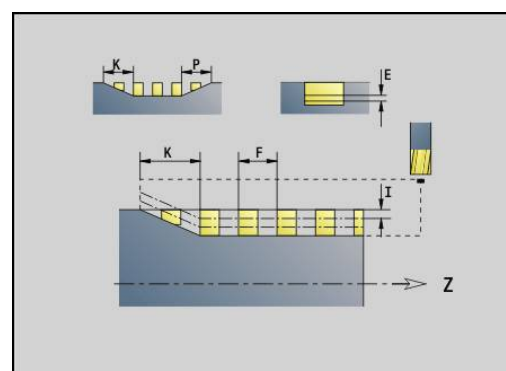
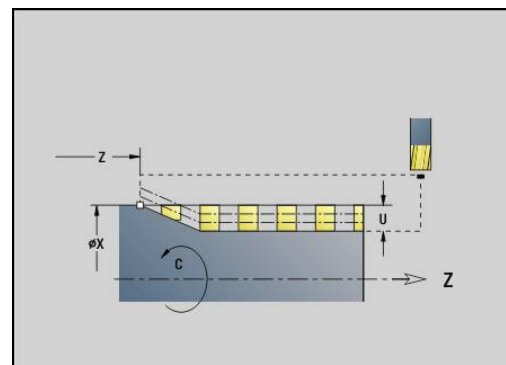
G798 frezuje rowek spiralny od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt końcowy X, Z**. Szerokość rowka odpowiada średnicy frezu.

Parametry:

- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt końcowy**. **Punkt końcowy**
- **C: Kat startu**
- **F: Skok gwintu**
 - F dodatni: gwint prawoskrętny
 - F ujemny: gwint lewoskrętny
- **P: Anlauflänge** – 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 $\geq 0,5$ 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 prostopadłe: 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 ..** .

Nadatek: **G58**-nadatek przesuwu przeznaczony do frezowania kontur w zadanym poprzez **typ cyklu Q** kierunku:

- Frezowanie wewnętrzne, zamknięty kontur: przesuw do wewnątrz
- Frezowanie zewnętrzne, zamknięty kontur: przesuw do zewnątrz
- Otwarty kontur: przesuw, w zależności od **Q**, w lewo lub w prawo



- Dla **Q = 0** nadatki nie zostają uwzględnione
- **G57**- oraz ujemne **G58**-nadatki nie zostają uwzględniane

G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego

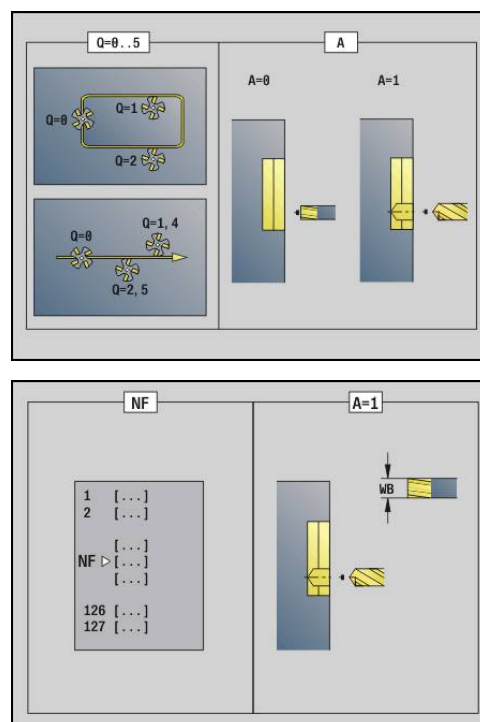
G840 A1 .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w NF referencji. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G840** – podstawy
Dalsze informacje: "G840 – podstawy", Strona 449
- **G840** – frezowanie
Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 452

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

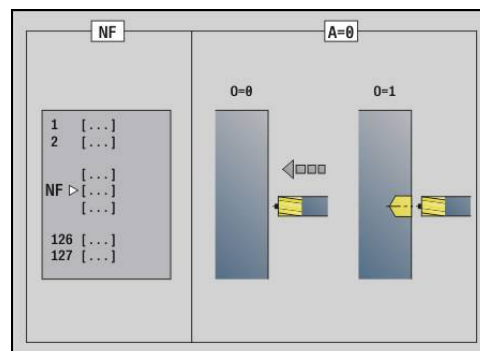
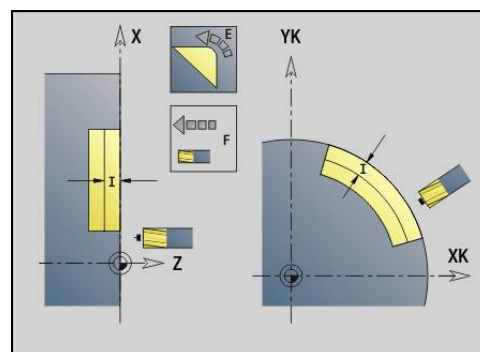
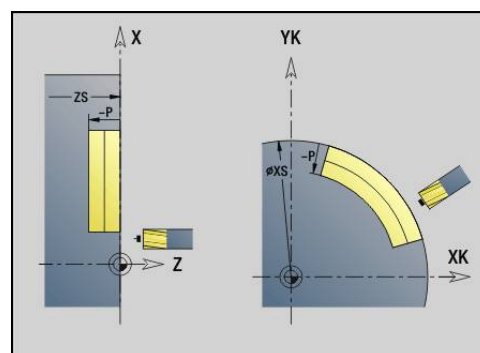
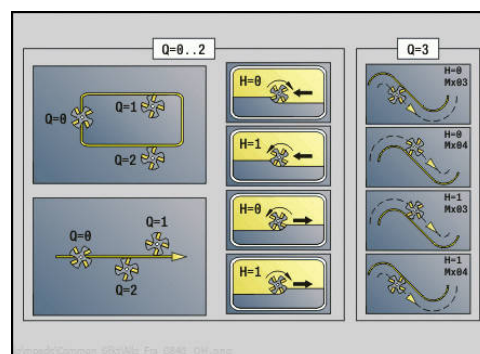
Kierunek frezowania i kompensację promienia freza (**FRK**) zmieniamy za pomocą **typu cyklu Q**, kierunku frezowania **H** oraz kierunku obrotu freza. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G840** – podstawy
Dalsze informacje: "G840 – podstawy", Strona 449
- **G840** – określanie pozycji nawiercania
Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 450

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.





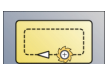












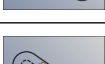
Najazd i odjazd: w przypadku zamkniętych konturów punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Dla figur wybieramy z **D** i **V** element najazdu i odjazdu.

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

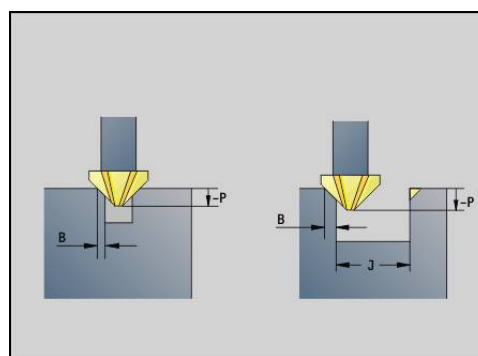
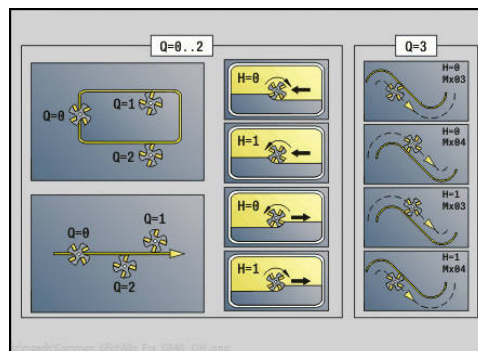
Typ cyklu	Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	FRK	Wykonanie
Kontur (Q = 0)	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx04	–	
Kontur	–	Mx04	–	
wewnątrz (Q = 1)	przeciwbieżnie (H = 0)	Mx03	w prawo	
wewnątrz	przeciwbieżnie (H = 0)	Mx04	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie (H = 1)	Mx03	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie (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 freza, jedną z następujących strategii wcięcia:

- Prostopadłe wcięcie w materiał
- Wcięcie w materiał na nawierconej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla wcięcia w materiał na nawierconej pozycji znajdują się do dyspozycji następujące alternatywy:

- Określenie pozycji, wiercenie, frezowanie - obróbka następuje etapami:
 - Pobranie wiertła
 - Określenie pozycji nawiercania 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

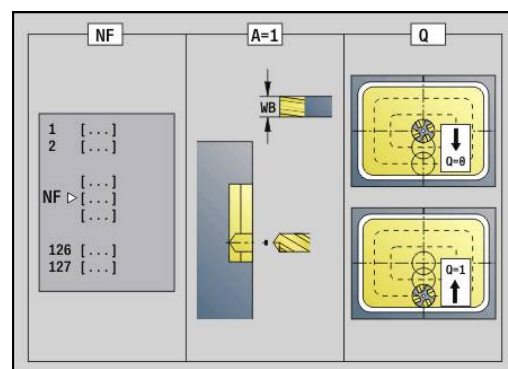
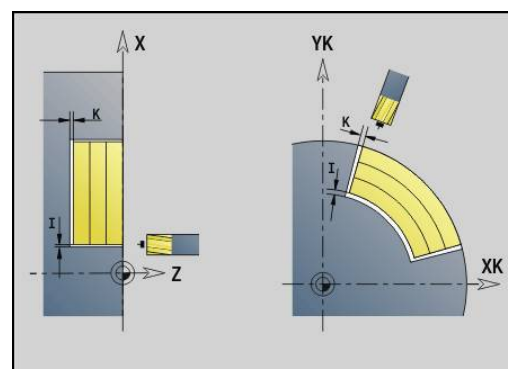
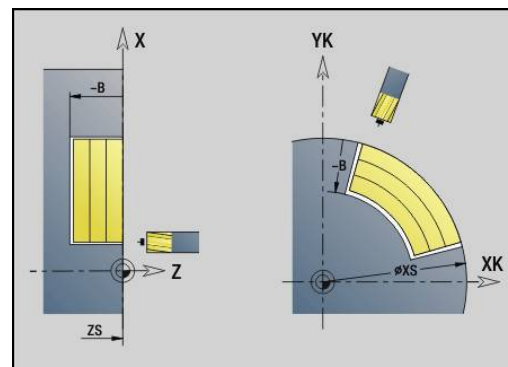
G845 A1 .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1..** . Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G845** – podstawy
Dalsze informacje: "G845 – podstawy", Strona 458
- **G845** – frezowanie
Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 460

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: Gł.frezowania** (default: głębokość wiercenia 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: 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 freza.

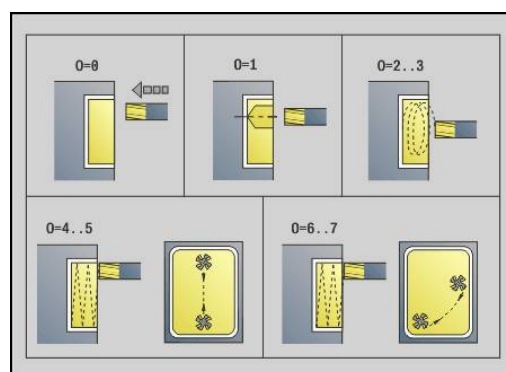
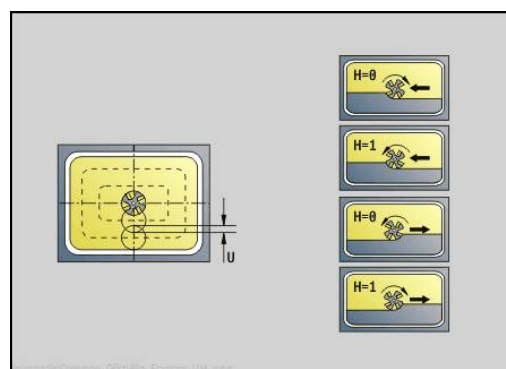
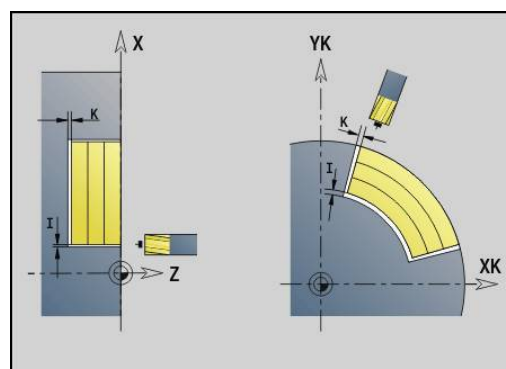
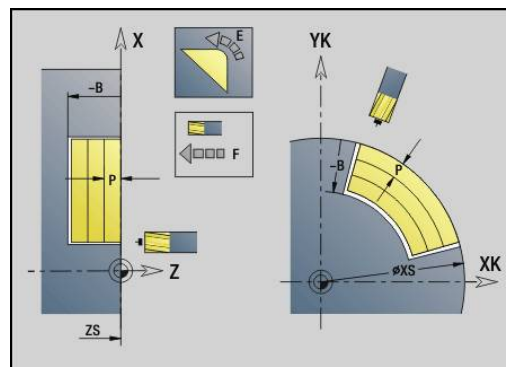
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

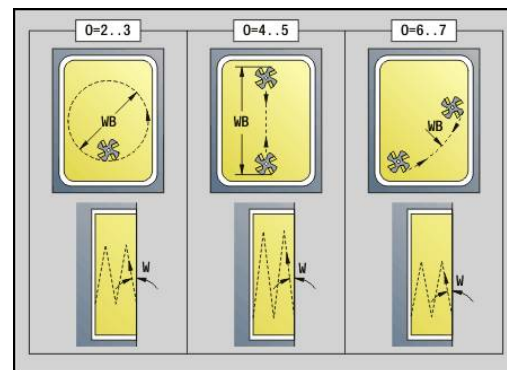
- **G845** – podstawy
Dalsze informacje: "G845 – podstawy", Strona 458
- **G845** – określanie pozycji nawiercania
Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 459

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: Gł.frezowania** (default: głębokość wiercenia 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 = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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)
- **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** (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** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje wybranie
 - **O = 1** (wcięcie na nawiercanej 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 wciną 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 wciną 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 wciną 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 wciną 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: $1,5 \cdot \text{średnica frezu}$)



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 freza. 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

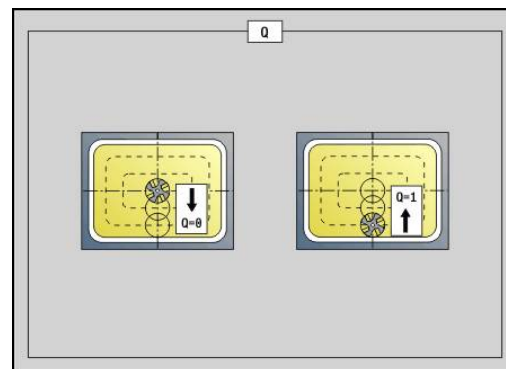
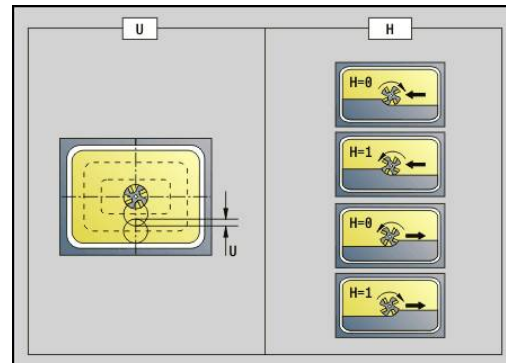
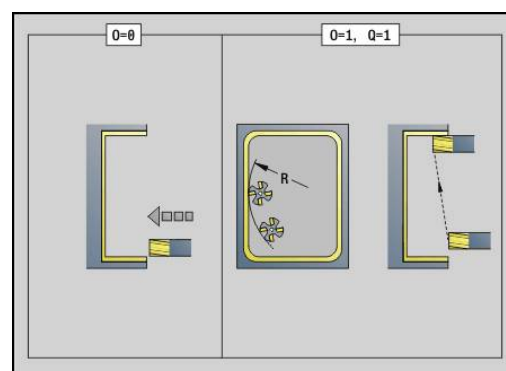
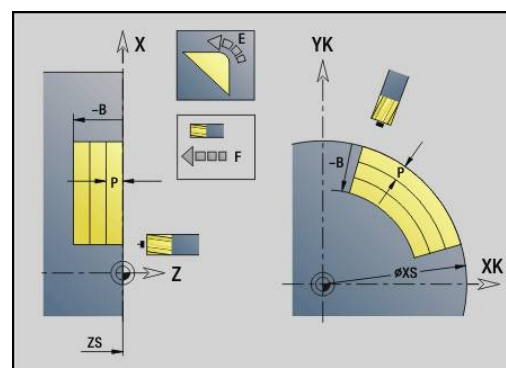
G846 obrabia na gotowo zamknięte kontury.

Jeżeli wybranie składa się z kilku części, to **G846** uwzględnia wszystkie części wybrania.

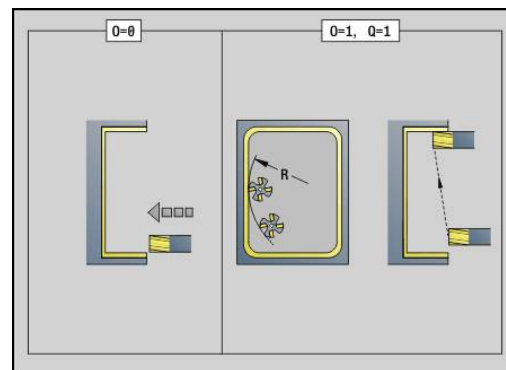
Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu freza.

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 wiercenia 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 = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **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)
- **RB: Płasz.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 najniższej 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 rozdzielanie 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

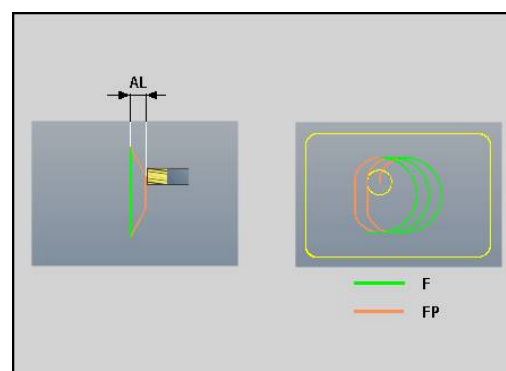
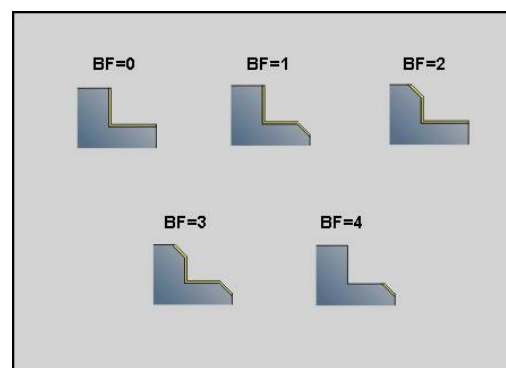
G840 rozfrezowuje otwarte lub zamknięte kontury metodą frezowania przecinkowego.

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 = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (default: 0,9)
- **HC:** Wygładzanie konturu
 - 0: bez przejścia wygładz.
 - 1: z przejściem wygładz.
- **I:** Maks.dosuw



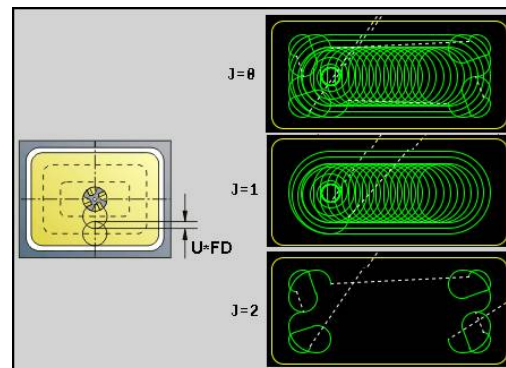
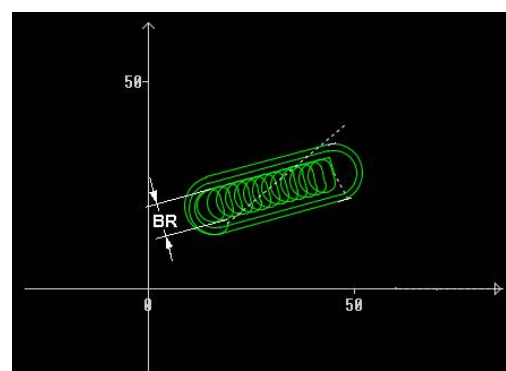
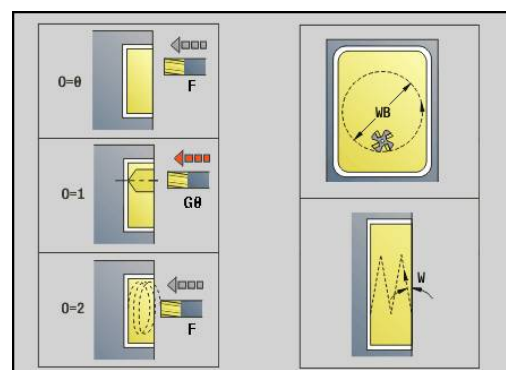
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
 - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
 - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
 - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji 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 pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **RB: Płasz.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: Gł.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 nawiercanej 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 pogłębienia**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica frezu}$)
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica frezu}$ (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: Plas.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 498

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 powierzchni czołowa G801

G801 graweruje znaki ułożone w liniowym albo biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej.

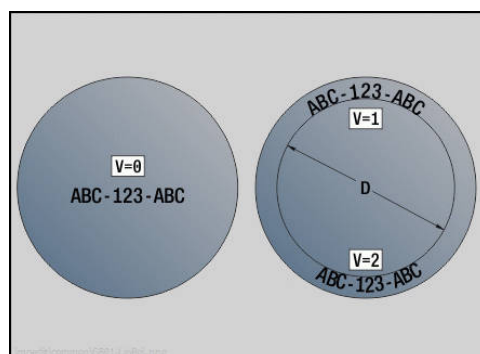
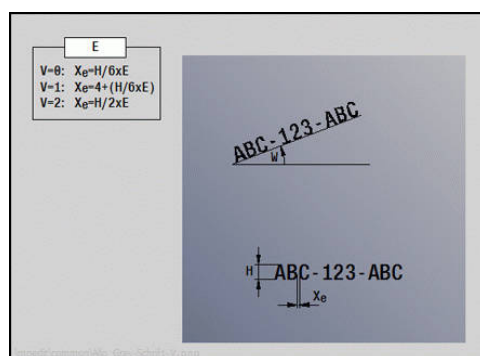
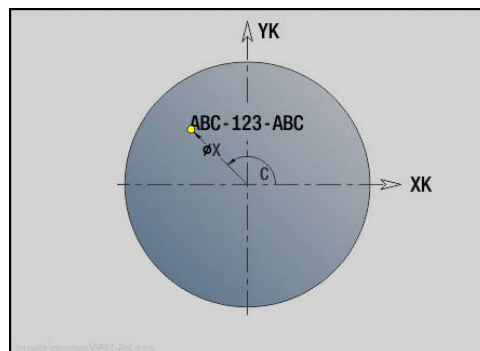
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 470

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 początk. i Kat początkowy (biegunowo)
- **XK, YK:** Punkt początk. (kartezjański)
- **Z:** Punkt końcowy – 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
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)
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 powierzchni boczna G802

G802 graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na powierzchni bocznej.

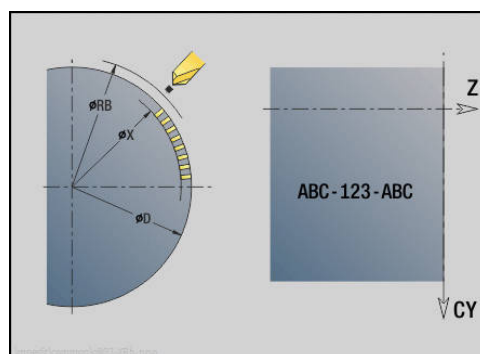
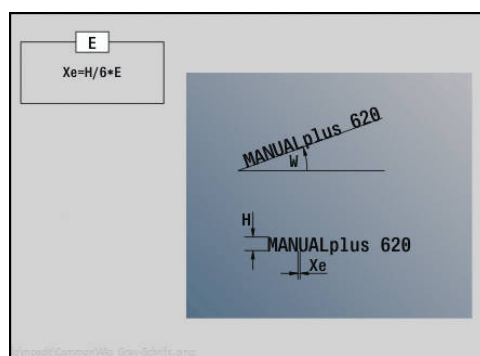
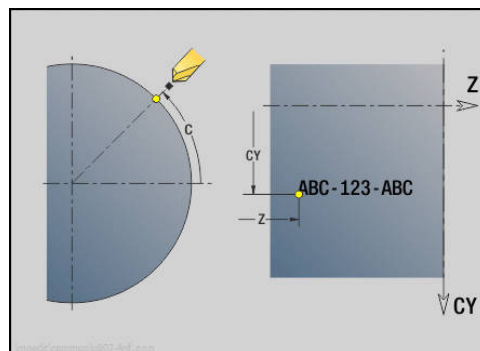
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 470

Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

Parametry:

- **Z:** punkt początkowy. Punkt początk.
- **C:** Kat początkowy
- **CY:** Punkt początk. pierwszego znaku
- **X:** Punkt końcowy – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB:** Płaszczyzna odsuwu – pozycja X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **H:** Wys. kroku
- **V:** Wspł.przepeln. (przy obróbce z osią C bez funkcji)
- **H:** Kierunek frezow.
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: $H / 6 * E$
- **D:** Średnica 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 Przejściem 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 (zmiennie 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 wyłączyć/włączyć G703

G703 wyłącza i włącza Przejście po konturze .

Parametry:

- **Q: On=1 Off=0** – powielanie konturu włączyć/wyłączyć
 - 0: off
 - 1: on

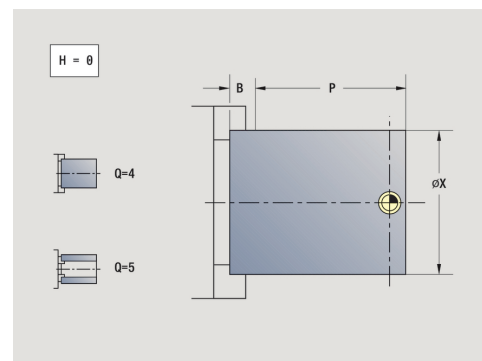
6.29 Inne G-funkcje

Mocowadlo G65

G65 ukazuje mocowanie w grafice symulacyjnej.

Parametry:

- **H:** Nr mocowadla – zawsze $H = 0$
- **D:** Zamocowanie – brak wpisu
- **X:** Punkt początk. – średnica detalu
- **Z:** punkt początkowy. Punkt początk. (default: bez zapisu)
- **Q:** Forma zamoc.
 - 4: zamocowanie zewnętrznie
 - 5: zamocowanie wewnętrznie
- **B:** Długość zamocowania ($B + P = \text{detalu}$)
- **P:** Wol.dł.ob.p.
- **V:** Mocowadla 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

P.czasowa G4

Przy G4 sterowanie przebywa na **Czas zatrzym. F** lub na wykonanie obrotów na dnie nacięcia **D** i wykonuje następny wiersz NC. Jeśli G4 zostaje zaprogramowane z odcinkiem przemieszczenia w jednym wierszu, to działa **Czas zatrzym.** lub **Liczba obrotów** na dnie nacięcia po pokonaniu odcinka przemieszczenia.

Parametry:

- **F:** Przerwa czasowa w sekundach (zakres: $0 < F \leq 999$)
- **D:** Powr. na dnie wcięcia

Zat.dokl. ON G7

G7 włącza **Zat.dokład.** samozachowawczo. Przy **Zat.dokład.** sterowanie uruchamia następny wiersz, jeśli okno tolerancji położenie i punkt końcowy zostanie osiągnięte. Okno tolerancji jest zdefiniowane w parametrze maszynowym **posTolerance** (nr 401101). **Zat.dokład.** oddziałuje na pojedyncze tory i cykle. Wiersz NC, w którym zaprogramowano G7, zostaje wykonany już z zatrzymaniem dokładnościowym.

Zat.dokl.OFF G8

G8 wyłącza **Zat.dokład.** . Wiersz, w którym zaprogramowano G8, zostaje wykonany bez **Zat.dokład.** .

Zat.dokład. wierszami G9

G9 aktywuje **Zat.dokład.** dla tego wiersza NC, w którym go zaprogramowano. Przy **Zat.dokład.** 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 zappełnić G904", Strona 478

Pkt zerowy do zmiennej G902

G902 przesyła przesunięcia punktu zerowego do zmiennych informacyjnych interpolacji.

Dalsze informacje: "Pamięć zmiennych zappełnić G904", Strona 478

Błąd opóźnienia do zmiennej G903

G903 przekazuje aktualny błąd opóźnienia (odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej) do zmiennych interpolacyjnych.

Dalsze informacje: "Pamięć zmiennych zappełnić G904", Strona 478

Pamięć zmiennych zapamiętać 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 samoczynowo - 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).

Pozycja końcowa narzędzia G922

Z **G922** można pozycjonować aktywne narzędzie pod zadany **Kat**.

Parametry:

- **C: Kat** – położenie kąta dla orientacji narzędzia

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 liniarnych
- **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

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 zapamięć 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**)
- **%.Of** – 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 obciążania G976

Przy pomocy funkcji **Kompensacja obciążania 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: Długość**
- **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: Kąt 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: Długość** – 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 486

Przykład: G995

...	
N1 T4	
N2 G995 H1 ID"X0"	Początek strefy monitorowania, monitorowanie osi X i wrzeczona 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 485



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 konika. W tym celu przeciwwrzeciono zostaje wyposażone w kiel 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
...	

Toczenie mimośrodowe G725

Przy pomocy funkcji **G725** można wytwarzać kontury toczenia poza pierwotnym centrum toczenia.

Te kontury toczenia programujemy w oddzielnych cyklach.

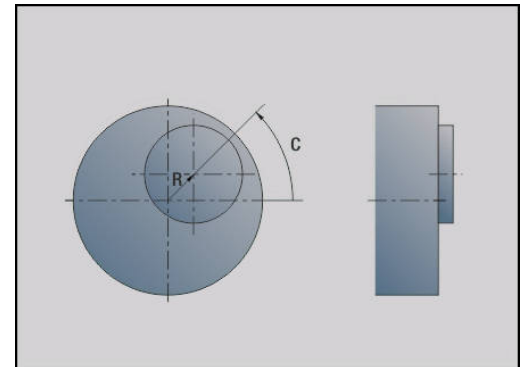


Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Warunki:

- Y-axis Machining (opcja #70)
- Synchronizing Functions (opcja #135)



Parametry:

- **H: Sprzężanie 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 mimośrodowe 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 mimośrodowe z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, odnoszących się do opisu półwyróbu
- Programować punkt początkowy wokół offsetu środka z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, nie odnoszących się do opisu półwyróbu
- 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** (sprężenie włączyć) zaprogramować
- Programować cykle toczenia
- Funkcję **G725** z **H0** (sprężenie wyłączyć) zaprogramować



Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprężanie.



Szukanie wiersza startu nie jest dostępne również podczas toczenia detali nieokrągłych przy sprężonym wrzecionie (opcja #135 synchronizing funct.). Należy wybrać blok NC przed lub po zakresie programu z toczeniem detalu nieokrągłego.

Przejście mimośrodowo 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!

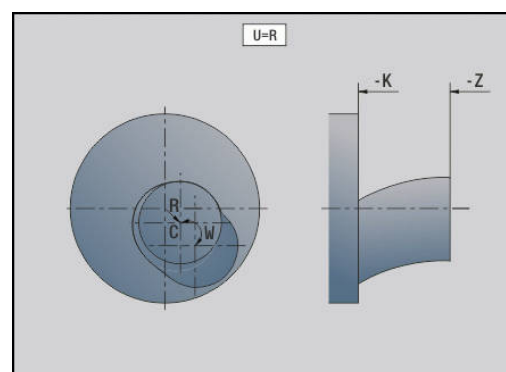
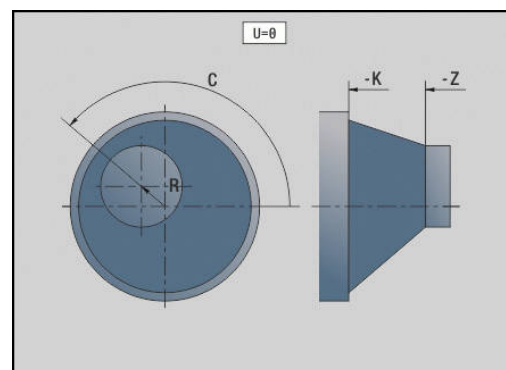
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Warunki:

- Y-axis Machining (opcja #70)
- Synchronizing Functions (opcja #135)

Parametry:

- **H: Sprężenie aktywować**
 - **H = 0:** sprężenie wyłączyć
 - **H = 1:** sprężenie włączyć
- **Q: Wrzeciono bazowe** – numer wrzeciona, które zostaje sprzęgane z osiami X i Y (zależy od obrabiarki)
- **R: Offset centrum** – odstęp pomiędzy punktem środkowym mimośrodowo 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 sprężeniu
- **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 kierunku 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 mimośrodowi 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 wypozytionować narzędzie



Wskazówki dotyczące programowania:

- Programować półwyrob wokół mimośrodowi 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 sprzężenie.



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!

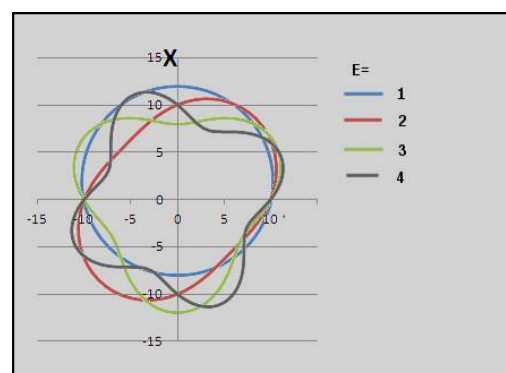
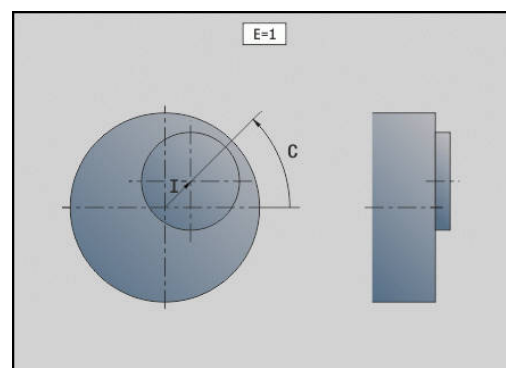
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

Warunki:

- Synchronizing Functions (opcja #135)

Parametry:

- **H: Sprzężenie aktywować**
 - H = 0: sprzężenie wyłączyć
 - H = 1: sprzężenie włączyć
- **Q: Wrzeciono bazowe** – numer wrzeciona, które zostaje sprzężane 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 sprzężania sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi Z na wartość parametru **Z**. Podczas przemieszczenia najazdu istnieje zagrożenie kolizji!

- Przed włączeniem sprzężania (przed cyklem) ewentualnie wypozytionować narzędzie



Wskazówki dotyczące programowania:

- Programować półwyrób wokół mimośrodów 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



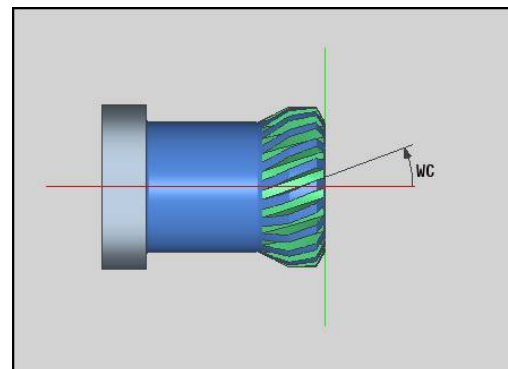
Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzęganie.

Kompensacja uzębienia 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 ząbienia 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 czytelny 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 przekreślony 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 zmiennych zmiennych i okresem trwania nie zmiennych 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

- **#11 .. #199** zależne od kanału, lokalne zmienne obowiązują w obrębie programu głównego lub podprogramu
- **#11(1) .. #199(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 279

- **#c1 .. #c30** zależna od kanału, globalna zmienna dostępna dla każdego suportu (NC-kanału). Te same numery zmiennych na różnych suportach nie oddziałują 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 = #I98(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 516"

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 **Identnumber**. Na przykład może to być konieczne, jeśli nie dostępne jest rozmieszczenie miejsc w rewolwerze. Programować w tym celu przecinek i **Identnumber** 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.

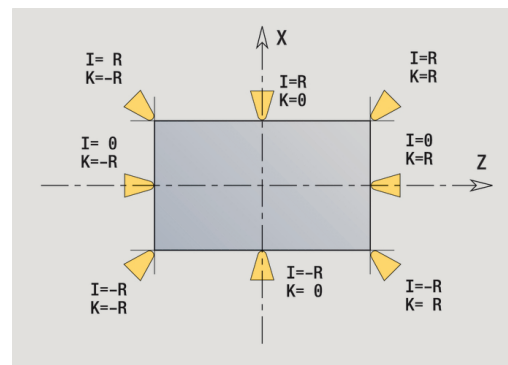
Należy korzystać z następującej syntaktyki, aby odczytywać dane narzędzi, aktualnie zapisane na liście głowicy rewolwerowej:

#wn(select).

Informacje do aktualnie zamontowanego narzędzia otrzymujemy przy użyciu następującej syntaktyki: **#w0(select).**

Można pobierać informacje o narzędziu także bezpośrednio poprzez **Identnumber**. 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)	Identnumber 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)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: narz nie napędzane ■ 1: narz napędzane
#wn(MD)	Kierunek obrotu: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ■ n = numer miejsca rewolweru ■ n = 0 aktualne narzędzie ■ select = oznaczenie czytanej informacji
-------------	--

Główny kierunek obróbki

#wn(HR)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: niezdefiniowany ■ 1: +Z ■ 2: +X ■ 3: -Z ■ 4: -X ■ 5: +/-Z ■ 6: +/-X
---------	--

Wykonanie

#wn(AS)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: z prawej ■ 2: z lewej
---------	---

Położenie narz.

#wn(WL)	Baza: kierunek obróbki narzędzia <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 główicy 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 **Identnummer** 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 wrzeczona ostatniego zaprogramowanego posuwu
#n95(F)	Ostatni zaprogramowany posuw
#n97(G)	Zaprogramowany rodzaj prędkości obrotowej (G96/G97)
#n97(Q)	Numer wrzeczona ostatniego zaprogramowanego rodzaju prędkości obrotowej
#n97(S)	Ostatnia zaprogramowana prędkość obrotowa
#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

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wrzeczono główne = 0 ■ Przeciwwrzeczono 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	Jeśli oś C wrzeczona jest podsunęta = 1
#i38	Odczyt markera PLC liczby sztuk
#i39	Aktualny numer kanału
#i99	Wartość zwrotna podprogramów <ul style="list-style-type: none"> ■ Wartości ■ Strings

Aktywny tryb pracy

- | | |
|-----|---|
| #i1 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 2: maszyna ■ 3: symulacja ■ 5: TSF-menu |
|-----|---|

Języki

- | | |
|-----|---|
| #i8 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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, Attribute, Index)

- **Key**: słowo kodowe
- **Entity**: nazwa grupy konfiguracji
- **Attribute**: 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 wyznaczony
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 wrzeczona **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,	■ Key: słowo kodowe
Entity,	■ Entity: nazwa grupy konfiguracji
Atrybut,	■ Atrybut ,nazwa: nazwa atrybutu plus nazwa elementu
Element,	
Indeks))	■ 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	
...	

Definicja stałych z CONST

Możliwości definiowania stałych:

- bezpośrednio 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) ($0 \leq \text{liczba wierszy} \leq 20$)

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 rozszerzeniu **.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")	
...	

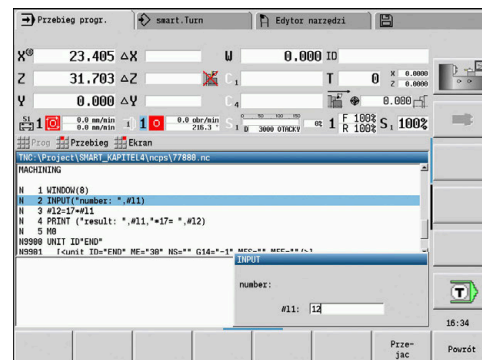
Wpisywanie zmiennych INPUT

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**.

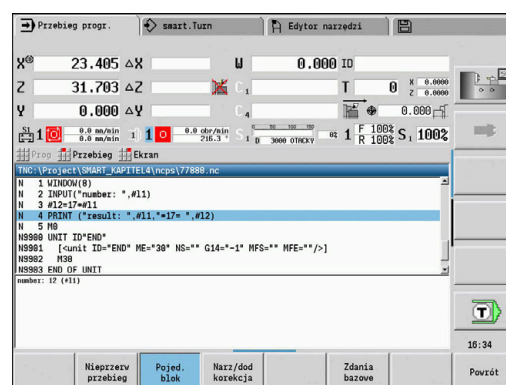
Sterowanie pokazuje zapis po zakończeniu rozkazu **INPUT**.



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: ",#11,"*17 = ",#12)
```

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 liczbową (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 (#I1==1) AND (#g250>50)	
N.. THEN	
N.. GO X100 Z100	
N.. ELSE	
N.. GO X0 Z0	
N.. ENDIF	
...	
N.. IF 1==BITSET(0,#I1)	
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 zwrótnie 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 liczbową (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.. GO 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.. GO Xi10	
...	
N.. BREAK	
N.. CASE 2	Zostaje wykonany przy #g201=2
N.. GO Xi20	
...	
N.. BREAK	
N.. DEFAULT	Żadna z instrukcji CASE nie odpowiadała wartości zmiennej
N.. GO 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 / **wyświetl.** podać numer poziomu pomijanego
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć



Jeśli chcemy jednocześnie kilka poziomów pomijania przyporządkować w jednym wierszu NC, to należy podać w parametrze / **wyświetl.** 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

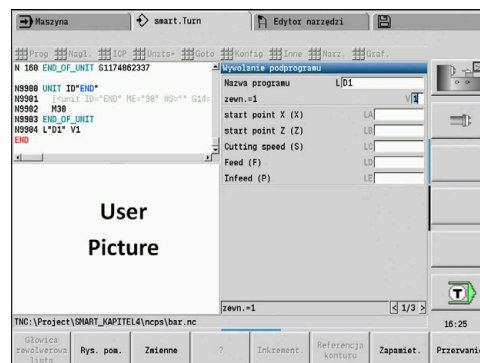
Wywołanie podprogramu L "xx" V1

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 #11 – #199 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 wywołania.

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 pojedyncze 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 533
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: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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

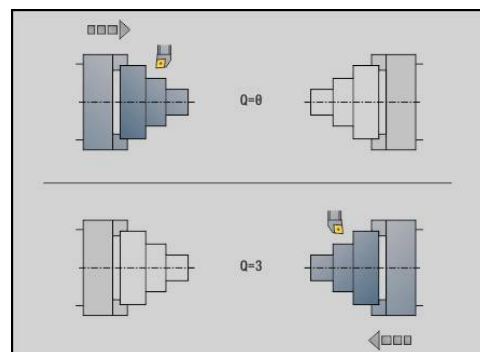
Konwertowanie i odbicie lustrzane G30

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 stroną 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 **Machine** 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

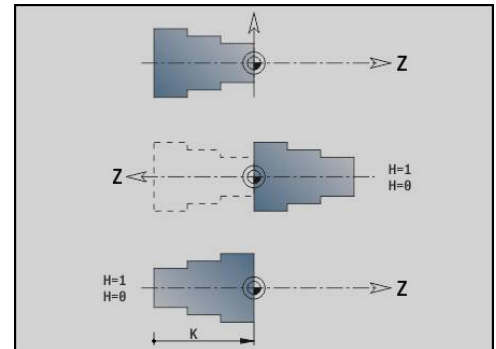
Transformacje konturów G99

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: $0 \leq H \leq 15$)

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: $0 \leq H \leq 15$)
- **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: Średnica** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Z: Długość** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Y: Długość** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone



Proszę zwrócić uwagę:

- Funkcje **G162** i **G62** muszą być zdefiniowane we wspólnym programie głównym.
- Jeśli pracujemy ze współzrędnymi, to sterowanie musi osiągnąć daną współzrędną. Dlatego też nie należy synchronizować na punkt końcowy wiersza NC, lecz na współzrędną, 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: $-100 \leq Q \leq 100$)
- **F**: współczynnik obrotów slave (zakres: $-100 \leq F \leq 100$)
- **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: $Q \cdot \text{obroty master} = F \cdot \text{obroty slave}$

...	
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. Podrządne 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 **Wyznaczyć wart.C-osi** oraz zresetować.

Parametry:

- **Q: Nr C-osi**
- **C: Kat** – dodatkowy offset punktu zerowego dla przesuniętego dostępu (zakres: $-360^\circ \leq C \leq 360^\circ$; default: 0°)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wyłączeniu sterowania i przy zmianie trybu pracy (np. tryb pracy **Machine** 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: przejście obrobionego wstępnie przedmiotu przez drugie przesuwalne wrzeciono, jeśli pozycja przedmiotu nie jest dokładnie znana).

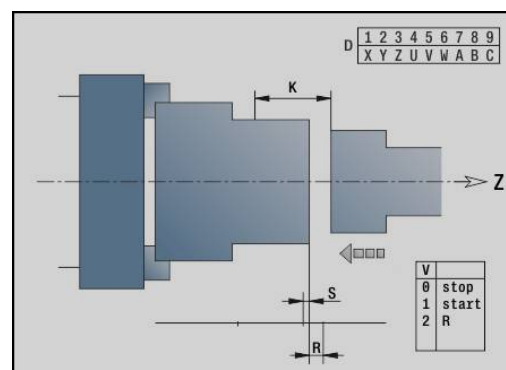
Sterowanie zatrzymuje suport i zapisuje pozycję docisku do pamięci. **G916** generuje stop interpretatora.

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.błędów**
 - O = 0: ewaluacja błędów w programie fachowym
 - O = 1: sterowanie wydaje komunikat o błędach



- Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyspieszenia
- 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 sianie przy zbyt dużej sile pociągowej i generuje stop interpretatora.

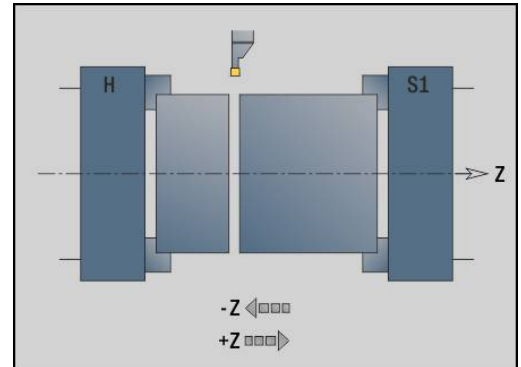
Parametry:

- **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.

Podcięcie G25 – definicje konturu w części obróbki

G25 generuje element formy podcięcia (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76), który zostaje włączany do opisu konturu w cyklach obróbki zgrubnej lub wykańczającej. Rysunek pomocniczy objaśnia parametryzowanie podcięcia.

Parametry:

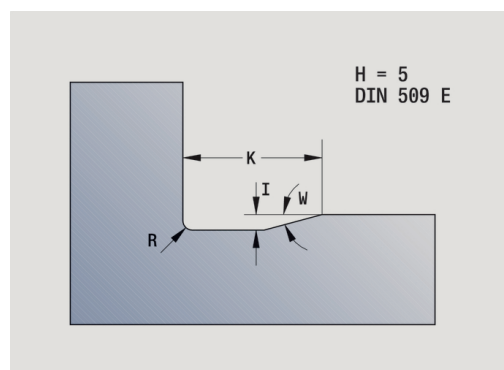
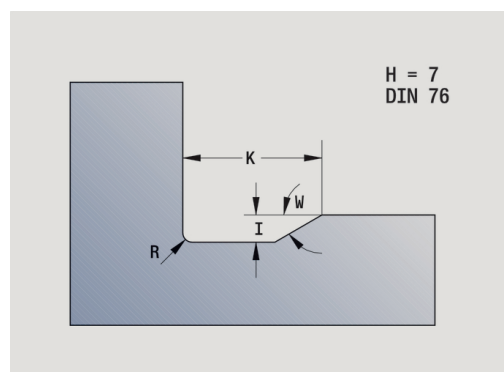
- **H: Rodzaj podc.** (default: 0)
 - 0 lub 5: DIN 509 E
 - 6: DIN 509 F
 - 7: DIN 76
- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Szer.podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P: Gleb.plan.** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela 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	

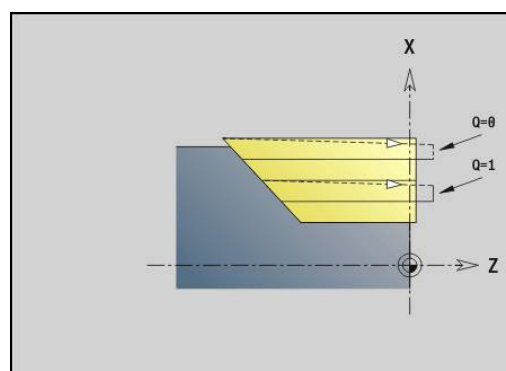
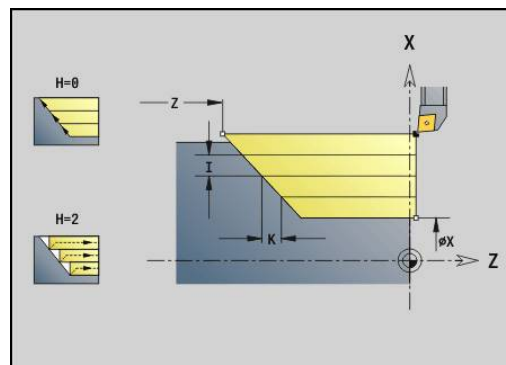
Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia

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 początk. konturu (wymiar średnicy)
- **Z**: punkt końcowy. Punkt końcowy
- **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** $\leq I$.



- 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	
...	

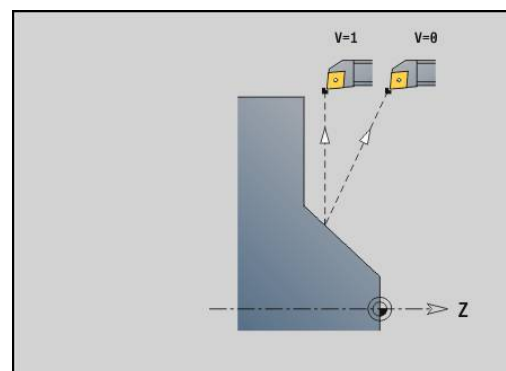
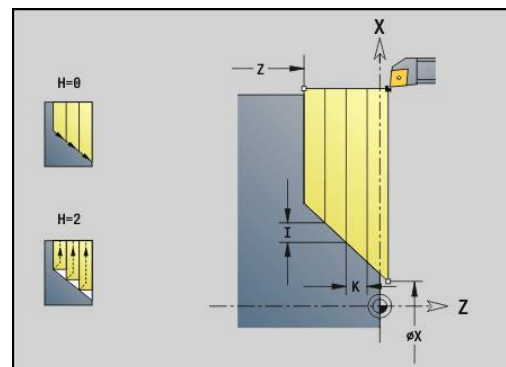
Toczenie planowe proste G82 – proste cykle toczenia

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 końcowy (wymiar średnicy)
- **Z**: punkt początkowy. Punkt początk. 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** $\leq K$.



- 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.

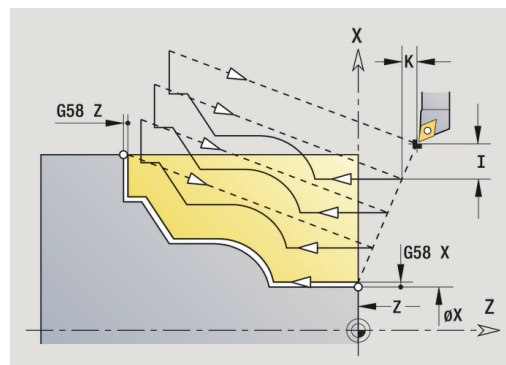
Parametry:

- **X: Punkt docelowy** konturu (wymiar średnicy) - (default: przejście ostatniej X-współrzędnej)
- **Z: Punkt docelowy** konturu (default: przejście 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	

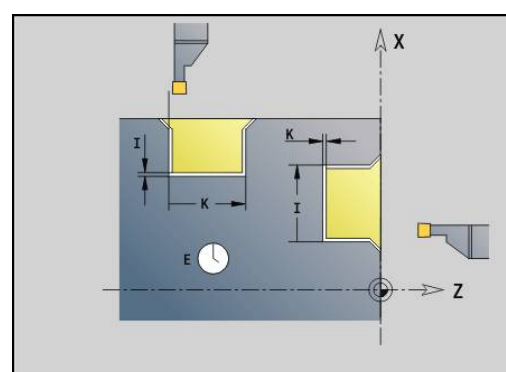
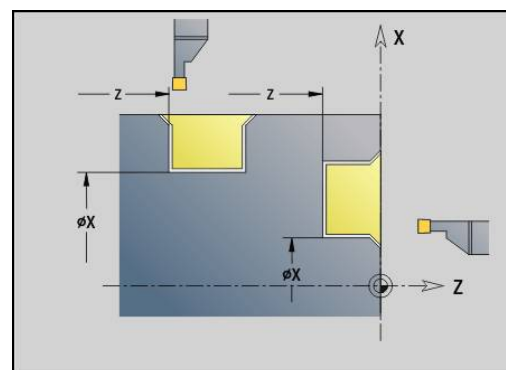
Nacinanie G86 – proste cykle toczenia

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.

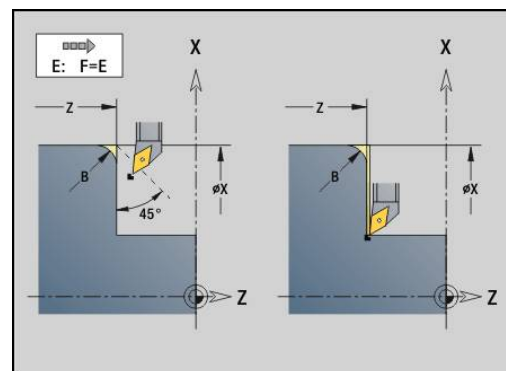
Parametry:

- **X**: Punkt narożny (wymiar średnicy)
- **Z**: punkt narożny. Punkt narożny
- **B**: Promień
- **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

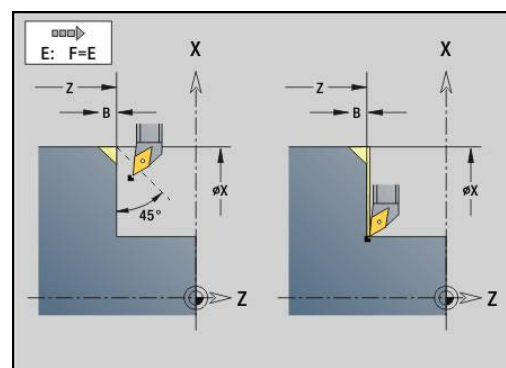
Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia

G88 wytwarza fazki na prostokątnych równoległych do osi zewnętrznych narożach. Kierunek zostaje określony na podstawie położenia kierunku obróbki narzędzia.

Parametry:

- **X:** Punkt narożny (wymiar średnicy)
- **Z:** punkt narożny. Punkt narożny
- **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 końcowy 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 końcowy 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: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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
Pojedyncze elementy	<ul style="list-style-type: none"> ■ G0..G3 ■ G12/G13 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Przeciecie uniw. G860 ■ Cykl podcinania G870 ■ Tocz.poprzecz. G869
Nacięcie	■ G23	<ul style="list-style-type: none"> ■ Przeciecie uniw. G860 ■ Tocz.poprzecz. G869
Gwint z podcięciem	■ G24	<ul style="list-style-type: none"> ■ Obróbka zgr.wzdl. G810 ■ Obr.zgr.plan G820 ■ równ.do konturu G830 ■ Obr.wykańczająca G890 ■ Toczenie gwintu G31
Podcięcie	■ G25	<ul style="list-style-type: none"> ■ Obróbka zgr.wzdl. G810 ■ Obr.wykańczająca G890
Gwint	<ul style="list-style-type: none"> ■ G34 (standard) ■ G37 (ogólnie) 	■ Toczenie gwintu G31
Wiercenie	■ G49 (środek)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proste G71 ■ G72 nawierc., pogłęb. ■ Gwintowanie G73 ■ Wiercenie gl. G74

Obróbka w osi C – strona czołowa/tylna

Funkcja	Geometria	Obróbka
Pojedyncze elementy	■ G100..G103	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frezow.konturu G840 ■ Frez.kieszeni - obr.zgr. G845 ■ Frez.kieszeni - obr.wyk. G846
Figury	<ul style="list-style-type: none"> ■ Liniow. rowek G301 ■ okrągły rowek G302/G303 ■ Kolo peł. G304 ■ Prostok. G305 ■ Wielokąt G307 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frezow.konturu G840 ■ Frez.kieszeni - obr.zgr. G845 ■ Frez.kieszeni - obr.wyk. G846
Wiercenie	■ Odwiert G300	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proste G71 ■ G72 nawierc., pogłęb. ■ Gwintowanie G73 ■ Wiercenie gl. G74

Obróbka w osi C – powierzchnia boczna

Funkcja	Geometria	obróbka
Pojedyncze elementy	■ G110..G113	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frezow.konturu G840 ■ Frez.kieszeni - obr.zgr. G845 ■ Frez.kieszeni - obr.wyk. G846
Figury	<ul style="list-style-type: none"> ■ Liniowy rowek G311 ■ okrągły rowek G312/G313 ■ Kolo pełne G314 ■ Prostok. G315 ■ Wielokąt G317 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frezow.konturu G840 ■ Frez.kieszeni - obr.zgr. G845 ■ Frez.kieszeni - obr.wyk. G846
Wiercenie	■ Odwiert G310	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proste G71 ■ G72 nawierc., pogłęb. ■ Gwintowanie G73 ■ Wiercenie gl. G74

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 kątowno 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 osi 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.

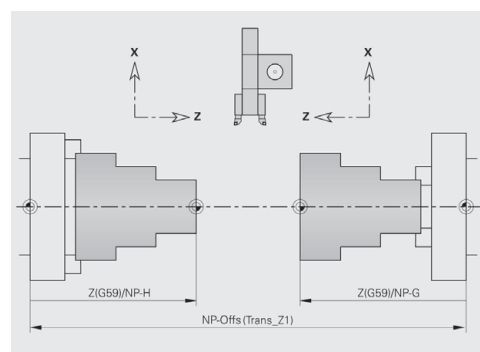
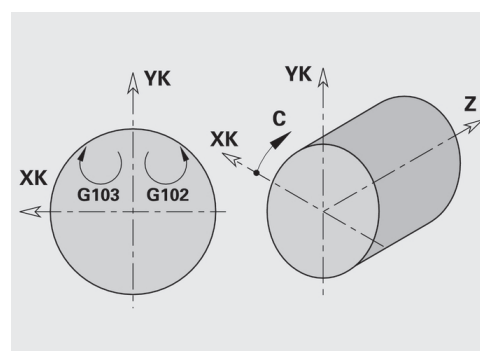
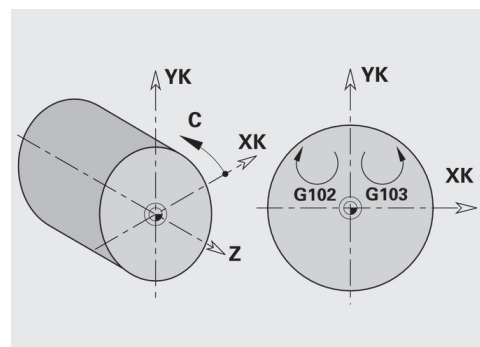
W ten sposób można także przy obróbce strony tylnej zachować standardowe kierunki przemieszczania:

- Przesunięcia w + kierunku prowadzą od obrabianego przedmiotu
- Przesunięcia 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 toceniem: 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 przesuwą 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 przesuwą 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	

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 pożądaný 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 obciążania
- 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 **#199**.

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.dopuszcz.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 563
Pomiar dwupunktowy	Strona 570
Kalibracja	Strona 578
Próbkowanie	Strona 582
Cykle szukania	Strona 588
Wymierzanie okręgu	Strona 596
Pomiar kąta	Strona 600
Pomiar w procesie	Strona 603

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 561

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.dopuszcz.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 561

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 561

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 obiekt G773

Cykl **G773** mierzy z osią C element z dwóch przeciwległych stron i ustawia środek elementu na zadanej pozycji. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 561

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 najechny 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 561

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.dopuszcz.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 561

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.dopuszcz.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 561

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.dopuszcz.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 561

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.dopuszcz.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 561

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 561

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 561

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 Próbki równoległe 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 561

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-płaszczyzn. 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 punktu 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-płaszczyzn.

...	
OBROBKA	
N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

Próbkowanie 2 osie ZY-płaszczyz. 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-płaszczyz.

...	
OBROBKA	
N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

Próbkowanie 2 osie XY-płaszczyz. 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-płaszczyz.

...	
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 najechny 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 stroną 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 561

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
- **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 561

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: Płaszc. pomiaru**
 - 0: X/Y-płaszczyzna **G17** – próbować okrąg na X/Y-płaszczyźnie
 - 1: Z/X-płaszczyzna **G18** – próbować okrąg na Z/X-płaszczyźnie
 - 2: Y/Z-płaszczyzna **G19** – próbować okrąg na Y/Z-płaszczyźnie
- **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.
- **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 obciążania. Programować następnie cykl **G788**, aby aktywować kompensację obciążania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 561

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 obciążania
 - 2: przygotowanie kompensacji obciążania
 - 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.dopuszcz.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 obciążania po pomiarze kąta G788

Cykl **G788** aktywuje kompensację obciążania 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 obciążania
 - **1: ON** – wykonywać kompensację obciążania

Przykład: G788 kompensacja obciążania 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 **Pomiartrzczenia**. 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 **Pomiartrzczenia**.

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("trzcień 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: Warianct 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 przejmuję 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 przeliczyć 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: Ilość 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 **Głębokość P** w uprzednio zaprogramowanym **G308**
- alternatywnie dla figur: parametr cyklu **Głębokość P**

Znak liczby P określa położenie konturu frezowania:

- $P < 0$: wybranie
- $P > 0$: wysepka

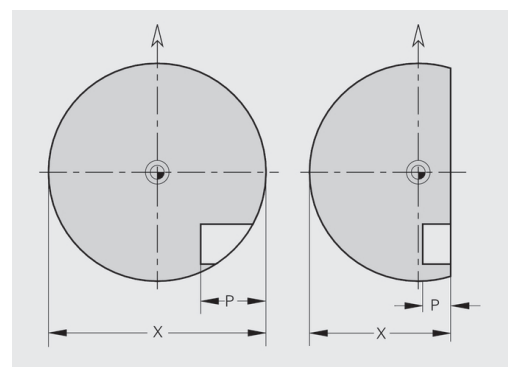
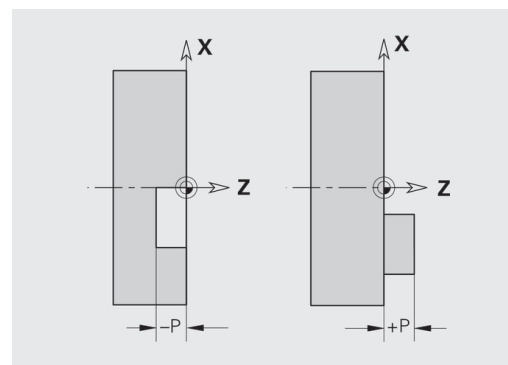
Położenie konturów frezowania

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

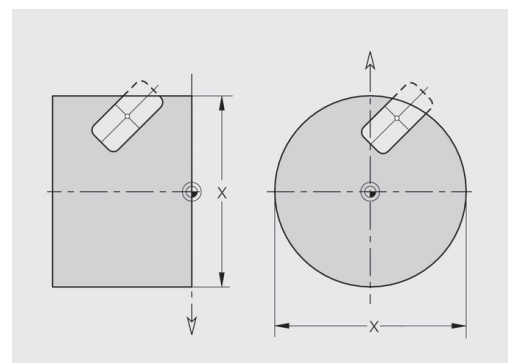


Cykle frezowania powierzchni dokonują frezowania opisanej w definicji konturu powierzchni. **Wysepki** w obrębie tej powierzchni nie zostają uwzględnione.



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).



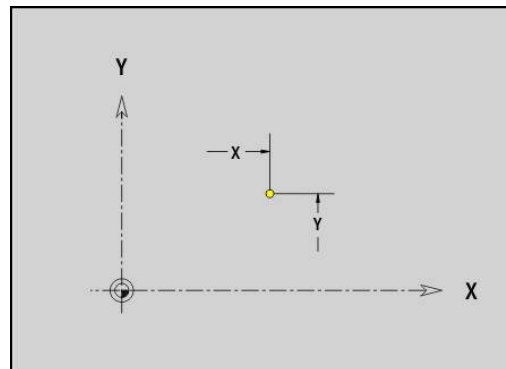
8.2 Kontury płaszczyzny osi XY

Punkt startu konturu płaszczyzna XY G170-Geo

G170 definiuje Punkt początk. konturu na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X:** Punkt początk. konturu (wymiar promienia)
- **Y:** punkt początkowy.Punkt początk. Kontur
- **PZ:** punkt początkowy.Punkt początk. (promień biegunowy)
- **W:** Punkt początk. (kąt biegunowy)

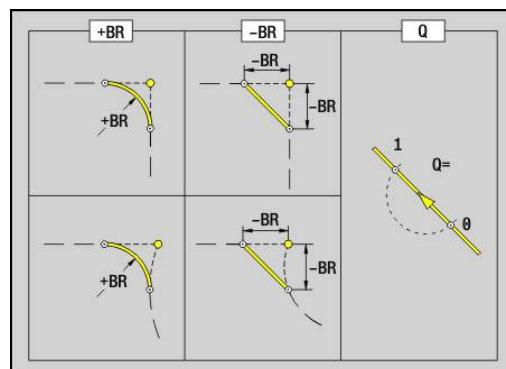
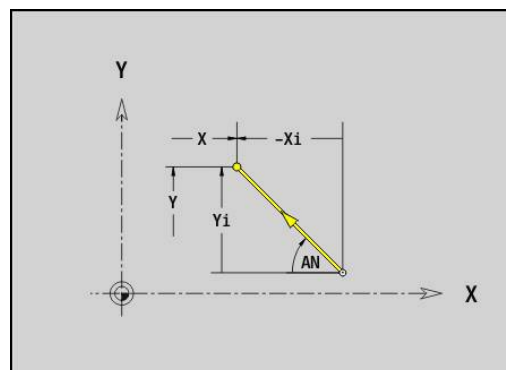


Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo

G171 definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny XY.

Parametry:

- **X:** Punkt końcowy (wymiar promienia)
- **Y:** punkt końcowy.Punkt końcowy
- **AN:** Kąt do osi X
- **Q:** Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR:** Fazka/zaokrągl. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR = 0:** nie tangencjalne przejście
 - **BR > 0:** promień zaokrąglenia
 - **BR < 0:** szerokość fazki
- **PZ:** Punkt końcowy (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W:** Punkt końcowy (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **AR:** inkrementacja kąta do poprzedniego ARiinkrem. kąt do poprzedn. ARi (AR odpowiada AN)
- **R:** Długość linii



Programowanie:

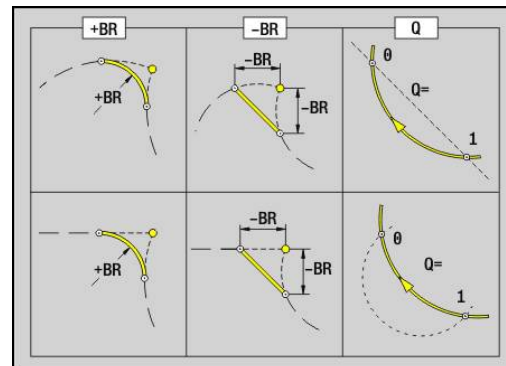
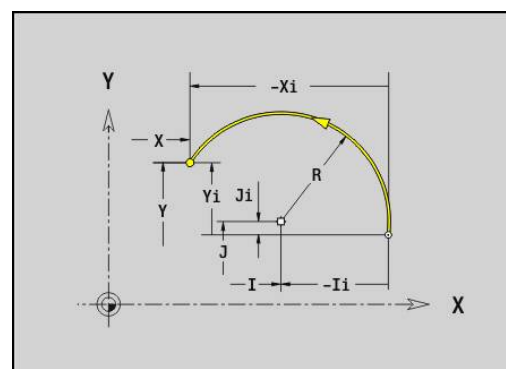
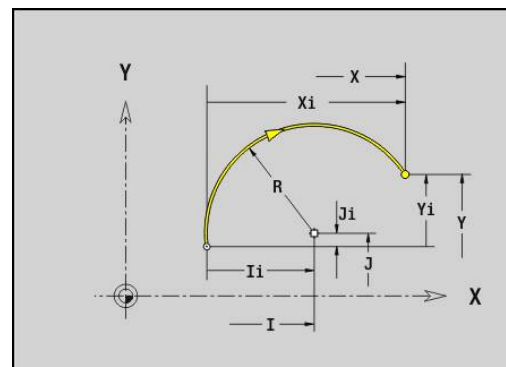
- **X, Y:** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **AN::** kąt do następnego elementu
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu

Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo

G172 i G173 definiuje łuk kołowy na konturze płaszczyzny XY.

Parametry:

- **X:** Punkt końcowy (wymiar promienia)
- **Y:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **R:** Promień
- **I:** Punkt srodk. w kierunku X (wymiar promienia)
- **J:** Punkt srodk. (w Y)
- **Q:** Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR:** Fazka/zaokrągl. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - $BR = 0$: nie tangencjalne przejście
 - $BR > 0$: promień zaokrąglenia
 - $BR < 0$: szerokość fazki
- **PZ:** Punkt końcowy (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W:** Punkt końcowy (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 końcowy kąt stycznej do osi obrotu



Programowanie:

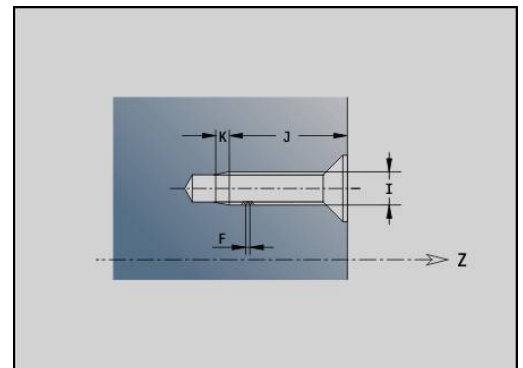
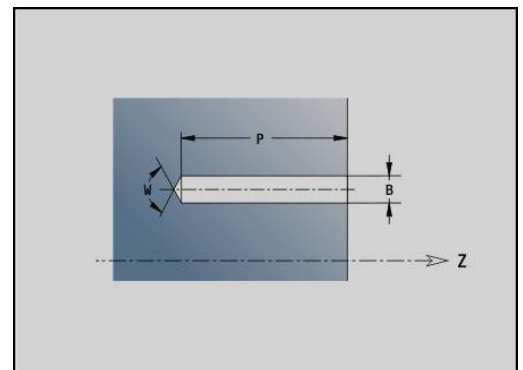
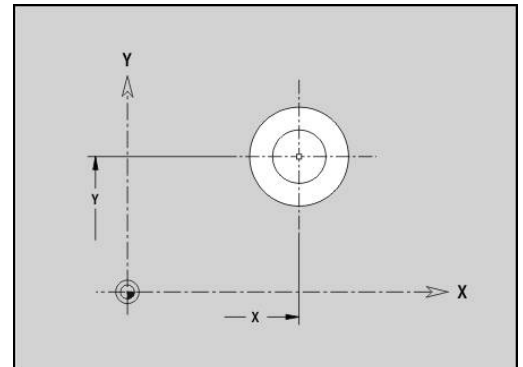
- **X, Y:** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?
- **I, J:** absolutnie lub przyrostowo
- **PZ, W, PM, WM:** absolutnie lub przyrostowo
- **AN:** kąt do następnego elementu
- **AR:** kąt do poprzedniego elementu
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (**nie koło pełne**)

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**: Głębokość bez wierzchołka wiercenia
- **W**: Kat ostrza (default: 180°)
- **R**: Srednica pogl.
- **U**: Gl.pogłeb.
- **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: $-90^\circ < A < 90^\circ$; default: 0°)
 - Strona tylna (zakres: $90^\circ < A < 270^\circ$; default: 180°)
- **O**: Sred.wycentr.

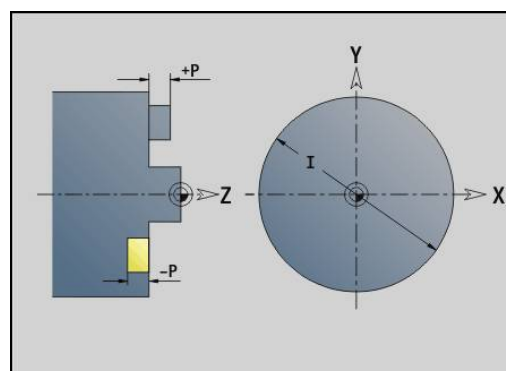
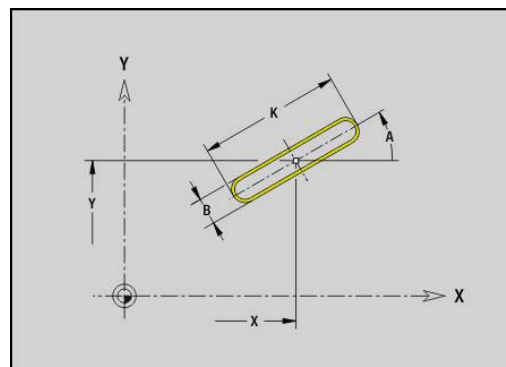


Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo

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: Długość**
- **B: Szerokość**
- **P: Gleb./wysok.** (default: P z G308)
 - $P < 0$: wybranie
 - $P > 0$: wysepka
- **I: Średnica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
 - Brak wpisu: X z oznaczenia segmentu
 - I nadpisuje X z oznaczenia segmentu



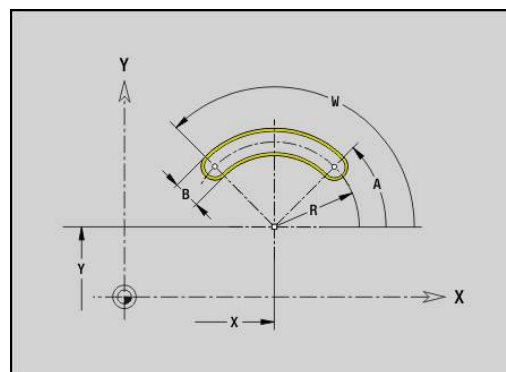
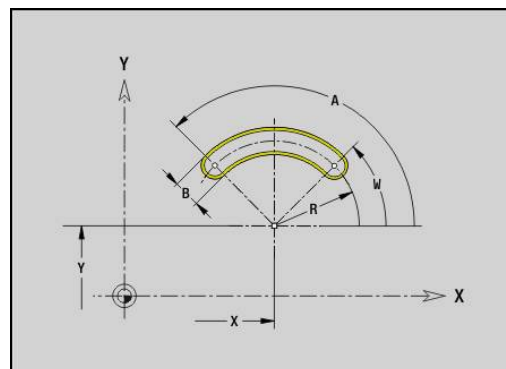
Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo

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: Promień** – promień krzywizny (baza: tor punktu środkowego rowka)
- **A: Kąt początk.** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W: Kąt końcowy** (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **B: Szerokość**
- **P: Gleb./wysok.** (default: P z G308)
 - $P < 0$: wybranie
 - $P > 0$: wysepka
- **I: Średnica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
 - Brak wpisu: X z oznaczenia segmentu
 - I nadpisuje X z oznaczenia segmentu

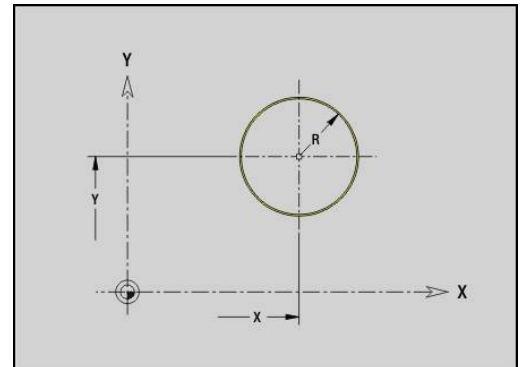


Koło pełne płaszc. XY G374-Geo

G374 definiuje Koło pełne 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

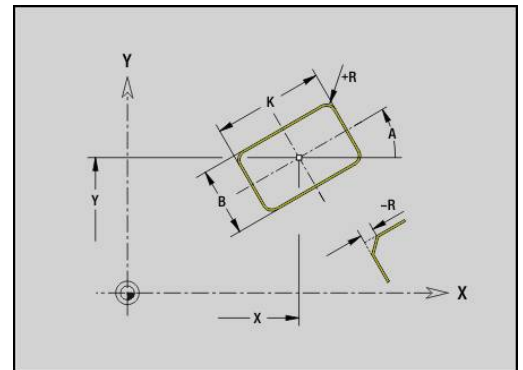


Prostokąt płaszc. XY G375-Geo

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: Długość** prostokąta
- **B: Szerokość** prostokąta
- **R: Fazka/zaokrągl.** (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

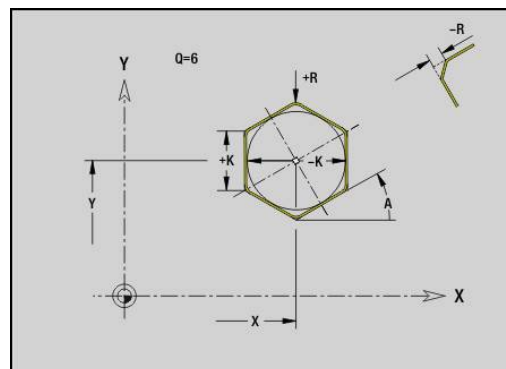


Wielokąt płaszczyzny XY G377-Geo

G377 definiuje regularny wielokąt na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X:** Punkt srodk. wielokąta (wymiar promienia)
- **Y:** Punkt srodk. wielokąta
- **Q:** Liczba naroży ($Q \geq 3$)
- **A:** Kąt położenia (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **K:** +dług.kraw./-rozw.klucza
 - $K > 0$: Dł.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



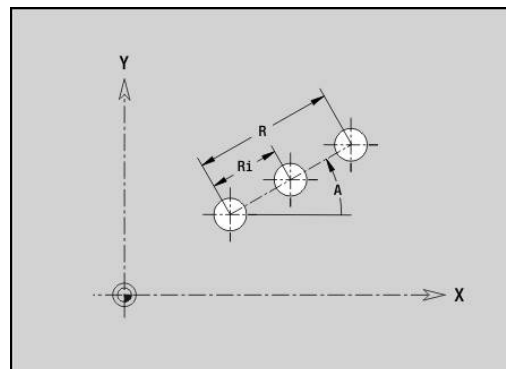
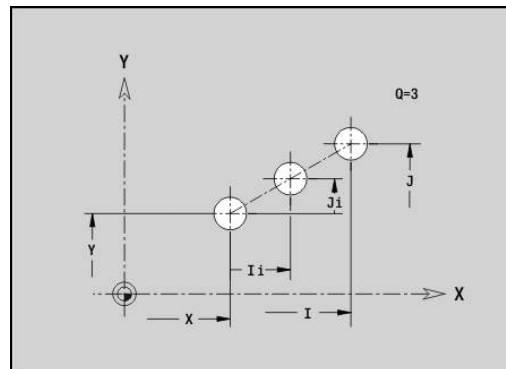
Wzór liniowy płaszczyzna XY G471-Geo

G471 definiuje liniowy wzorec na płaszczyźnie XY.

G471 oddziałuje 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:** Długosc – całkowita długość wzoru
- **Ri:** Długosc – odstęp pomiędzy dwoma figurami



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

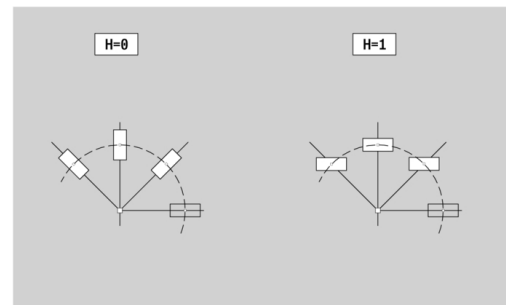
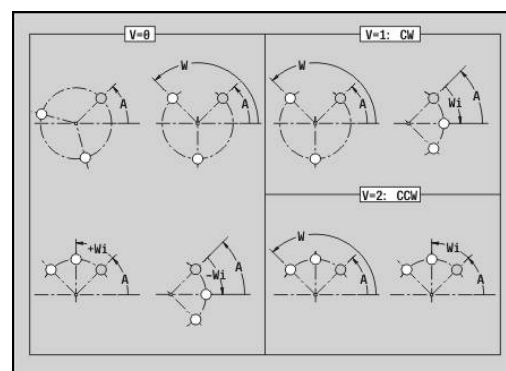
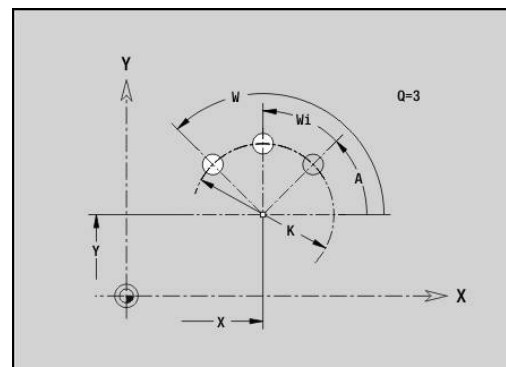
Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo

G472 definiuje okrągły wzór na płaszczyźnie XY.

G472 oddziałuje na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (G370..G375, G377).

Parametry:

- **Q: Liczba figur**
- **K: Średnica** – średnica wzoru
- **A: Kat początk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
- **W: Kat końcowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 360°)
- **Wi: Kat końcowy** – 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:

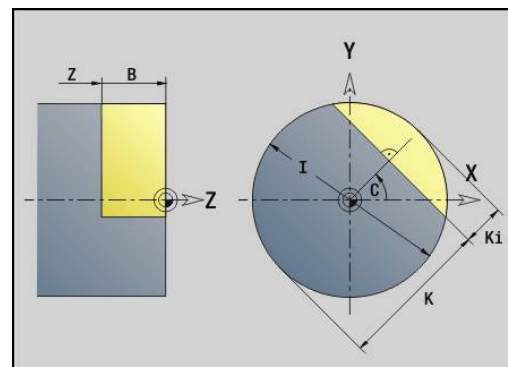
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek okrągły rowek
Dalsze informacje: "Okrągły wzór z kolistymi rowkami", Strona 309
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

Poj. powierzchnia płaszczyz.XY G376-Geo

G376 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **Z: Kraw.referen.** (default: Z z oznaczenia segmentu)
- **K: Pozostała grubość**
- **Ki: Głębokość**
- **B: Szerokość** (baza: **Kraw.referen. Z**)
 - $B < 0$: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
 - $B > 0$: powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **I: Średnica ograniczenia** (dla ograniczenia skrawania i jako baza dla K i Ki)
 - Brak wpisu: X z oznaczenia segmentu
 - I nadpisuje X z oznaczenia segmentu
- **C: Kąt wrzeciona** pionu powierzchni (standard: C z oznaczenia sekcji)



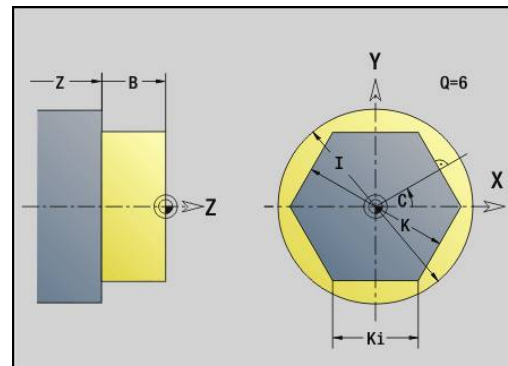
Znak liczby **Szerokość B** zostaje ewaluowany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.

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: Długość krawędzi**
- **B: Szerokość** (baza: **Kraw.referen. Z**)
 - $B < 0$: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
 - $B > 0$: powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **C: Kąt wrzeciona** pionu powierzchni (standard: C z oznaczenia sekcji)
- **Q: Liczba pow.** ($Q \geq 2$)
- **I: Średnica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
 - Brak wpisu: X z oznaczenia segmentu
 - I nadpisuje X z oznaczenia segmentu



Znak liczby **Szerokość B** zostaje ewaluowany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.

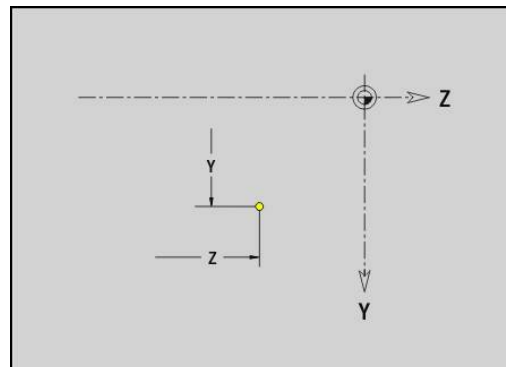
8.3 Kontury płaszczyzny YZ

Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo

G180 definiuje Punkt początk. konturu na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- Y: punkt początkowy.Punkt początk. Kontur
- Z: punkt początkowy.Punkt początk. Kontur
- PZ: punkt początkowy.Punkt początk. (promień biegunowy)
- W: Punkt początk. (kąt biegunowy)

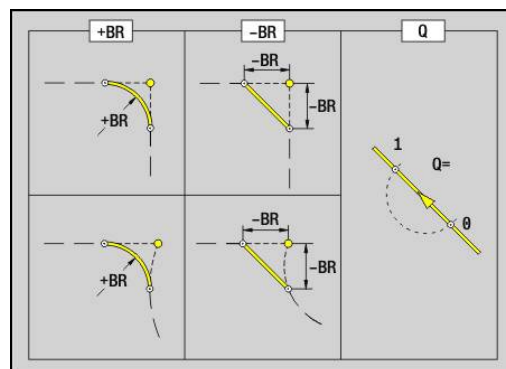
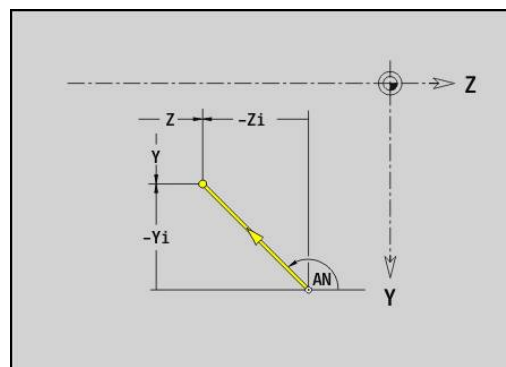


Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo

G181 definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny YZ.

Parametry:

- Y: punkt końcowy.Punkt końcowy
- Z: punkt końcowy.Punkt końcowy
- AN: Kąt do dodatniej osi Z
- Q: Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- BR: Fazka/zaokrągł. – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy Fazka/zaokrągł. .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - BR = 0: nie tangencjalne przejście
 - BR > 0: promień zaokrąglenia
 - BR < 0: szerokość fazki
- PZ: Punkt końcowy (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- W: Punkt końcowy (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- AR: inkrementacja kąta do poprzedniego ARiinkrem. kąt do poprzedn. ARi (AR odpowiada AN)
- R: Długość linii



Programowanie:

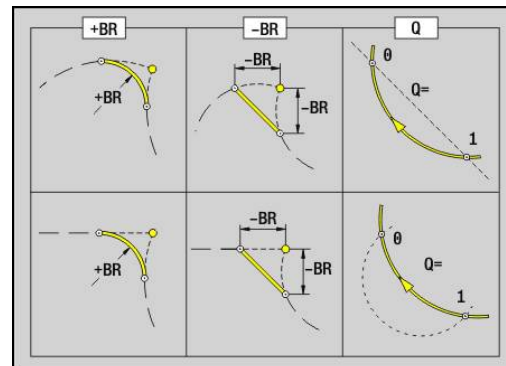
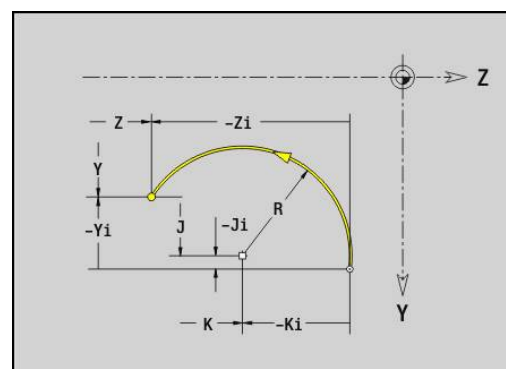
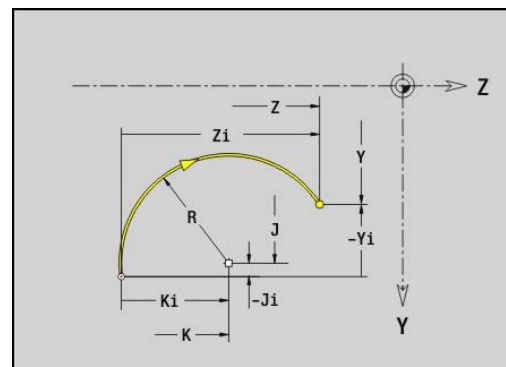
- Y, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- AN:: kąt do następnego elementu
- ARi: kąt do poprzedniego elementu

Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo

G182 i G183 definiuje łuk kołowy na konturze płaszczyzny YZ.

Parametry:

- **Y:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **Z:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **R:** Promień
- **J:** Punkt srodk. (w Y)
- **K:** Punkt srodk. (w Z)
- **Q:** Punkt przecięc. lub Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - $BR = 0$: nie tangencjalne przejście
 - $BR > 0$: promień zaokrąglenia
 - $BR < 0$: szerokość fazki
- **PZ: Punkt końcowy** (promień biegunowy; baza: punkt zerowy detalu)
- **W: Punkt końcowy** (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 końcowy** kąt stycznej do osi obrotu



Programowanie:

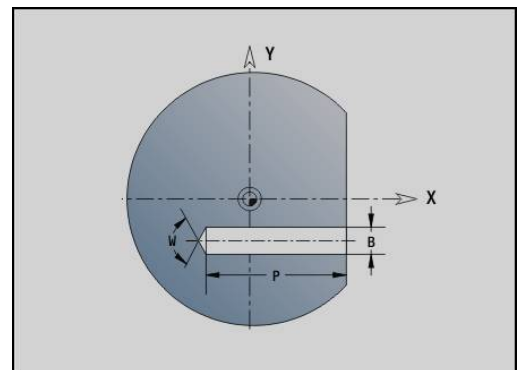
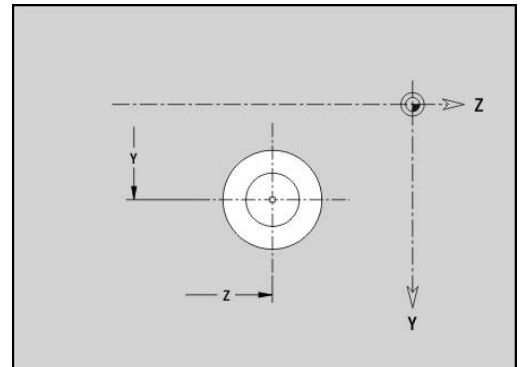
- **Y, Z:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- **J, K:** absolutnie lub przyrostowo
- **PZ, W, PM, WM:** absolutnie lub przyrostowo
- **AN:** kąt do następnego elementu
- **AR:** kąt do poprzedniego elementu
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (**nie koło pełne**)

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: Średnica
- P: Głębokość bez wierzchołka wiercenia
- W: Kąt ostrza (default: 180°)
- R: Średnica pogł.
- U: Gł.pogłeb.
- E: Kąt pogł.
- I: Średnica gwintu
- J: Gł.gwintu
- K: Nac.gwintu – długość wybiegu
- F: Skok gwintu
- V: Kierunek gwintu: (default: 0)
 - 0: gwint prawosk.
 - 1: gwint lewoskrętny
- A: Kąt do osi X (zakres: $-90^\circ < A < 90^\circ$)
- O: Śred.wycentr.

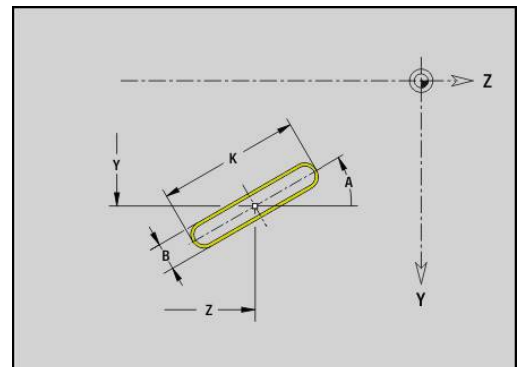


Liniowy rowek płaszcz. YZ G381-Geo

G381 definiuje liniowy rowek na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- Y: Punkt srodk. rowka
- Z: Punkt srodk. rowka
- X: Średnica bazowa
 - brak wpisu: X z oznaczenia segmentu
 - X nadpisuje X z oznaczenia sekcji
- A: Kąt położenia (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- K: Długość
- B: Szerokość
- P: Głęb./wysok. (default: P z G308)



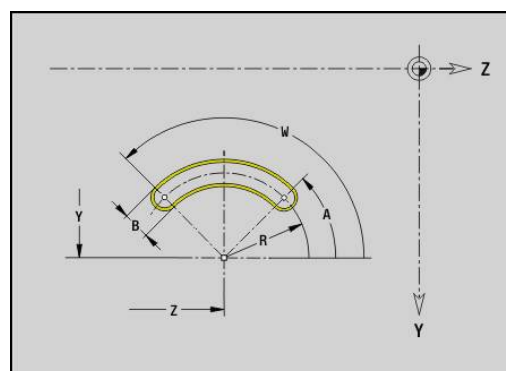
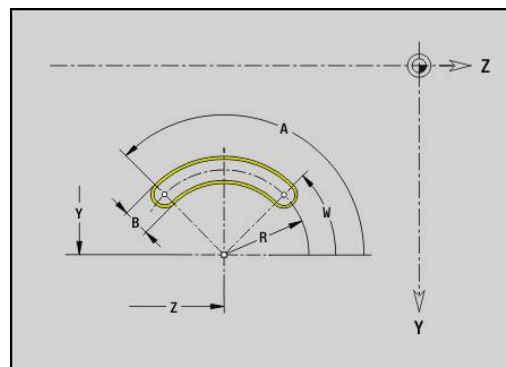
Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo

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)

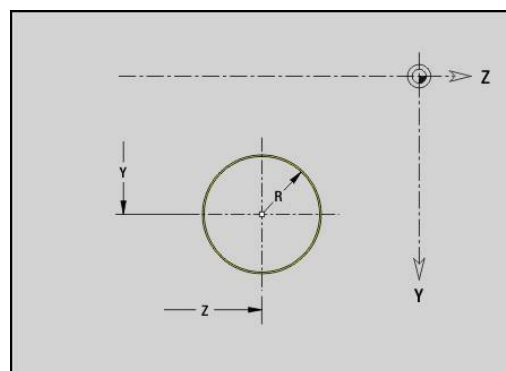


Koło pełne płaszc. YZ G384-Geo

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)

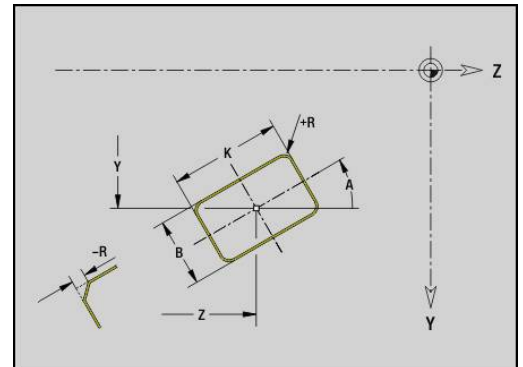


Prostokąt płaszczyzny YZ G385-Geo

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)

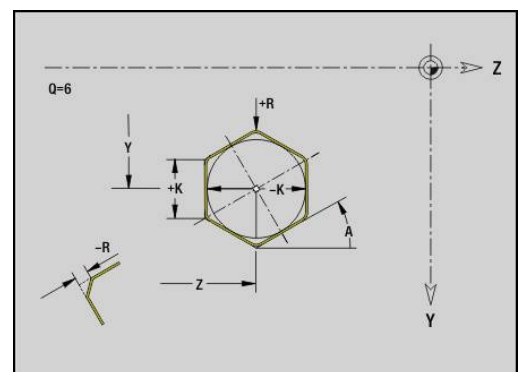


Wielokąt płaszczyzny YZ G387-Geo

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 ($Q \geq 3$)
- **A:** Kąt położenia (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **K:** +dług.kraw./-rozw.klucza
 - $K > 0$: Dł.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)



Wzór liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo

G481 definiuje liniowy wzorec na płaszczyźnie YZ.

G481 oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G380..G385**, **G387**).

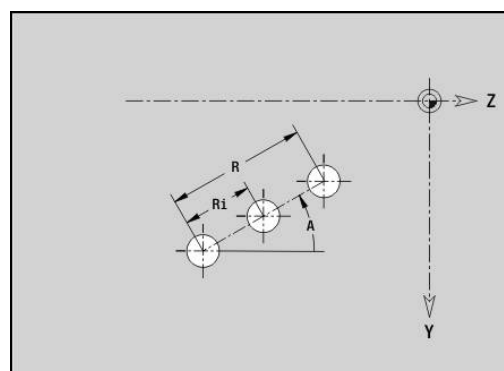
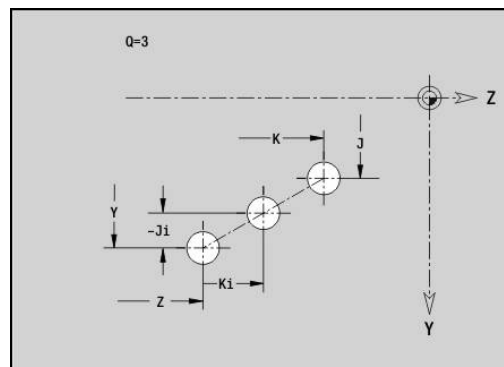
Parametry:

- **Q:** Liczba figur
- **Z:** 1. punkt wzoru. 1-szy punkt wzorca
- **Y:** 1. punkt wzoru
- **K:** Punkt końcowy wzoru (w Z)
- **J:** Punkt końcowy wzoru (w Y)
- **Ki:** Punkt końcowy – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Z)
- **Ji:** Punkt końcowy – odległość pomiędzy dwoma figurami (w Y)
- **A:** Kąt położenia (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **R:** Długość – całkowita długość wzoru
- **Ri:** Długość – odstęp pomiędzy dwoma figurami



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru



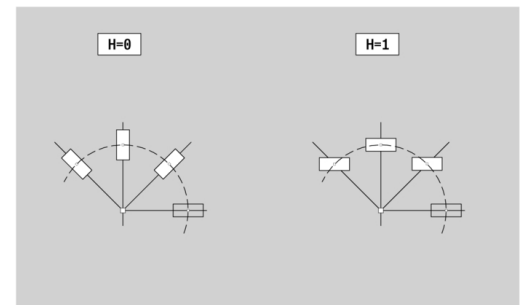
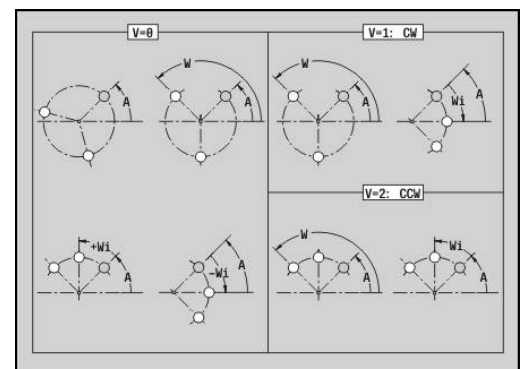
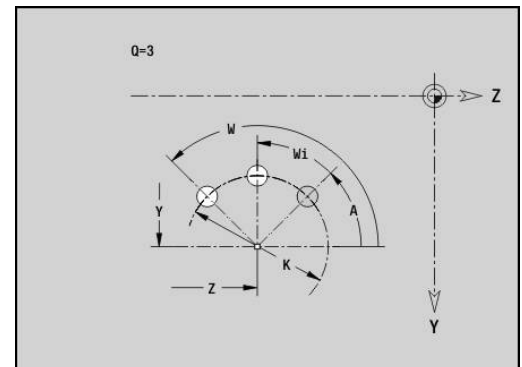
Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo

G482 definiuje okrągły wzór na płaszczyźnie YZ.

G482 oddziałuje na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (G380..G385, G387).

Parametry:

- **Q:** Liczba figur
- **K:** Średnica – średnica wzoru
- **A:** Kąt położenia (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
- **W:** Kat końcowy – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś Z; standard: 360°)
- **Wi:** Kat końcowy – 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 309
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

Poj.powierzch. płaszczyzny YZ G386-Geo

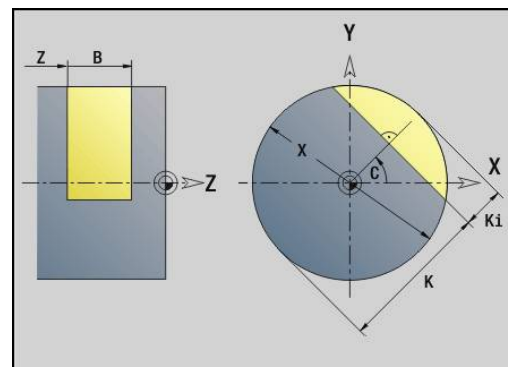
G386 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z:** Kraw.referen. (default: Z z oznaczenia segmentu)
- **K:** Pozostała grubość
- **Ki:** Głębokość
- **B:** Szerokość (baza: Kraw.referen. Z)
 - $B < 0$: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
 - $B > 0$: powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **X:** Średnica bazowa
 - brak wpisu: X z oznaczenia segmentu
 - X nadpisuje X z oznaczenia sekcji
- **C:** Kąt wrzeciona pionu powierzchni (standard: C z oznaczenia sekcji)



Średnica referen. X ogranicza przewidzianą do obróbki powierzchnię.



Powierzchnie wieloboku płaszczyzny YZ G487-Geo

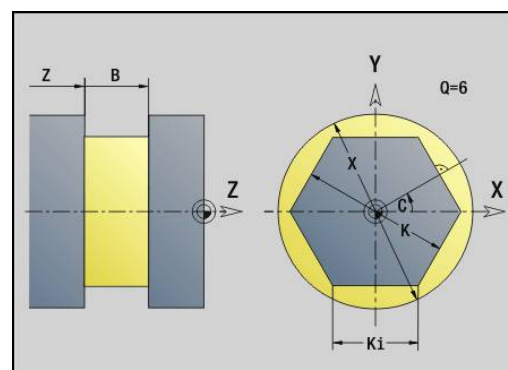
G487 definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- **Z:** Kraw.referen. (default: Z z oznaczenia segmentu)
- **K:** Rozwarc. klucza – średnica wewnętrznego okręgu
- **Ki:** Długość krawędzi
- **B:** Szerokość (baza: Kraw.referen. Z)
 - $B < 0$: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
 - $B > 0$: powierzchnia w dodatnim kierunku Z
- **X:** Średnica bazowa
 - brak wpisu: X z oznaczenia segmentu
 - X nadpisuje X z oznaczenia sekcji
- **C:** Kąt wrzeciona pionu powierzchni (standard: C z oznaczenia sekcji)
- **Q:** Liczba pow. ($Q \geq 2$)



Średnica referen. X ogranicza przewidzianą do obróbki powierzchnię.

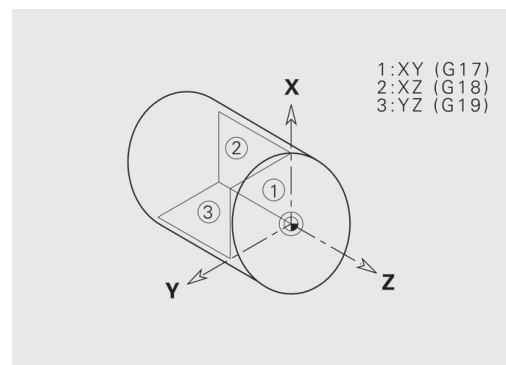


8.4 Płaszczyzny obróbki

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 **Kąt B**;
Punkt refer.: **I, K**
- Przesuwa, jeśli zaprogramowano, układ współrzędnych o **U i W** w obróconym układzie współrzędnych

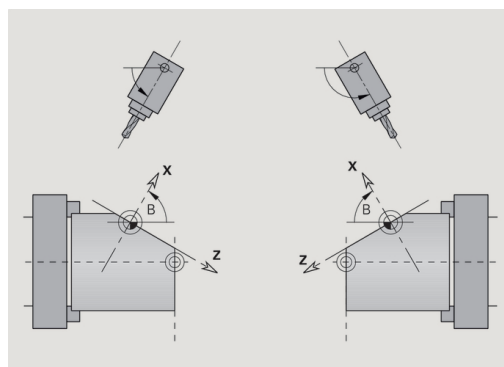
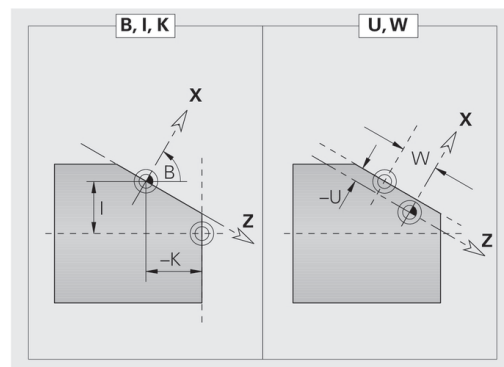
Parametry:

- **B:** Kąt płaszczyznowy (baza: dodatnia oś Z)
- **I:** Refer.płaszc. w X (wymiar promienia)
- **K:** Refer.płaszc. w Z
- **U:** Przesunięcie w X
- **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**.

Oś 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	
...	

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 narzędzia najechać G14

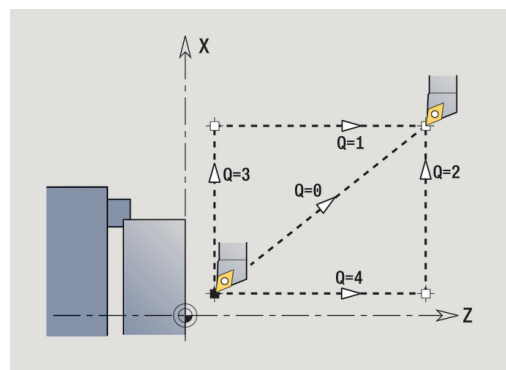
G14 przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt zmiany narzędzia**. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie konfigurowania.

Parametry:

- **Q: Kolejność** (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 końcowy** (wymiar średnicy)
- **Y: punkt końcowy.Punkt końcowy**
- **Z: punkt końcowy.Punkt końcowy**



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 Przeszaczenia liniowe i koowe os Y

Frezowanie: Ruch liniowy G1

G1 przeszcza si liniowo z posuwem do **Punkt koncowy**.

G1 zostaje wykonana w zaleznosci od plaszczyzny obrbki:

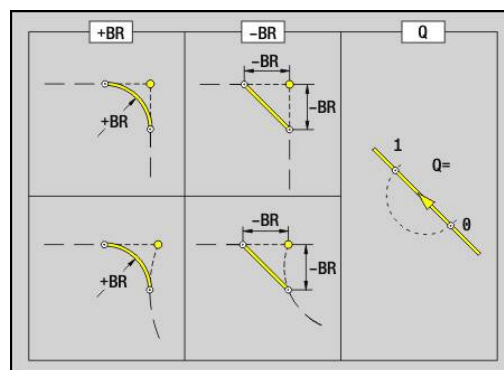
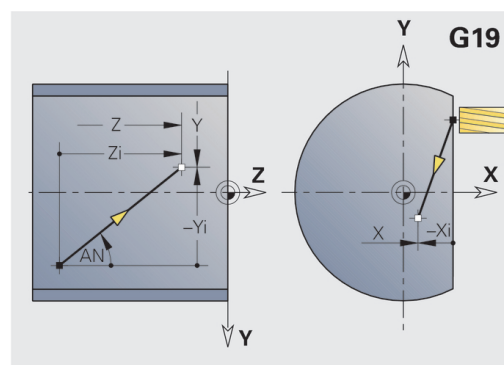
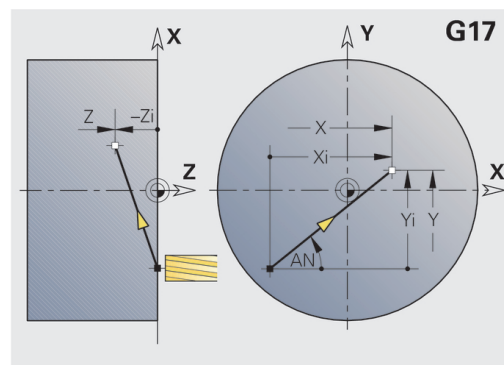
- **G17** interpolacja na plaszczyznie XY
 - Wciecie w kierunku Z
 - Baza kata A: dodatnia os X
- **G18** interpolacja na plaszczyznie XZ
 - Wciecie w kierunku Y
 - Baza kata A: ujemna os Z
- **G19** interpolacja na plaszczyznie YZ
 - Wciecie w kierunku X
 - Baza kata A: dodatnia os Z

Parametry:

- **X: Srednica** – punkt docelowy
- **Y: Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z: Dlugosc** – punkt docelowy
- **AN: Kat** (baza: w zaleznosci od plaszczyzny obrbki)
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeeli odcinek przecina luk koowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przeciecia
 - 1: oddalony punkt przeciecia
- **BR: Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu

Programować teoretyczny punkt końcowy, jeeli podajemy **Fazka/zaokragl.** .

 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
 - **BR > 0**: promień zaokraglenia
 - **BR < 0**: szerokość fazki
- **BE: Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokragl.** (default: 1)
posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: $0 < BE \leq 1$)



Programowanie:

- **X, Y i Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?



Jeeli na maszynie dostępane są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Frezowanie: Łuk kołowy cw G2, G3 – inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego

G2 i G3 przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

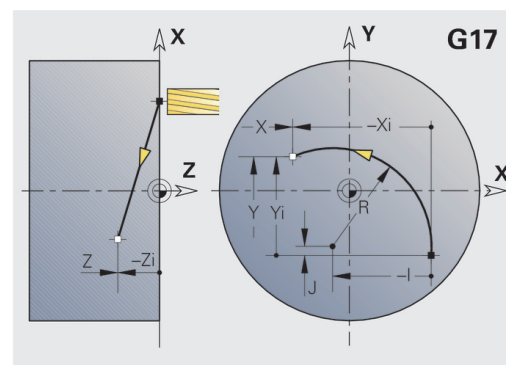
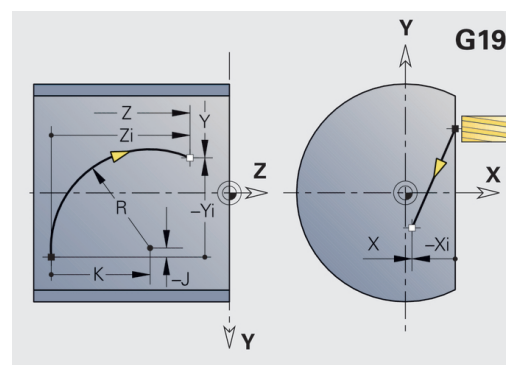
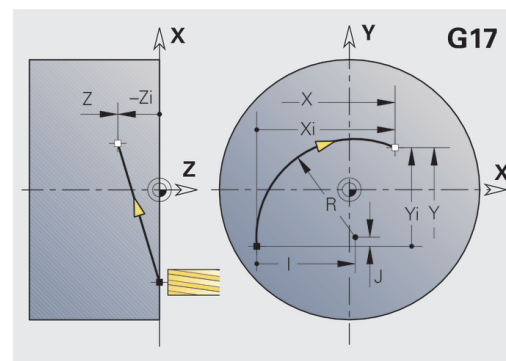
G2 i G3 zostają wykonane w zależności od płaszczyzny obróbki:

- **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: Średnica** – punkt docelowy
- **Y: Długość** – punkt docelowy
- **Z: Długość** – punkt docelowy
- **I: Środek przyrostowo** (wymiar promienia)
- **J: Środek przyrostowo**
- **K: Środek przyrostowo**
- **Q: Punkt przecięc.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągł.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
 - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
 - **BR < 0**: szerokość fazki
- **BE: Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokrągł.** (default: 1)
posuw specjalny = aktywny posuw * BE (zakres: $0 < BE \leq 1$)

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 kołowy cw G12, G13 – absolutne wymiarowanie punktu środkowego

G12 i G13 przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

G12 i G13 zostają wykonane w zależności od **płaszczyzny obróbki** :

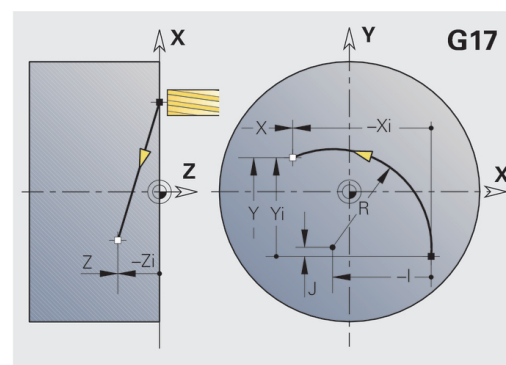
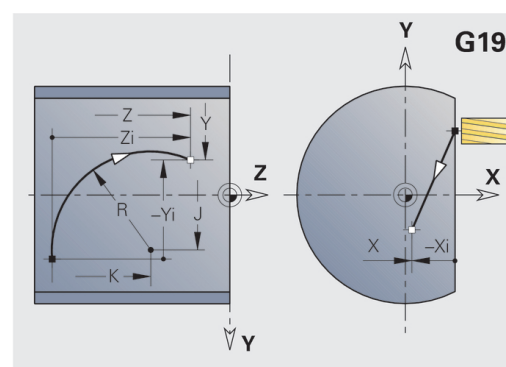
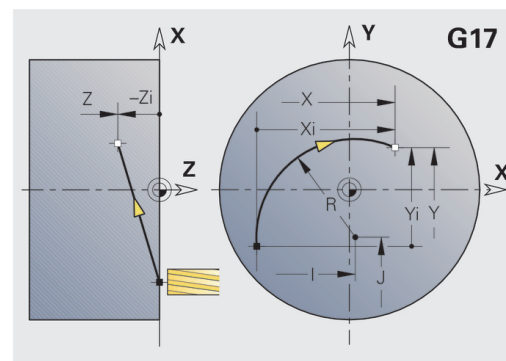
- **G17** interpolacja na płaszczyźnie XY
 - Wcięcie w kierunku Z
 - Definicja punktu środkowego: z I, J
- **G18** interpolacja na płaszczyźnie XZ
 - Wcięcie w kierunku Y
 - Definicja punktu środkowego: z I, K
- **G19** interpolacja na płaszczyźnie YZ
 - Wcięcie w kierunku X
 - Definicja punktu środkowego: z J, K

Parametry:

- **X: Średnica** – punkt docelowy
- **Y: Długość** – punkt docelowy
- **Z: Długość** – punkt docelowy
- **I: Punkt srodk.** absolutnie (wymiar promienia)
- **J: Punkt srodk.** absolutnie
- **K: Punkt srodk.** absolutnie
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt końcowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokrągl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągl.** .
 - 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 $0 < E \leq 1$)

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 ?

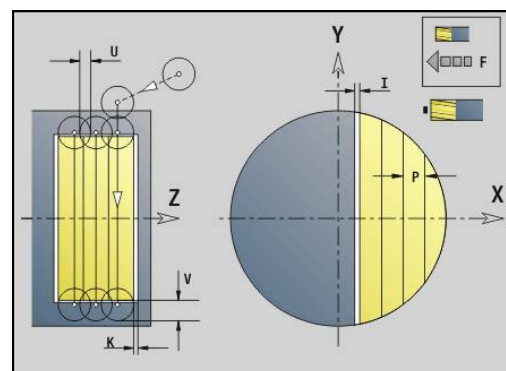
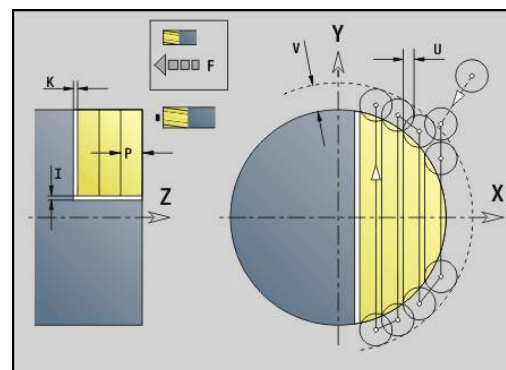
8.7 Cykle frezowania osi Y

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: Gł.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 = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
Przepelnienie = $V \cdot \text{średnica frezu}$
- **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)



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

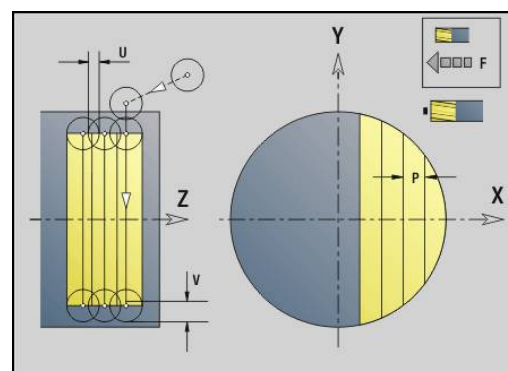
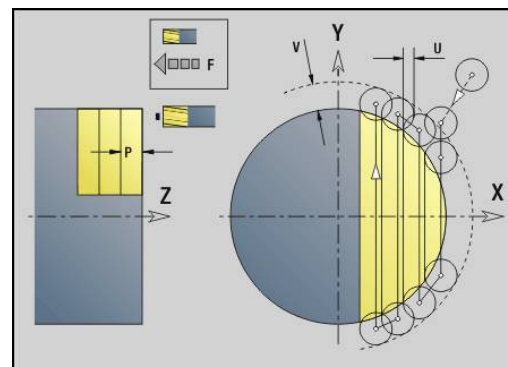
G842 dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych powierzchni przy pomocy **G376-Geo** (płaszczyzna XY) lub **G386-Geo** (płaszczyzna YZ). Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P: Gł.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **H: Kierunek frezow.** w odniesieniu do obróbki flanki (default: 0)
 - **0: ruch przeciwb.**
 - **1: ruch współbieżny**
- **U: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
 $\text{nałożenie} = U * \text{średnica frezu}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
 $\text{Przepelnienie} = V * \text{średnica frezu}$
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB: Plas.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
 - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
 - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

Przebieg cyklu

- 1 Pozycja startu (X, Y, Z, C) jest pozycją przed cyklem
- 2 Oblicza 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.

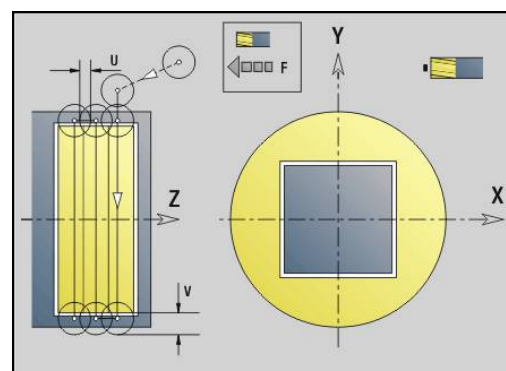
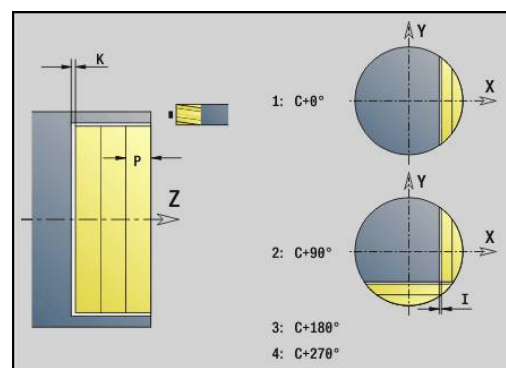
Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P: Gł.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 = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
Przepełnienie = $V \cdot \text{średnica frezu}$
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB: Plaszc.odsuwu** (default: z powrotem do pozycji startu)
 - Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
 - Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)



Naddatki zostają uwzględnione:

- **G57:** naddatek w kierunku X, Z
- **G58:** równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania



Przebieg cyklu

- 1 Pozycja startu (X, Y, Z, C) jest pozycją przed cyklem
- 2 Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyźnie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania) i pozycję 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

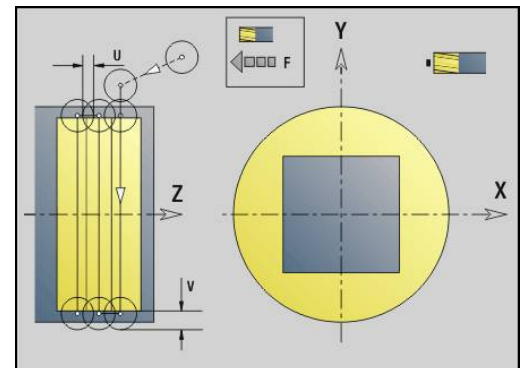
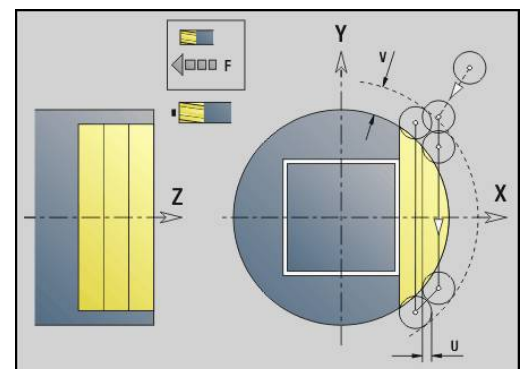
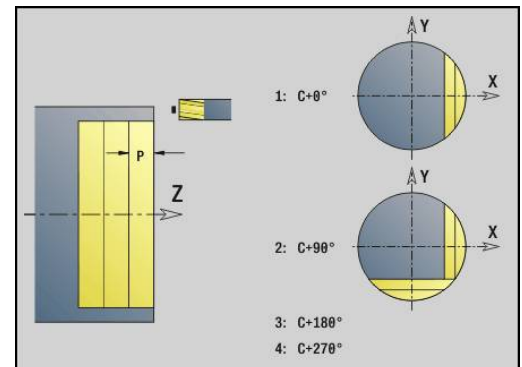
G844 dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych z **G477**-Geo (XY-płaszczyzna) lub **G487**-Geo (YZ-płaszczyzna) powierzchni wielokąta. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P: Gł.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **H: Kierunek frezow.** w odniesieniu do obróbki flanki (default: 0)
 - **0: ruch przeciwb.**
 - **1: ruch współbieżny**
- **U: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
Przepelnienie = $V \cdot \text{średnica frezu}$
- **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)

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.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**

Proszę wybrać, w zależności od frezu, jedną z następujących **Zachow.przy wejś.w mat.:**

- Prostopadłe wcięcie w materiał
- Wcięcie w materiał na nawierczonej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla **wcięcia w materiał na nawierczonej 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 nawiercania

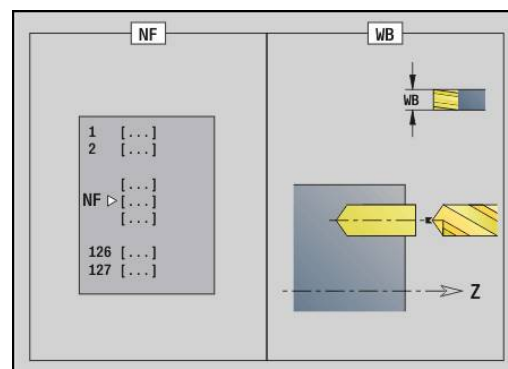
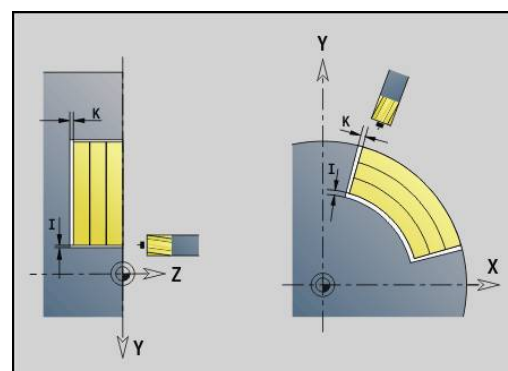
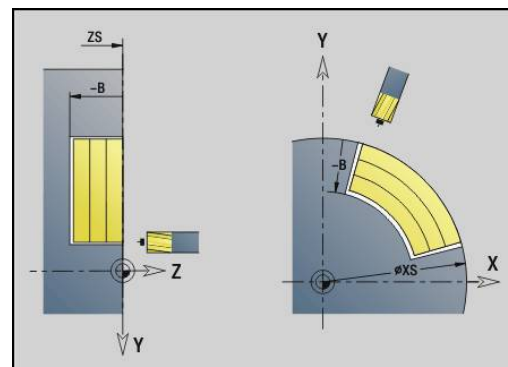
G845 A1 .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1**.. . Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Dalsze informacje:

- **G845** – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)", Strona 636
- **G845** – frezowanie: **Dalsze informacje:** "G845 (oś Y) – frezowanie", Strona 638

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: Gł.frezowania** (default: głębokość wiercenia 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 freza.

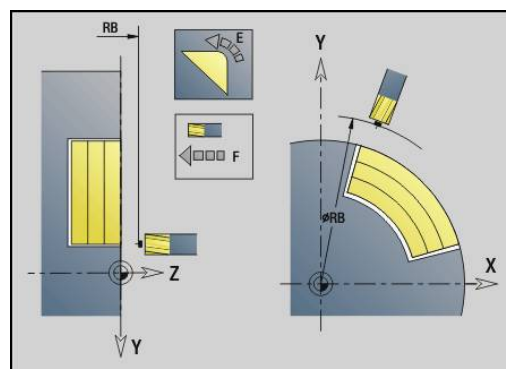
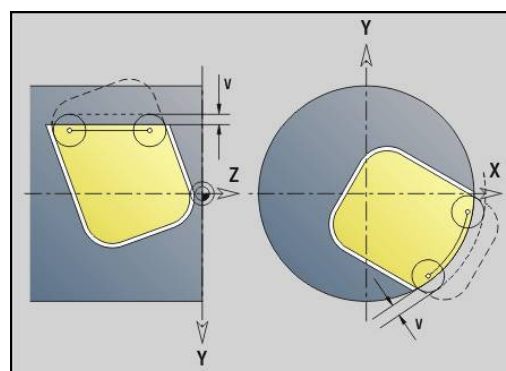
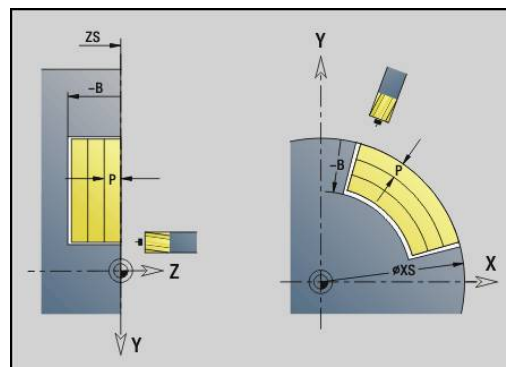
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Dalsze informacje:

- G845 – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)", Strona 636
- G845 – określanie pozycji nawiercania: **Dalsze informacje:** "G845 (oś Y) – określanie pozycji nawiercania", Strona 637

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: Gł.frezowania** (default: głębokość wiercenia 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 = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
 - 0: zdefiniowany kontur zostaje całkowicie wyfrezowany
 - $0 < V \leq 1$: wybieg = $V \cdot \text{średnica freza}$
- **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)
- **RB: Płasz.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)

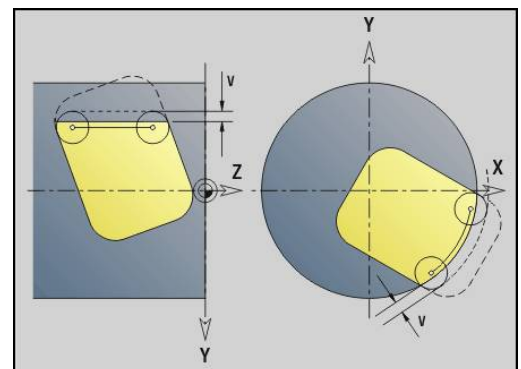
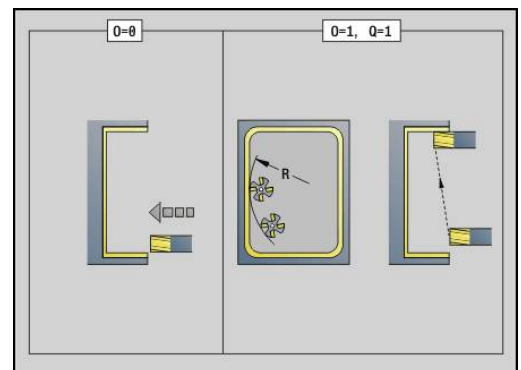
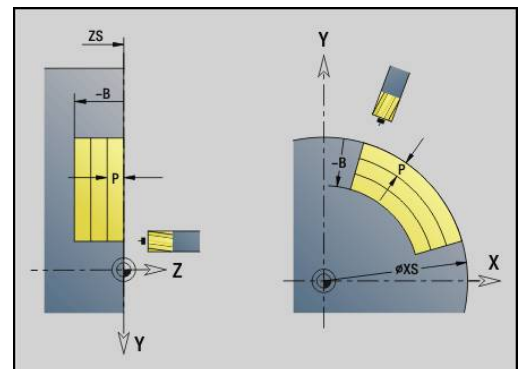
G846 obrabia na gotowo zdefiniowane na płaszczyźnie XY lub YZ zamknięte kontury następujących fragmentów programu:

- **FRONT_Y**
- **STR.TYLNA_Y**
- **OSLONA_Y**

Na kierunek frezowania można wpływać z **Kierunek frezow. H**, z **Kierunek obróbki Q** i kierunek obrotu 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: Gł.frezowania** (default: głębokość wiercenia 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 = $U \cdot \text{średnica frezu}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
Przepelnienie = $V \cdot \text{średnica frezu}$



- **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)
- **RB: Płasz.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 najniższej położonej płaszczyźnie skrawania frez wciną 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 wciną w materiał do pierwszej głębokości frezowania
- 4 Frezuje płaszczyznę
- 5 Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wciną na następną głębokość frezowania
- 6 Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
- 7 Odsuwa się od materiału odpowiednio do **Płasz.odsuwu RB**

Grawerowanie XY-płaszczyzna G803

G803 graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie XY.

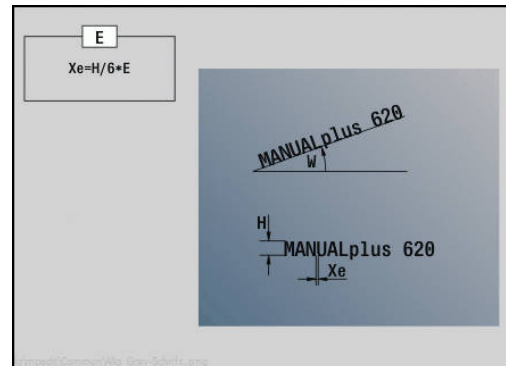
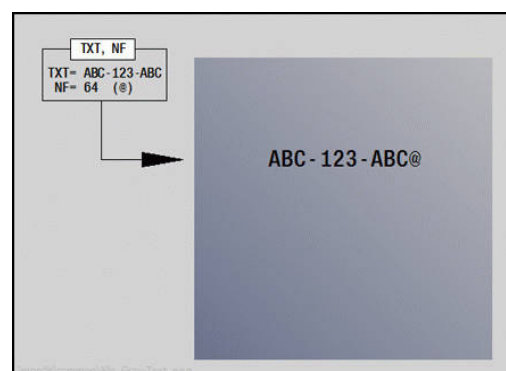
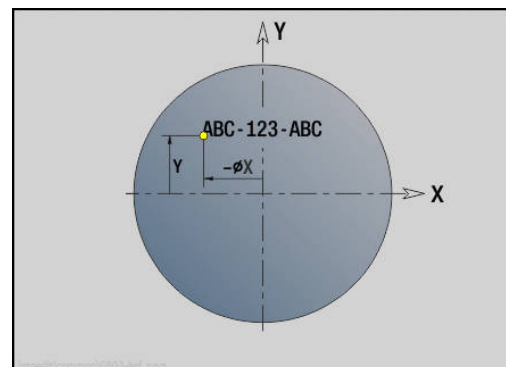
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 470

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 początk.
- **Z:** Punkt końcowy – pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania
- **RB:** Plaszc.odsuwu – pozycja Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **W:** Kat nachylenia napisu
przykład: 0° = prostopadłe znaki; znaki zostają uporządkowane według kolejności w kierunku dodatnim osi X
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)
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.

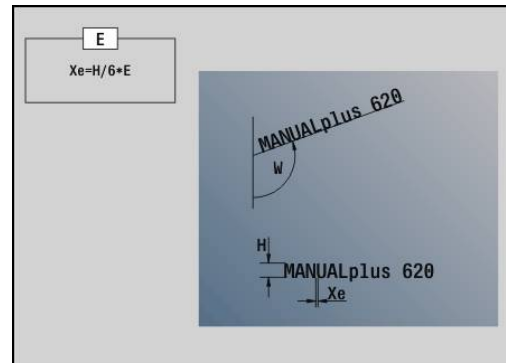
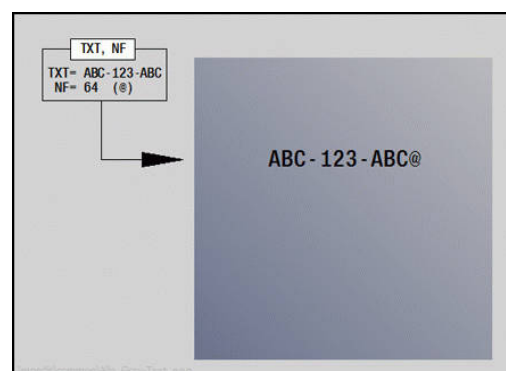
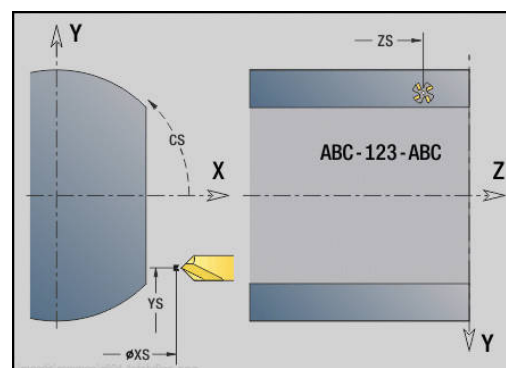
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 470

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 początk.**
- **X: Punkt końcowy** – pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania (wymiar średnicy)
- **RB: Plas.odsuwu** – pozycja X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania
- **ID: Tekst**, który ma być grawerowany
- **NF: Znak nr** – kod ASCII grawerowanego znaku
- **W: Kat nachylenia** łańcucha znaków
- **H: Wys.kroku**
- **E: Współczynnik odstępu** (obliczenie: patrz ilustracja)
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



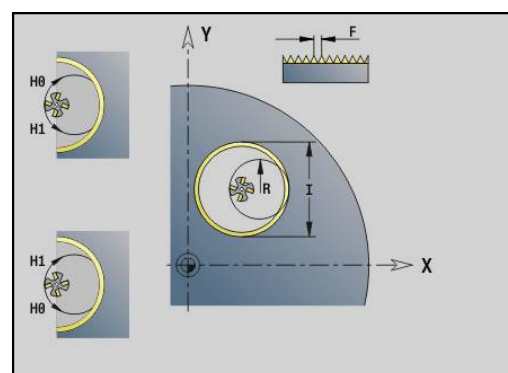
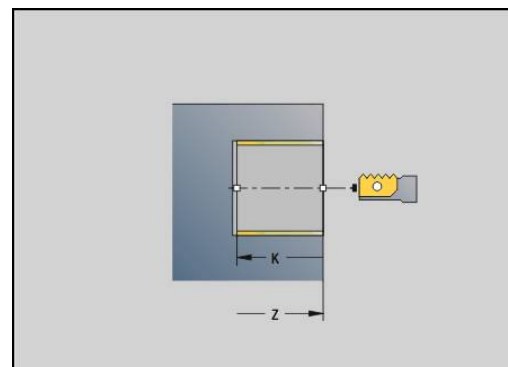
Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800

G800 frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na **Pkt końcowy 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 obiegami, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Parametry:

- **I: Średnica gwintu**
- **Z: Punkt startu Z**
- **K: Gł.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**.

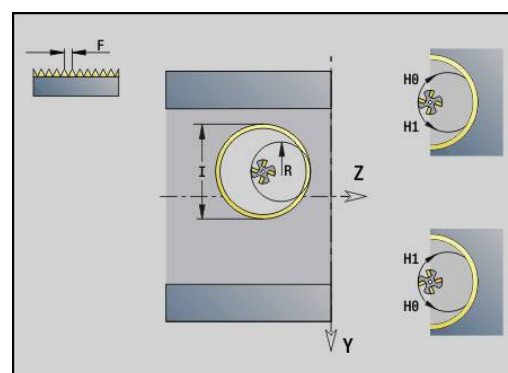
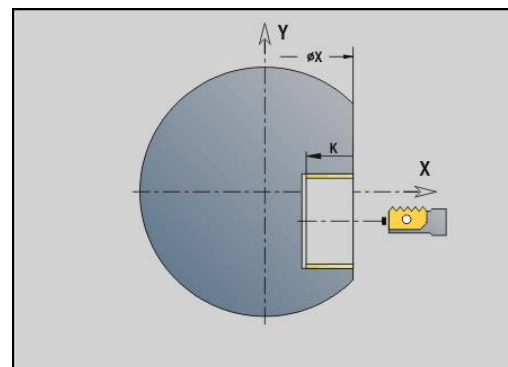
Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806

G806 frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na **Pkt końcowy 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 obiegami, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Parametry:

- **I: Średnica gwintu**
- **X: Punkt startu X**
- **K: Gł.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**.

Frez.obwiedniowe G808

G808 frezuje od **Punkt startu Z** do **Punkt końcowy K** profil zębatki. W **W** zapisujemy położenie katowe narzędzia.

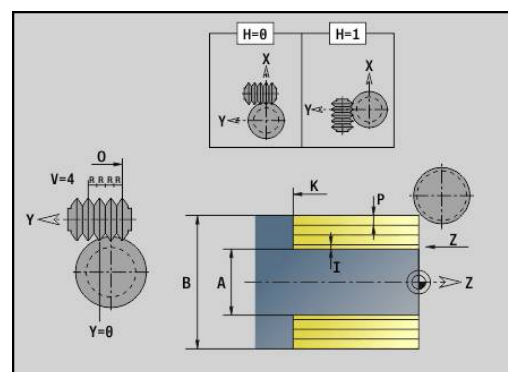
Jeśli zaprogramowano naddatek, to frezowanie obwiedniowe zostaje podzielone na obróbkę wstępną i następującą po niej obróbkę wykańczającą.

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 końcowy.Punkt końcowy**
- **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 zębata**
- **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**.

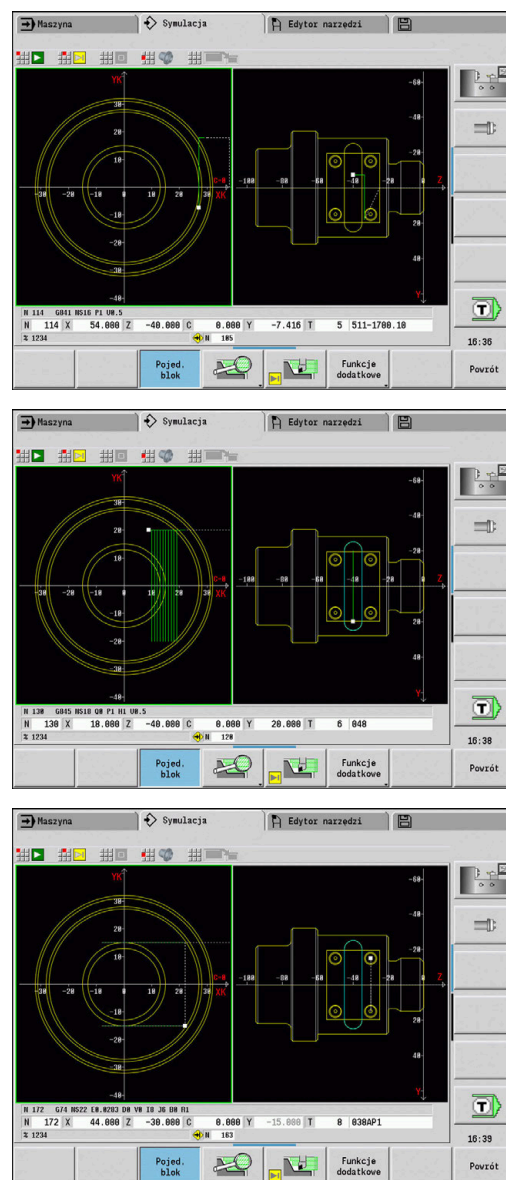
Dalsze informacje: "Kompensacja uzębienia ukośne G728", Strona 493

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 szablon odwiertów, potem dokonuje się wiercenia a na koniec wykonywane jest gwintowanie.



Przykład: Y-oś [BSP_Y.NC]

NAGŁ.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 zewnętrzny"	
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 IO 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 IO.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 powierzchni]
N 95 G47 M9	
N 96 G14 Q0 D1	
N 97 G18	
N 98 END_OF_UNIT	
N 99 UNIT ID“G845_TAS_Y_MANT“	[ICP 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 zadziurów]
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 toceniem
- 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, narzędzi 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 wybierać narzędzia także manualnie.

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.



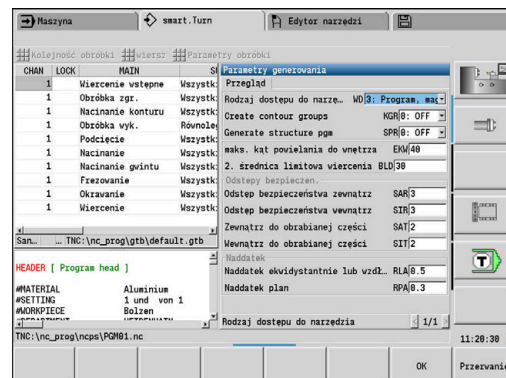
Uwzględnić **przed** generowaniem planu pracy: wartości zadane dla parametrów obróbki jak i ogólne ustawienia definiujemy w parametrach maszynowych

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Pod punktem menu **Parametry obróbki** mogą być ustawiane najważniejsze parametry jeszcze podczas programowania. Te ustawienia sterowanie przejmują 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** :

TURN PLUS

- ▶ Softkey **TURN PLUS** nacisnąć
- ▶ **TURN PLUS** otwiera ostatnią wybraną kolejność zabiegów obróbkowych

AWG

- ▶ Dla podrzędnego trybu pracy **AWG**, softkey **AWG** nacisnąć
- ▶ **TURN PLUS** pokazuje kontur półwyrobu oraz części gotowej w oknie grafiki



- ▶ Softkey **Symulacja** nacisnąć
- ▶ Grafika kontrolna **AWG** i generowanie programu są uruchamiane

Powrót

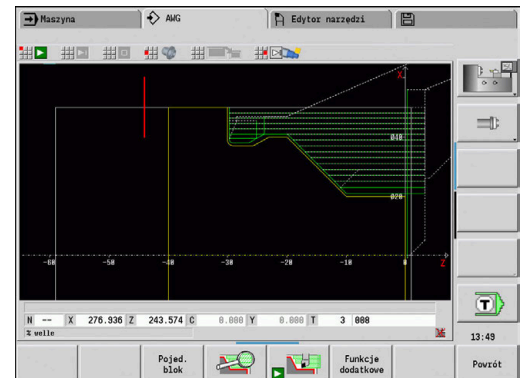
- ▶ Z softkey **Powrót** przejść do menu **TURN PLUS**

Powrót

- ▶ Z softkey **Powrót** przejść do trybu pracy **smart.Turn**
- ▶ Nazwę aktualnego programu przejąć bez zmian
- ▶ Alternatywnie zapisać nazwę, pod którą ma być zachowany program

Do pam.

- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć, aby nadpisać aktualny program



Kolejność obróbki – podstawy

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**.

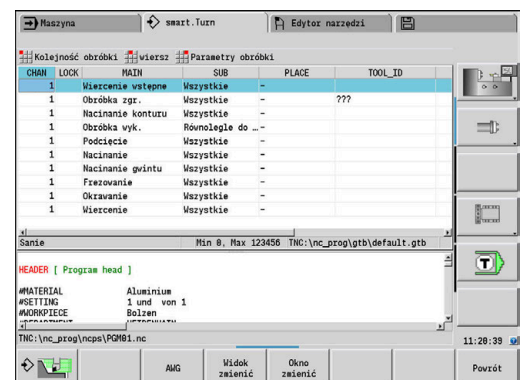
TURN PLUS rozróżnia:

- **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





W **Kolejność obróbki** określamy, w jakiej kolejności mają zostać wykonane etapy 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 wszystkie subrodzaje obróbki i miejsca obróbki zostaną uwzględnione.

Można dla prezentacji **Kolejność obróbki** i programu między poziomym i pionowym układem okien. Nacisnąć softkey **WIDOK ZMIENIC**, aby przechodzić pomiędzy obydwojema widokami.

Naciśnięciem na softkey **OKNO ZMIEN** kursor przechodzi pomiędzy oknem programu i oknem kolejności 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.

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**

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




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:

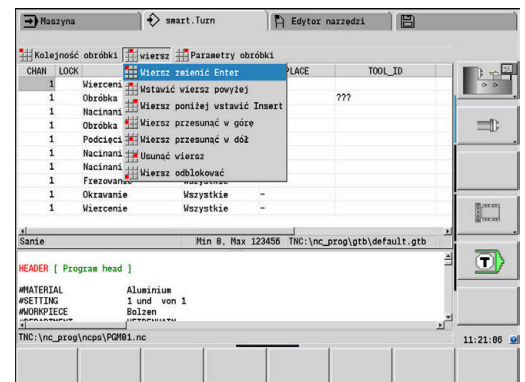
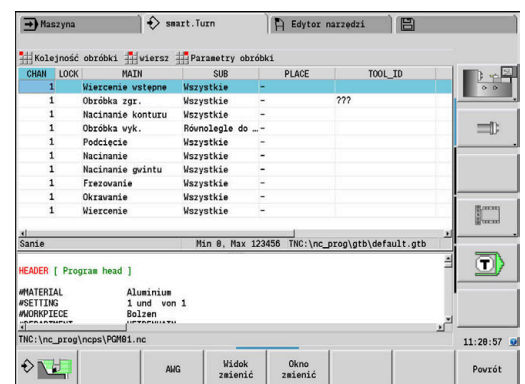
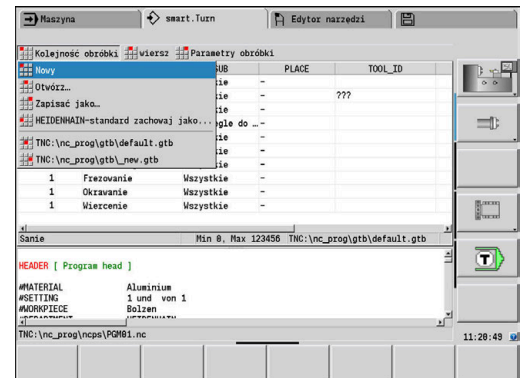
-  ▶ **TURN PLUS** wybrać
-  ▶ **Kolejność obróbki** wybrać
-  ▶ **Otwórz...** wybrać
- ▶ **TURN PLUS** otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki
-  ▶ Proszę wybrać wymagany plik

Kolejność obróbki zachować:

-  ▶ **TURN PLUS** wybrać
-  ▶ **Kolejność obróbki** wybrać
-  ▶ **Zapisać jako...** wybrać
- ▶ **TURN PLUS** otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki
- ▶ **Zapisać nową nazwę pliku lub nadpisać istniejący plik**

Utworzenie standardowej kolejności obróbki:

-  ▶ **TURN PLUS** 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:



- ▶ Pozycjonować kursor



- ▶ **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



- ▶ 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: 3 – centryczne wiercenie wstępne
	Wszystkie	–	Wiercenie wstępne

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: 4 – obróbka zgrubna
	Wszystkie	–	Obróbka planowa, Obróbka wzdłużna Zewn. i Wewnętrzna
	Obróbka wzdłużna	–	Obróbka wzdłużna – Zewn. i Wewnętrzna
	Obróbka wzdłużna	Zewn.	Obróbka wzdłużna – Zewn.
	Obróbka wzdłużna	Wewnętrzna	Obróbka wzdłużna – Wewnętrzna
	Obróbka planowa	–	Obróbka planowa – Zewn. i Wewnętrzna
	Obróbka planowa	Zewn.	Obróbka planowa – Zewn.
	Obróbka planowa	Wewnętrzna	Obróbka planowa – Wewnętrzna
	Równol.do konturu	–	Obróbka równolegle do konturu – Zewn. i Wewnętrzna
	Równol.do konturu	Zewn.	Obróbka równolegle do konturu – Zewn.
	Równol.do konturu	Wewnętrzna	Obróbka równolegle do konturu – Wewnętrzna

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: 5 – obróbka wykańczająca
	Równol.do konturu	–	Obróbka zewnętrzna i wewnętrzna
	Równol.do konturu	Zewn.	Obróbka zewnętrzna
	Równol.do konturu	Wewnątrz	Obróbka wewnętrzna

Kolejność obróbki Tocz.poprz..

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Tocz.poprz..			Analiza konturu: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 określone i obrabiane na podstawie kąta kopiowania wejściowego EKW Kolejność: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna Parametry obróbki: 1 globalne parametry części gotowej
	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 Nacinanie konturu

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Nacinanie konturu			<p>Analiza konturu: zagłębione obszary konturu (nacięcia) zostają określone i obrabiane na podstawie kąta kopiowania wejściowego EKW</p> <p>Kolejność: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna</p> <p>Parametry obróbki: 1 globalne parametry części gotowej</p>
	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 Nacinanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Nacinanie			<p>Analiza konturu – określić elementy formy nacięcia :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>Kolejność: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna</p> <p>Parametry obróbki (dla formy FK): 1 globalne parametry części gotowej</p>
	Wszystkie	–	wszystkie typy nacinania; obróbka radialna/osiowa; Zewn. i Wewnętrz
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	–	Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnętrz
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Zewn.	Obróbka radialna – Zewn.
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Wewnętrz	Obróbka radialna – Wewnętrz
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Zewnętrz/czoło	Obróbka osiowa – Zewn.
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Wewnętrz/czoło	Obróbka osiowa – Wewnętrz

Kolejność obróbki Podcięcie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Podcięcie			Analiza konturu – określić elementy formy podcięcia : <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 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 Wiercenie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Wiercenie			<p>Analiza konturu: określić elementy formy odwierty</p> <p>Kolejność – technologia wiercenia/odwierty kombinowane:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Centrowanie / centrowanie z pogłębianiem ■ Wiercenie ■ Pogłębianie / pogłębianie odwiertu ■ Rozwiercanie / rozwiercanie po linii śrubowej ■ Gwintowanie / kombinacja gwintowania i wiercenia <p>Kolejność – miejsce obróbki:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Centrycznie ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) <p>Kolejność definicji geometrycznej</p>
	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
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	–	Obróbka we wszystkich miejscach obróbki
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Centrycznie	Centryczna obróbka na powierzchni czołowej
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Front	Obróbka na powierzchni czołowej
	Centrowanie, Wiercenie, Pogłębianie, Rozwiercanie, Gwint	Oslona	Obróbka na powierzchni bocznej

Kolejność obróbki Frezow.

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Frezow.			Analiza konturu: określić kontury frezowania Kolejność – technologia frezowania: <ul style="list-style-type: none"> liniowe i kołowe rowki otwarte kontury zamknięte kontury (kieszenie), pojedyncze i wielokrawędziowe powierzchnie Kolejność – miejsce obróbki: <ul style="list-style-type: none"> Strona czołowa (obrabia także czoło Y) Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) Kolejność definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Front	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni czołowej
	Powierzchnia, Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń	Oslona	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni bocznej
	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

Kolejność obróbki Okrawanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Okrawanie			Analiza konturu: określić kontury frezowania z atrybutem Okrawanie Kolejność – Miejsce obróbki: <ul style="list-style-type: none"> ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) Kolejność definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Front	Wszystkie obróbki frezowaniem na powierzchni czołowej gratować
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Oslona	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni bocznej gratować
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	–	Wybrany element we wszystkich miejscach obróbki okrawać
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Front	Wybrany element okrawać na stronie czołowej
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Oslona	Wybrany element okrawać na stronie bocznej

*: zdefiniować formę konturu

Kolejność obróbki Frezowanie, obróbka wykańczająca

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Frezowanie			Analiza konturu: określić kontury frezowania Kolejność – technologia frezowania: <ul style="list-style-type: none"> liniowe i kołowe rowki otwarte kontury zamknięte kontury (kieszenie), pojedyncze i wielokrawędziowe powierzchnie Kolejność – miejsce obróbki: <ul style="list-style-type: none"> Strona czołowa (obrabia także czoło Y) Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) Kolejność definicji geometrycznej
	–	–	Wszystkie elementy we wszystkich miejscach obróbki obrabiać na gotowo
	–	Front	Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie czołowej
	–	Oslona	Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie bocznej
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	–	Wybrany element we wszystkich miejscach obróbki obrabiać na gotowo
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Front	Wybrany element obrabiać na gotowo na stronie czołowej
	Kontur, Frezowanie rowków, Kieszeń (*)	Oslona	Wybrany element obrabiać na gotowo na stronie bocznej

*: zdefiniować technologię frezowania

Kolejność obróbki Obcinanie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Obcinanie	Wszystkie	–	Detal jest obcinany
	Kompletna obróbka	–	Detal jest obcinany i zostaje zamocowany inaczej

Kolejność obróbki Zmiana zamocowania

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Zmiana zamocowania	Kompletna obróbka	–	Detal zostaje inaczej zamocowany

9.4 Wskazówki dotyczące obróbki

Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej



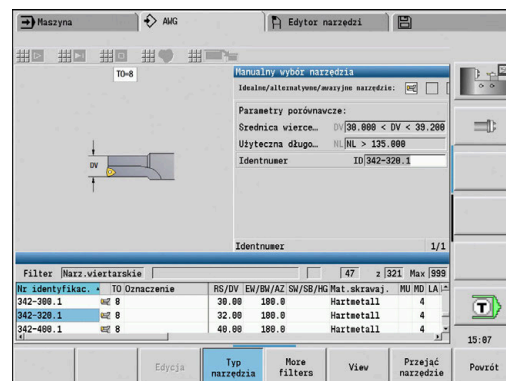
Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Wybór narzędzia zostaje określony przez:

- Kierunek obróbki
- Obrabiany kontur
- Kolejność obróbki
- Ustawienia w parametrze obróbki rodzaj dostępu do narzędzia
- Ustawienia w parametrach maszynowych



Na parametr rodzaj dostępu do narzędzia można wpływać zarówno w parametrach obróbki jak i w parametrze maszynowym **wd** (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:

- **Długość Z** (opis półwyrobu)
- **Naddatek K** (opis półwyrobu)
- **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 |

Nacinanie konturu, Tocz.poprz..

Prom.ostrzy musi być mniejszy od najmniejszego promienia wewnętrznego konturu przecinania, ale tryb symulacji $\geq 0,2$ mm.

Szer.ostrza określa **TURN PLUS** na podstawie konturu:

- Kontur przecinania zawiera równoległe do osi elementy dna z promieniami po obydwu stronach: $SB \leq b + 2 * r$ (różne promienie: najmniejszy promień)
- Kontur przecinania zawiera równoległe do osi elementy dna bez promieni albo promień tylko po jednej stronie: $SB \leq b$
- Kontur przecinania nie zawiera równoległych do osi elementów dna: **Szer.ostrza** zostaje określana na podstawie dzielnika szerokości przecinania (parametr obróbki 6 – SBD)

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)

Ustalane 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 Processing)

Zakłada się, iż użyteczna długość narzędzia wystarcza dla obróbki. Jeśli to nie ma miejsca, to ten parametr określa obróbkę wewnętrzną. Następne przykłady objaśnia tę zasadę.

Granice przy obróbce wewnętrznej:

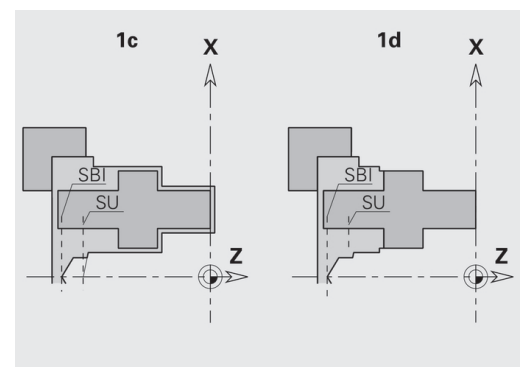
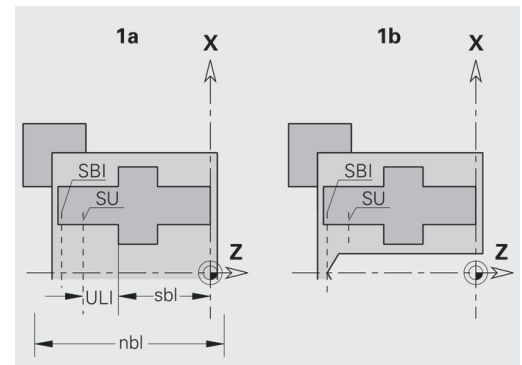
- **Wiercenie wstępne:** SBI ogranicza operację wiercenia
- **Obr.zgr.:** SBI lub SU ograniczają obróbkę zgrubną
 - **SU** = długość bazowa obróbki zgrubnej (**sbi**) + długość wystawiania wewnątrz (**ULI**)
 - Aby zapobiec powstawaniu **pierścieni** przy obróbce TURN PLUS pozostawia obszar 5° przed linią ograniczenia obróbki zgrubnej
- **Obr. wyk.:** sbi 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:

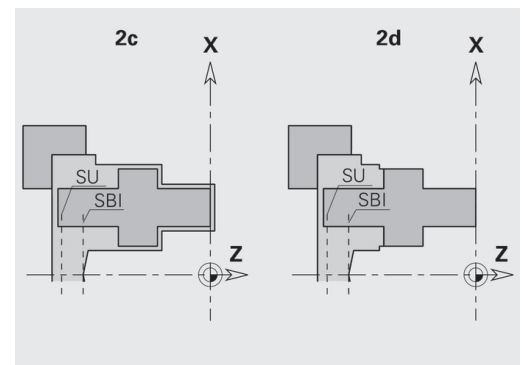
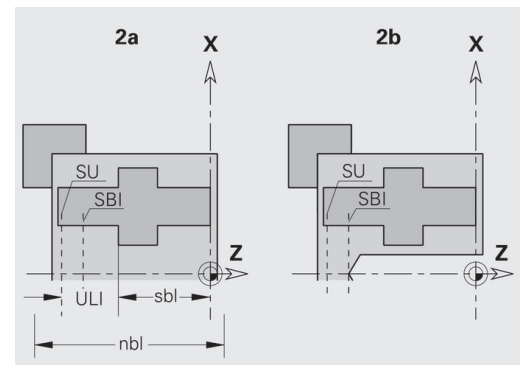
- **SBI:** ograniczenie skrawania wewnątrz
- **SU:** linia ograniczenia skrawania zgrubnego ($SU = sbl + ULI$)
- **sbl:** bazowa długość obróbki zgrubnej (najgłębszy tylny punkt konturu wewnętrznego)
- **ULI:** długość nawisu -wewnątrz (parametr obróbki 4)
- **nbl:** użyteczna długość narzędzia (parametr narzędzia)

**Ograniczenie obróbki zgrubnej przed ograniczeniem obróbki**

Przykład 2: linia ograniczenia skrawania zgrubnego (SU) leży za ograniczeniem skrawania wewnątrz (SBI).

Skróty:

- **SBI:** ograniczenie skrawania wewnątrz
- **SU:** linia ograniczenia skrawania zgrubnego ($SU = sbl + ULI$)
- **sbl:** bazowa długość obróbki zgrubnej (najgłębszy tylny punkt konturu wewnętrznego)
- **ULI:** długość nawisu -wewnątrz (parametr obróbki 4)
- **nbl:** użyteczna długość narzędzia (parametr narzędzia)



Obróbka wałów

TURN PLUS wspomaga w przypadku wałów dodatkowo do obróbki standardowej, obróbkę strony tylnej konturu zewnętrznego. Tym samym 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)**.

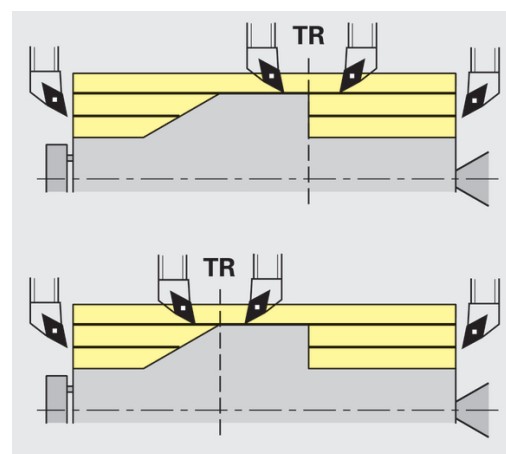
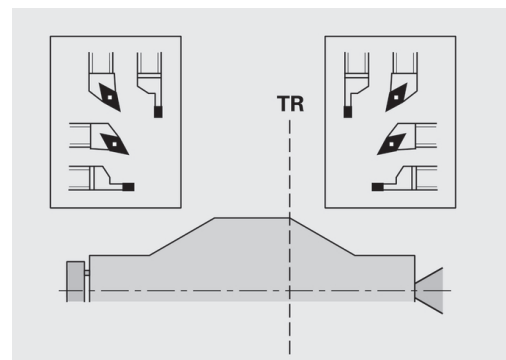
Kryterium dla **wału**: obrabiany przedmiot jest zamocowany po stronie wrzeciona i konika.

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 **Punktu rozdzielającego**, to **TURN PLUS** umiejscowi go na przejściu największej średnicy do mniejszej. **Punkty rozdzielające** należy umiejscowić na narożach zewnętrznych.

Narzędzia do obróbki:

- przedniego obszaru: kierunek głównej obróbki - Z; lub przede wszystkim lewe przecinaki lub gwintowniki, etc.
- tylnego obszaru: kierunek głównej obróbki - Z; lub przede wszystkim prawe przecinaki lub gwintowniki, etc.

Punkt rozdzielający nastawić i zmienić:

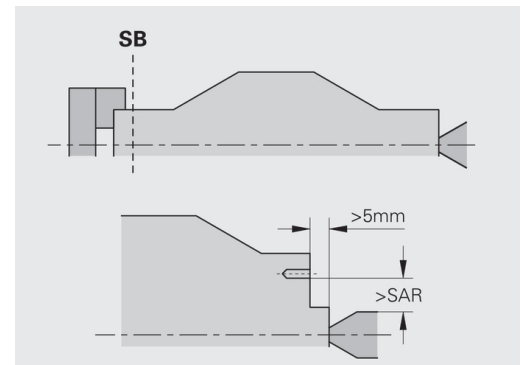
Dalsze informacje: "Punkt rozdzielający G44", Strona 303

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 $> 5 \text{ mm}$
- odległość między mocowaniem i konturem wiercenia/frezowania jest $> \text{SAR}$ (SAR: patrz parametry użytkownika).

Jeśli wał jest zamocowany od strony wrzeciona w szczękach, to **TURN PLUS** uwzględni **Limit skrawania zewnątrz O**.

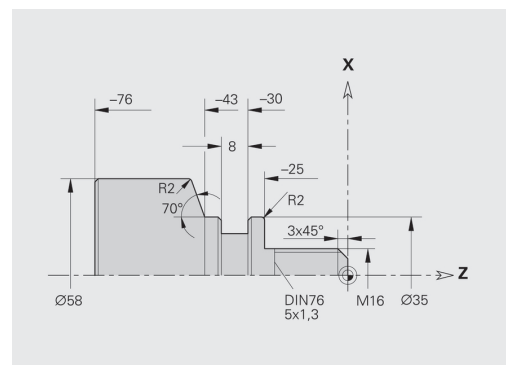
**Wskazówki dotyczące obróbki:**

- **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:
 - odsunąć 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 nadatkiem =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



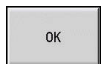
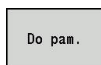
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ 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



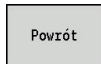
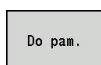
- ▶ Punkt menu **ICP** wybrać



- ▶ 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: Średnica** = 60 mm
 - **Z: Długość 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



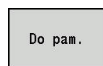
- ▶ Punkt menu **Gotowy detal** wybrać



- ▶ Punkt menu **kontur** wybrać



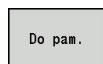
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ Podać współrzędne:
 - **XS: punkt startu konturu** = 0 mm
 - **ZS: Pkt startu konturu** = 0 mm
 - **X: Pkt docelowy** = 16 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



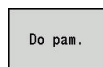
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **Z: Pkt docelowy** = -25 mm



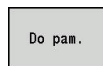
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



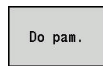
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **X: Pkt docelowy** = 35 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ **Z: Pkt docelowy** = -43 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



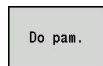
- ▶ Punkt menu **Linia** wybrać
- ▶ Podać współrzędne:
 - **X: Pkt docelowy** = 58 mm
 - **AN: Kat do Z-osi** = 70°



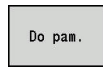
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ 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:



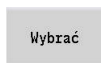
- ▶ Softkey **Elementy formy** nacisnąć



- ▶ Punkt menu **Fazka** wybrać

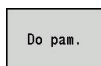


- ▶ Wybrać pożądane naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć

- ▶ W oknie dialogowym **Fazka**: **Szerok.fazki** = 3 mm podać

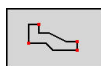


- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

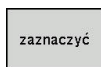
Definiowanie zaokrąglenia:



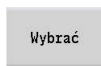
- ▶ Punkt menu **zaokrąglenie** wybrać



- ▶ Wybrać wymagane naroże

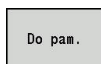


- ▶ W razie potrzeby wybrać dalsze naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć

- ▶ W oknie dialogowym **zaokrąglenie**: **Prom.zaokrąglenia** = 2 mm podać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

Zdefiniować podcięcie:



- ▶ Punkt menu **Podcięcie** wybrać



- ▶ Punkt menu **Podcięcie DIN 76** wybrać



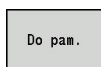
- ▶ Wybrać wymagane naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć

- ▶ **Edytor ICP** otwiera okno dialogowe **Podcięcie DIN 76**.

- ▶ W sterowaniu podcięcia są już zachowane



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



Definicja nacięcia:



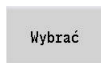
- ▶ Punkt menu **Podcięcie** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nacięcie standard / G22** wybrać



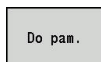
- ▶ Wybrać wymaganą powierzchnię



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć

- ▶ W oknie dialogowym **Nacięcie standard / G22**:
podać wartości

- **Punkt docel. Z** = -38 mm
- **Wewn.naroże I** = 27 mm
- **Wewn.naroże Ki** = 8 mm - softkey
Inkrement. aktywować
- **Zewn.kol./fazka B** = -1 mm



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

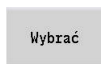
Definicja gwintu:



- ▶ Punkt menu **gwint** wybrać



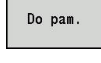
- ▶ Wybrać wymaganą powierzchnię



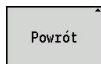
- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć
- ▶ **Edytor ICP** otwiera okno dialogowe **Gwint**.

- ▶ W sterowaniu gwinty są już zachowane

- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



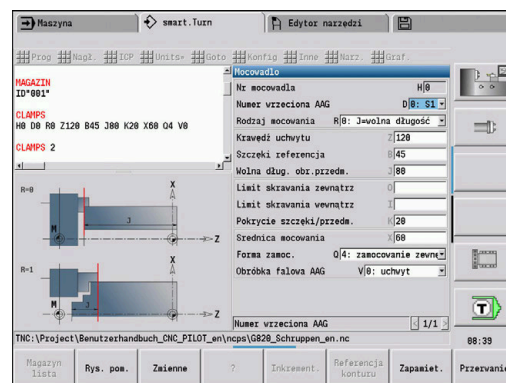
Zbrojenie, zamocowanie obrabianego detalu



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:

- **Długość Z** (opis półwyrobu)
- **Naddatek K** (opis półwyrobu)
- **Krawędź uchwytu Z** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)
- **Szczyki referencja B** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)



Wstawić mocowanie:



- ▶ Punkt menu **Nagł.** wybrać



- ▶ Punkt menu **Wstawić mocowadła** wybrać

- ▶ Opisywanie zamocowania:
 - **Nr mocowadła** 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



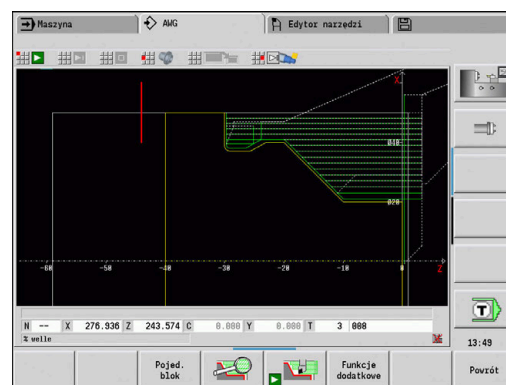
- ▶ W razie konieczności **Kolejność obróbki** wybrać



- ▶ 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 mocowadła 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 wystawiania 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
- **Średnica 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 mocowadła 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 wystawiania 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
- **Średnica 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**) określone są najpierw etapy obróbki i zabiegi dla pierwszego zamocowania. Następnie 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 przejść 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 626

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 480

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 $B=0^\circ$** (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.

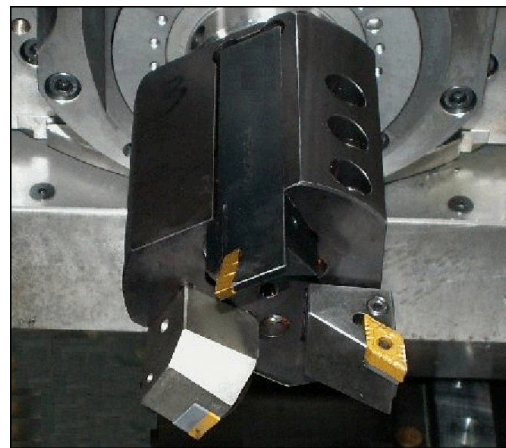
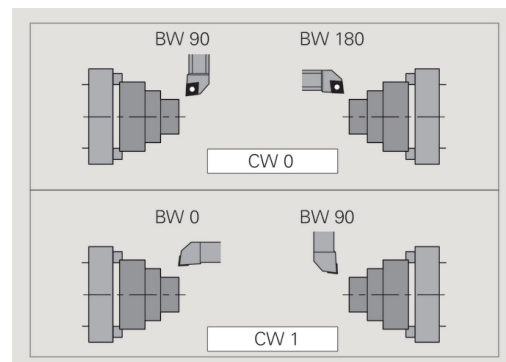
Sterowanie oblicza orientację narzędzia w przypadku narzędzi tokarskich na podstawie kąta przystawienia i kąta wierzchołkowego.

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.



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:

Korekcja
narzędzia

- ▶ Softkey **Korekcja narzędzia** w przebiegu programu nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera w oknie dialogowym **Wyzn.korekcje narzędzia**
- ▶ Zapisać nowe wartości
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

Do pam.

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 prostopadłe 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 przedstawione prostopadłe 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 $\pm 5^\circ$. 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 **Identnummer**
- 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 111
G820_ICP	G820 planowo ICP Obróbka zgrubna płaska ICP-kontur	Strona 113
G830_ICP	G830 równ.do konturu ICP Obróbka zgrubna równoległa do konturu ICP-kontur	Strona 115
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 176

Grupa obróbki na gotowo

UNIT	Opis	Strona
G890_ICP	G890 obróbka konturu ICP Obróbka wykańczająca ICP-kontur	Strona 172
G890_G80_L	G890 obróbka konturu bezp. wzdłuż Obróbka na gotowo wzdłuż bezpośredni zapis konturu	Strona 174
G890_G80_P	G890 obr.konturu bezp. plan Obróbka na gotowo planowa bezpośredni zapis konturu	Strona 176
G85x_DIN_E_F_G	G890 zatacz.forma E,F,DIN76 Obróbka na gotowo podcięć zgodnie z DIN509 forma E i F oraz podcięć z gwintem DIN76	Strona 178
MEASURE_G809	G809 przejście pomiarowe	Strona 180
G891_ICP	G891 symult. obróbka wykańcz.	Strona 181

Grupa toczenia poprzecznego

UNIT	Opis	Strona
G860_ICP	G860 przec. konturu ICP Przecinanie konturu ICP-kontur	Strona 121
G869_ICP	G869 toczenie poprz.ICP Toczenie poprzeczne ICP-kontur	Strona 123
G860_G80	G860 przecin.konturu bezp. Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 125
G869_G80	G869 przecin.poprz.bezp. Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 126
G859_Cut_off	G859 odcinanie Obcinanie pręta, bezpośredni zapis pozycji	Strona 127
G85x_Cut_H_K_U	G85X podcinanie (H,K,U) Obrabianie podcięć formy H, K i U	Strona 128
G870_ICP	G870 toczenie poprz.ICP Wykonanie nacięcia	Strona 128

Grupa gwint

UNIT	Opis	Strona
G32_MAN	G32 gwint bezp. Gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 186
G31_ICP	G31 gwint ICP Gwint na dowolnym konturze ICP	Strona 188
G352_API	G352 API-gwint API-gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 190
G32_KEG	G32 Gwint stożkowy Gwint stożkowy z bezpośrednim opisem konturu	Strona 191

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 130
G73_Centr	G73 gwintowanie centrycznie Gwintowanie dla X=0	Strona 132

Grupa wiercenie ICP C-oś

UNIT	Opis	Strona
G74_ICP_C	G74 wiercenie ICP C Wiercenie i wiercenie głębokie z ICP-szablonem	Strona 152
G73_ICP_C	G73 gwintowanie ICP C Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 153
G72_ICP_C	G72 nawierc., pogłęb. ICP C Pogłębianie ze wzorem ICP-	Strona 155
G75_BF_ICP_C	G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C czoło Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICPna powierzchni czołowej	Strona 155
G75_EN_ICP_C	G75 gratowanie ICP C czoło Gratowanie ze wzorem ICPna powierzchni czołowej	Strona 156
G75_BF_IC-P_C_MANT	G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C bok Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICPna powierzchni bocznej	Strona 157
G75_EN_IC-P_C_MANT	G75 gratowanie ICP C bok Gratowanie ze wzorem ICPna powierzchni bocznej	Strona 158

Grupa wiercenie oś C, powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G74_Bohr_Stirn_C	G74 pojedynczy otwór Wiercenie i wiercenie głębokich pojedynczych otworów	Strona 134
G74_Lin_Stirn_C	G74 wierc. wzorzec liniowo Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 136
G74_Cir_Stirn_C	G74 wierc.wzorzec kołowo Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 138
G73_Gew_Stirn_C	G73 gwintowanie Gwintowanie, pojedynczy odwiert	Strona 140
G73_lin_czoło_C	G73 gwint wzorzec liniowo Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 141
G73_koło_czoło_C	G73 gwint wzorzec kołowo Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 142

Grupa wiercenie oś C, powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
G74_Bohr_Mant_C	G74 pojedynczy otwór Wiercenie i wiercenie głębokich pojedynczych otworów	Strona 143
G74_Lin_Mant_C	G74 wierc. wzorzec liniowo Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 145
G74_Cir_Mant_C	G74 wierc.wzorzec kołowo Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 147
G73_Gew_Mant_C	G73 gwintowanie Gwintowanie, pojedynczy odwiert	Strona 149
G73_lin_bocz_C	G73 gwint wzorzec liniowo Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 150
G73_koł_bocz_C	G73 gwint wzorzec kołowo Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 151

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 159
DRILL_STI_840_C	Wiercenie wstępne czoło G840 ICP C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 163
DRILL_STI_TASC	Wierc.wst.czoło G845 frez.kieszeni C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 161
DRILL_STI_845_C	Wiercenie wstępne czoło G845 ICP C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 164

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 165
DRILL_MAN_840_C	Wierc.wstępne pow.boczna G840 ICP C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 169
DRILL_MAN_TAS_C	Wierc.wst.pow.b.G845 frez.kieszeni C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 167
DRILL_MAN_845_C	Wierc.wstępne pow.boczna G845 ICP C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 170

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 193
G791_lin_czoło_C	G791 liniowy wzorzec rowków Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 194
G791_koło_czoło_C	G791 kołowy wzorzec rowków Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 195
G797_STIRNFR_C	G797 frezowanie czołowe Frezowanie różnych figur jako wysepek	Strona 196
G797_ICP	G797 frezowanie czołowe ICP Frezowanie zamkniętych konturów jako wysepek	Strona 207
G799_GwintFR_C	G799 frezowanie gwintu Frezowanie gwintów wewnętrznych, pojedynczy odwiert	Strona 197
G840_FIG_STIRN_C	G840 frez. konturu figury Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 198
G84X_FIG_STIRN_C	G84X frez. kieszeni figury Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 200
G801_GRA_STIRN_C	G801 grawerowanie Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie czołowej	Strona 202

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 203
G845_TAS_C_STIRN	G845 frezowanie kieszeni ICP Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni czołowej wewnątrz	Strona 204
G840_ENT_C_STIRN	G840 usuwanie zadziórów ICP-kontury gratować na powierzchni czołowej	Strona 222
G797_ICP	G797 frezowanie czołowe ICP ICP-kontury frezować na powierzchni czołowej	Strona 222
G847_KON_C_STIRN	G847 frezowanie konturu ICP-kontury rozfrezować na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego	Strona 207
G848_TAS_C_STIRN	G848 frezowanie wybrania Figury rozfrezować na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego	Strona 209

Grupa frezowania oś C powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
G792_NUT_MANT_C	G792 rowek liniowo Frezowanie liniowego rowka	Strona 211
G792_LIN_MANT_C	G792 liniowy wzorzec rowków Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 212
G792_CIR_MANT_C	G792 kołowy wzorzec rowków Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 213
G798_WENDEL-NUT_C	G798 frezow.rowka spir. Frezowanie rowka spiralnego w formie gwintu	Strona 214
G840_FIG_MANT_C	G840 frez. konturu figury Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 215
G84x_FIG_MANT_C	G84X frez. kieszeni figury Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 221
G802_GRA_MANT_C	G802 grawerowanie Grawerowanie łańcucha znaków na powierzchni bocznej	Strona 222

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 220
G845_TAS_C_MANT	G845 frezowanie kieszeni ICP Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni bocznej wewnątrz	Strona 221
G840_ENT_C_MANT	G840 usuwanie zadziurów ICP-kontury gratować na powierzchni bocznej	Strona 222
G847_KON_C_MANT	G847 frezowanie konturu ICP-kontury rozfrezować na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego	Strona 223
G848_TAS_C_MANT	G848 frezowanie wybrania Figury rozfrezować na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego	Strona 225

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 234
G73_ICP_Y	G73 gwintowanie ICP Y Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 235
G72_ICP_Y	G72 nawierc., pogłęb. ICP Y Pogłębianie ze wzorem ICP-	Strona 236
G75_BF_ICP_Y	G75 frezowanie po linii śrubowej ICP Y czoło Frezowanie po linii śrubowej ze wzorem ICP na powierzchni czołowej	Strona 237
G75_EN_ICP_Y	G75 gratowanie ICP Y czoło Gratowanie ze wzorem ICP na powierzchni czołowej	Strona 238
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 239
G75_EN_IC-P_Y_MANT	G75 gratowanie ICP Y bok Gratowanie ze wzorem ICP na powierzchni bocznej	Strona 240

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 241
DRILL_STI_845_Y	G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP XY-płaszczyzna Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 242
DRILL_MAN_840_Y	G840 wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP YZ-płaszczyzna Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 244
DRILL_MAN_845_Y	G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP YZ-płaszczyzna Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 245

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 247
G845_Tas_Y_czoło	G845 frezowanie kieszeni Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie XY wewnątrz	Strona 248
G840_ENT_Y_CZOŁO	G840 usuwanie zadziorów Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny XY	Strona 250
G801_GRA_STIRN_C	G841 pojed. pow. Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie XY	Strona 251
G840_Kon_C_STIRN	G843 wielobok Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie XY	Strona 252
G803_GRA_Y_STIRN	G803 grawerowanie Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie XY	Strona 253
G800_GEW_Y_STIRN	G800 frezowanie gwintu Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie XY	Strona 254
G847_KON_Y_STIRN	G847 frezowanie konturu Kontur ICP rozfrezować na płaszczyźnie XY metodą frezowania przecinkowego	Strona 255
G848_TAS_Y_STIRN	G848 frezowanie wybrania Figury rozfrezować na płaszczyźnie XY metodą frezowania przecinkowego	Strona 256

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 258
G845_Tas_Y_Mant	G845 frezowanie kieszeni Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie YZ wewnątrz	Strona 259
G840_ENT_Y_MANT	G840 usuwanie zadziorów Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny YZ	Strona 260
G801_GRA_STIRN_C	G841 pojed. pow. Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie YZ	Strona 261
G840_Kon_C_STIRN	G843 wielobok Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie YZ	Strona 262
G804_GRA_Y_MANT	G803 grawerowanie Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie YZ	Strona 263
G806_GEW_Y_MANT	G800 frezowanie gwintu Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie YZ	Strona 264
G847_KON_Y_MANT	G847 frezowanie konturu Kontur ICP rozfrezować na płaszczyźnie YZ metodą frezowania przecinkowego	Strona 265
G848_TAS_Y_MANT	G848 frezowanie wybrania Figury rozfrezować na płaszczyźnie YZ metodą frezowania przecinkowego	Strona 267

11.7 UNITS - grupa specjalne Units

UNIT	Opis	Strona
START	Początek programu START Dla funkcji, koniecznych na początku programu	Strona 227
C_AXIS_ON	Oś C włączyć Aktywowanie interpolacji osi C	Strona 228
C_AXIS_OFF	Oś C wyłączyć Dezaktywowanie interpolacji osi C	Strona 229
SUBPROG	Wywołanie podprogramu Wywołanie dowolnego podprogramu	Strona 229
REPEAT	Przebieg logiki - powtórzenie Opis cyklu WHILE dla powtórzenia części programu	Strona 230
END	Koniec programu END Dla funkcji, koniecznych na końcu programu	Strona 231
ROTWORKPLANE	Nachylenie płaszczyzny Obrót płaszczyzny obróbki	Strona 232

12

Przegląd funkcji G

12.1 Oznaczenie segmentów

Oznaczenia segmentów (sekcji) programu

Podgląd programu	Strona
Nagłówek programu / NAGL.PROGRAMU	Strona 87
Głowica rewolwerowa / REWOLWER	Strona 89
Mocowadło / MOCOWADŁO	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 92
Koniec / KONIEC	Strona 92
Podprogramy	Strona
Podprogram / PODPROGRAM	Strona 92
Return / RETURN	Strona 92
Inne	Strona
CONST	Strona 93
VAR	Strona 93
PRZYPISANIE	Strona 94

12.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR

Polecenia G dla konturów toczenia

Opis części nieobrobionej		Strona
G20-Geo	Cz.obr w uchwycyl./rura	Strona 283
G21-Geo	Czesc zeliwna	Strona 283
Elementy podstawowe konturu toczenia		Strona
G0-Geo	Pkt startu	Strona 284
G1-Geo	Odcinek	Strona 285
G2-Geo	Łuk kołowy cw	Strona 286
G3-Geo	Łuk kołowy ccw	Strona 286
G12-Geo	Luk kołowy abs. cw	Strona 287
G13-Geo	Luk kołowy abs. ccw	Strona 287
Elementy formy konturu toczenia		Strona
G22-Geo	Przeciecie (standard)	Strona 289
G23-Geo	Przeciecie (ogólne)	Strona 291
G24-Geo	Gwint z podcięciem	Strona 292
G25-Geo	Podcięcie	Strona 293
G34-Geo	Gwint (standard)	Strona 297
G37-Geo	Gwint (ogólnie)	Strona 298
G49-Geo	Odwiert (wycentr.)	Strona 300
Polecenia pomocnicze opisu konturu		Strona
	Przegląd: atrybuty do opisu konturu	Strona 301
G10-Geo	Wys.nierównosci	Strona 301
G38-Geo	Redukowanie posuwu	Strona 302
G44	Punkt rozdzielający	Strona 303
G52-Geo	Naddatek równ.do konturu	Strona 303
G95-Geo	Posuw na obrót	Strona 304
G149-Geo	Dodatkowa korekcja	Strona 305

Polecenia G dla konturów osi C

Nałożone kontury		Strona
G308-Geo	Początek kieszen/wysep.	Strona 306
G309-Geo	Koniec kieszen/wysepka	Strona 306
Kontur strony czołowej/tylnej		Strona
G100-Geo	Punkt startu	Strona 312
G101-Geo	Liniowo pow.czołowa	Strona 312
G102-Geo	Luk kolowy czol. cw	Strona 313
G103-Geo	Luk kolowy czol. cw	Strona 313
G300-Geo	Odwierc pow.czol.	Strona 314
G301-Geo	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 379
G302-Geo	Rowek cw pow.czol.	Strona 379
G303-Geo	Rowek ccw pow.czol.	Strona 379
G304-Geo	Kolo pelne pow.czol.	Strona 380
G305-Geo	Prostokat pow.czol.	Strona 380
G307-Geo	Wielok., czoło	Strona 381
G401-Geo	Wzór liniow.czol.	Strona 317
G402-Geo	Wzór kol.czol.	Strona 318
Kontur powierzchni bocznej		Strona
G110-Geo	Punkt startu	Strona 319
G111-Geo	Liniowo pow.oslony	Strona 319
G112-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 320
G113-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 320
G310-Geo	Odwierc pow.oslony	Strona 321
G311-Geo	Liniowy rowek oslona	Strona 321
G312-Geo	Rowek cw pow.oslony	Strona 322
G313-Geo	Rowek ccw pow.oslony	Strona 322
G314-Geo	Kolo pelne pow.oslony	Strona 322
G315-Geo	Prostokat pow.boczna	Strona 323
G317-Geo	Wielok. pow.boczna	Strona 323
G411-Geo	Wzór liniowo oslona	Strona 324
G412-Geo	Wzór kol.oslona	Strona 325

Polecenia G dla konturów osi Y

Płaszczyzna XY		Strona
G170-Geo	Punkt startu	Strona 609
G171-Geo	Liniowo pow.czolowa	Strona 609
G172-Geo	Luk kolowy czol. ccw	Strona 610
G173-Geo	Luk kolowy czol. ccw	Strona 610
G370-Geo	Odwierć na płasz. XY	Strona 611
G371-Geo	Liniowy rowek płaszcz.XY	Strona 612
G372-Geo	Rowek cw płaszcz.XY	Strona 612
G373-Geo	Rowek ccw płaszcz.XY	Strona 612
G374-Geo	Koło pełne płaszcz. XY	Strona 613
G375-Geo	Prostokąt płaszcz. XY	Strona 613
G377-Geo	Wielokąt płaszcz.XY	Strona 614
G471-Geo	Liniowy wzór czol.	Strona 614
G472-Geo	Kol.wzór czol.	Strona 615
G376-Geo	Poj. powierzchnia płaszcz.XY	Strona 616
G477-Geo	Pow.wieloboku czol.	Strona 616
Płaszczyzna YZ		Strona
G180-Geo	Punkt startu	Strona 617
G181-Geo	Liniowo pow.oslony	Strona 617
G182-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 618
G183-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 618
G380-Geo	Odwierć płaszcz. YZ	Strona 619
G381-Geo	Liniowy rowek płaszcz. YZ	Strona 619
G382-Geo	Rowek cw płaszcz.YZ	Strona 620
G383-Geo	Rowek ccw płaszcz.YZ	Strona 620
G384-Geo	Koło pełne płaszcz. YZ	Strona 620
G385-Geo	Prostokąt płaszcz.YZ	Strona 621
G387-Geo	Wielokąt płaszcz.YZ	Strona 621
G481-Geo	Lin. wzór z góry	Strona 622
G482-Geo	Kol.wzór w.z góry	Strona 623
G386-Geo	Poj. powierzchnia płaszcz.XY	Strona 624
G487-Geo	P.wieloboku oslona	Strona 624

12.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBK

Polecenia G dla konturów toczenia

Przemieszczenia narzędzia bez obróbki		Strona
G0	Bieg szybki	Strona 326
G14	Punkt zmiany narzędzia	Strona 327
G140	Punkt zmiany narzędzia	Strona 327
G701	Bieg szyb.wspl.masz.	Strona 326
G977	LIFTOFF	Strona 484
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe		Strona
G1	Ruch linearny	Strona 328
G2	Luk kołowy ccw	Strona 329
G3	Luk kołowy ccw	Strona 329
G12	Luk kołowy ccw	Strona 331
G13	Luk kołowy ccw	Strona 331
Posuw, prędkość obrotowa		Strona
Gx26	Ograniczenie licz.obr.	Strona 332
G64	Przer.posuw	Strona 333
G48	Redukowanie biegu szybkiego	Strona 332
Gx93	Posuw na zab	Strona 334
G94	Posuw stały	Strona 334
Gx95	Posuw na obrót	Strona 335
Gx96	Predkosc skrawania	Strona 335
Gx97	Prędkość obr.	Strona 336
Naddatki		Strona
G50	Wyłączyć naddatek	Strona 343
G52	Wyłączyć naddatek	Strona 343
G57	Naddatek równ.do osi	Strona 343
G58	Naddatek rów.do konturuel	Strona 344

Przesunięcie punktu zerowego		Strona
	Przegląd przesunięć punktu zerowego	Strona 339
G51	Przes.punktu zerowego	Strona 340
G53/G54/G55	Offset punktu zerowego	Strona 340
G56	Przes.punktu zerowego	Strona 341
G59	Przes.punktu zerowego	Strona 342
G152	Przes.punktu zer. C	Strona 426
G920	Przesunięcie OFF/AUS	Strona 479
G921	Offset i wymiary narzędzi OFF	Strona 479
G980	Przesunięcie ON/EIN	Strona 485
G981	Offset i wymiary narzędzi ON/EIN	Strona 485
Odstępy bezpieczeństwa		Strona
G47	Odstęp bezp.	Strona 345
G147	Odstęp bezp.	Strona 345
Kompensacja promienia ostrza (SRK/FRK)		Strona
G40	SRK/FRK OFF/AUS	Strona 337
G41	Włączyć SRK (z lewej)	Strona 338
G42	Włączyć SRK (z prawej)	Strona 337
Narzędzie, korekcje		Strona
T	Narzedzie	Strona 346
G148	Korekcja ostrzy	Strona 347
G149	Dodatkowa korekcja	Strona 348
G150	prawe ostrze narzędzia	Strona 349
G151	lewe ostrze narzędzia	Strona 349
Cykle dla obróbki toczeniem		
Proste cykle toczenia		Strona
G80	Koniec cyklu	Strona 378
G81	Toczenie wzdłużne proste	Strona 540
G82	Toczenie planow.proste	Strona 541
G83	Cykl powt.konturu	Strona 542
G86	Prosty cykl wcinania	Strona 542
G87	Cykl promien	Strona 544
G88	Cykl fazka	Strona 545

Cykle wiercenia		Strona
G36	Nawiercanie gwintu	Strona 347
G71	Wiercenie proste	Strona 409
G72	rozwiercanie/pogleb.	Strona 411
G73	Nawiercanie gwintu	Strona 412
G74	Wiercenie gl.	Strona 414
Podcięcia		Strona
G25	Podciecie	Strona 293
G85	Cykl podciecie	Strona 400
G851	Podciecie DIN 509 E	Strona 401
G852	Podciecie DIN 509 F	Strona 402
G853	Podciecie DIN 76	Strona 403
G856	Podciecie FORMA U	Strona 405
G857	Podciecie FORMA H	Strona 406
G858	Podciecie FORMA K	Strona 406
Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu		Strona
G740	Cykl powt.konturu	Strona 364
G741	Cykl powt.konturu	Strona 364
G810	Obr.zgrub.wzdłużna	Strona 352
G820	Obr.zgrubna plan	Strona 355
G830	Równol.do konturu	Strona 358
G835	Cykl konturu dwukierunkowo	Strona 360
G860	Prosty cykl wcinania	Strona 362
G869	Tocz.poprz..	Strona 366
G870	Cykl przecinania	Strona 369
G890	Obr.wykan.konturu	Strona 370
G891	Cycle for simultaneous finishing	Strona 373
Cykle gwintowania		Strona
G31	Uniwersalny cykl gwintowania	Strona 386
G32	Prosty cykl gwintowania	Strona 391
G33	Gwint poj.odcinek	Strona 393
G35	Metrycznie.ISO-gwint	Strona 395
G350	Prosty gwint wzdł.	
G351	Rozsz.gwint wzdł.	
G352	Stożkowy API gwint G352	Strona 396
G36	Nawiercanie gwintu	Strona 408
G38	Gwint konturowy	Strona 398

Obcinanie		Strona
G859	Cykl okrawania	Strona 399
Obróbka w osi C		
C-oś		Strona
G120	Srednica referen.	Strona 426
G152	Przes.punktu zer. C	Strona 426
G153	Normowanie osi C	Strona 427
G154	Krótką droga w C	Strona 427
Pojedyncze drogi - obróbka strony czołowej i tylnej		Strona
G100	Bieg szybki pow.czolowa	Strona 428
G101	Liniowo pow.czolowa	Strona 429
G102	Luk kolowy czol. ccw	Strona 431
G103	Luk kolowy czol. ccw	Strona 431
pojedyncze drogi - obróbka powierzchni bocznej		Strona
G110	Punkt startu	Strona 433
G111	Liniowo pow.oslony	Strona 433
G112	Luk kol.oslona ccw	Strona 435
G113	Luk kol.oslona ccw	Strona 435
Figury - obróbka strony czołowej i tylnej		Strona
G301	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 379
G302	Rowek cw pow.czol.	Strona 379
G303	Rowek ccw pow.czol.	Strona 379
G304	Kolo pelne pow.czol.	Strona 380
G305	Prostokat pow.czol.	Strona 380
G307	Wielok., czoło	Strona 381
Figury - obróbka powierzchni bocznej		Strona
G311	Liniowy rowek oslona	Strona 381
G312	Rowek cw pow.oslony	Strona 382
G313	Rowek ccw pow.oslony	Strona 382
G314	Kolo pelne pow.oslony	Strona 382
G315	Prostokat pow.boczna	Strona 383
G317	Wielok. pow.boczna	Strona 383

Cykle frezowania powierzchnia czołowa		Strona
G791	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 438
G793	Cykl frezowania konturu czoło	Strona 441
G797	Frez.powierzchni	Strona 445
G799	Frez.gwintów	
Cykle frezowania powierzchnia boczna		Strona
G792	Liniowy rowek osłona	Strona 440
G794	Cykl frez.konturu pow.boczna	Strona 443
G798	Frez.rowka spiraln.	Strona 448
Cykle nawiercania		Strona
G840	Frez.konturu	Strona 450
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 459
Cykle frezowania konturu i kieszeni		Strona
G840	Frez.konturu	Strona 452
G840	Okrawanie	Strona 456
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 460
G846	Frez.kieszeni-obróbka wyk.	Strona 464
Cykle grawerowania		Strona
G801	Grawerowanie XC	Strona 473
G802	Grawerowanie ZC	Strona 474
Obróbka w osi Y		
Płaszczyzny obróbki		Strona
G16	Obrót płaszczyzny obróbki	Strona 626
G17	XY-płaszczyzna	Strona 625
G18	XZ Plane	Strona 625
G19	YZ-płaszczyzna	Strona 625
Przemieszczenia narzędzia bez obróbki		Strona
G0	Punkt startu	Strona 627
G14	Punkt zmiany narzędzia	Strona 627
G701	Wzór liniow.czol.	Strona 628
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe		Strona
G1	Ruch linearny	Strona 629
G2	Luk kołowy ccw	Strona 630
G3	Luk kołowy ccw	Strona 630
G12	Luk kołowy ccw	Strona 631
G13	Luk kołowy ccw	Strona 631

Cykle frezowania		Strona
G841	Frez.pow. - obróbka zgrubna	Strona 632
G842	Frez.pow. - obróbka wykańcz.	Strona 633
G843	Frez.wielob. - obróbka zgrub.	Strona 634
G844	Frez.wiel.-obróbka wykańcz.	Strona 635
G845	wiercenie wstępne frezowanie kieszeni	Strona 637
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 638
G846	Frez.kieszeni-obróbka wyk.	Strona 641
G847	Frezow.konturu-fr.przec.	Strona 466
G848	Frez.wybrań - przecinkowe	Strona 468
G800	Frezowanie gwintu XY	Strona 645
G806	Frezowanie gwintu YZ	Strona 646
G808	Frezowanie obwiedniowe	Strona 646
Cykle grawerowania		Strona
G803	Grawerowanie XY	Strona 643
G804	Grawerowanie YZ	Strona 644
	Tabela znaków grawerowanie	Strona 470
Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu		
Programowanie zmiennych		Strona
#-zmienna	Typy zmiennych	Strona 498
PARA	Czytanie danych konfiguracji	Strona 511
CONST	Definicja konstant...	Strona 512
VAR	Przypisanie zmiennych...	Strona 512
Podprogramy		Strona
	Wywołanie podprogramu	Strona 525
Wprowadzanie danych, wydawanie danych		Strona
INPUT	Wprowadzenie (#-zmienna)	Strona 517
WINDOW	Otworzyć okno wydawania (#-zmienna)	Strona 516
PRINT	Wydawanie (#-zmienna)	Strona 517
Rozgałęzienie programu, powtórzenie programu		Strona
IF..THEN..	Rozgałęzienie programu	Strona 518
WHILE..	Powtórzenie programu	Strona 521
SWITCH..	Rozgałęzienie programu	Strona 523

Inne G-funkcje

Inne funkcje G		Strona
G4	Czas zatrzym.	Strona 476
G7	Zatrz.dokladn.on	Strona 476
G8	Zatrz.doklad. off	Strona 476
G9	Zatrz.dokl.zdaniami	Strona 477
G30	konwersja i odbicie symetryczne	Strona 530
G44	Punkt rozdzielający	Strona 303
G60	Strefa ochr.wylaczyc	Strona 477
G62	Jednostr.synchron. (opcja #153)	Strona 532
G63	Start synchroniczny torów (opcja #153)	Strona 533
G65	Mocowadła	Strona 476
G67	Kontur półwyrobu	Strona 476
G99	Kontur wybrać / pozycjonować	Strona 531
G162	Synchr.oznaczenie (opcja #153)	Strona 531
G238	Skrót danych (Option #155)	Strona 494
G702	Sledzenie konturu	Strona 475
G703	Sledzenie konturu	Strona 475
G720	Synchronizacja wrzeciona	Strona 534
G725	Toczenie mimośrodowe	Strona 489
G726	Przejście do mimośrodu	Strona 490
G727	Mimośród X	Strona 492
G728	Kompensacja uzębienie ukośne	Strona 493
G901	Wart.rzecz.w zmienne	Strona 477
G902	Punkt zerowy do zmiennej	Strona 477
G903	Błąd opóźnienia do zmiennej	Strona 477
G904	Pamięć zmiennych zapamiętać	Strona 478
G905	C-przes.kata	Strona 535
G908	wierszami 100%	Strona 478
G909	Stop interpretatora	Strona 478
G910	Wlaczyc pomiar	Strona 603
G911	Aktywowanie monitorowania drogi pomiaru	Strona 604
G912	Ustale.wart.rzecz.	Strona 604
G913	zakończyć pomiar	Strona 604
G914	dezaktywować monitorowanie drogi pomiaru	Strona 604
G916	przejazd na zderzenie	Strona 536
G919	Override wrzec.100%	Strona 479
G920	przesunięcie OFF/AUS	Strona 479
G921	przesunięcie i wymiar narzędzia OFF/AUS	Strona 479
G922	Pozycja końcowa narzędzia	Strona 479

Inne funkcje G		Strona
G923	Offset kółka w gwincie	Strona 184
G924	Ekspansywna prędk. obrot.	Strona 479
G925	Redukcja siły	Strona 487
G927	Konwersować długości	Strona 480
G928	TCPM	Strona 480
G930	Nadzorowanie pinoli	Strona 488
G939	Monitorowanie komponentów (opcja #155)	Strona 496
G940	Zmienne przeliczać autom.	Strona 481
G941	DNC meldunek	Strona 483
G976	Kompensacja obciążania	Strona 483
G977	LIFTOFF	Strona 484
G980	przesunięcie ON/EIN	Strona 485
G981	przesunięcie i wymiar narzędzia OFF/EIN	Strona 485
G995	Strefa nadzorowana	Strona 485
G996	nadzorowanie obciążenia	Strona 486

Indeks

A

AAG.....	658
kolejność obróbki.....	659
Addytywna korekcja G149.....	348
Addytywna korekcja G149-Geo	305
Atrybut do opisu konturu.....	301
Atrybut obróbki dla elementu formy.....	284
Automatyczne generowanie planu pracy.....	658
AWG	
edycja kolejności obróbki.....	661
kompletna obróbka.....	688
lista obróbki.....	663

B

Bezpieczny odstęp frezowanie G147.....	345
Bezpieczny odstęp obróbka toczeniem G47.....	345
Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza G999.....	487
Bieg szybki	
powierzchnia boczna G110..	433
strona czołowa G100.....	428
Błąd nadążania do zmiennych G903.....	477

C

Chłodziwo	
TURN PLUS wskazówka do obróbki.....	676
Chropowatość G10-Geo.....	301
Cykle wiercenia przegląd.....	407
Cykl frezowania	
oś Y.....	632
przegląd.....	437
Cykl frezowania figury	
powierzchnia boczna G794..	443
powierzchnia czołowa G793	441
Cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia boczna G794.....	443
Cykl gwintowania przegląd.....	384
Cykl nacinania G870.....	369
Cykl obcinania G859.....	399
Cykl obróbki.....	278
Cykl podcinania G85.....	400
Cykl powtórzenia konturu G83.	542
Cykl próbkowania	
ogólnie.....	560, 560
tryb automatyczny.....	561
Cykl sondy	
cykl szukania.....	588
pomiar dwupunktowy.....	570
pomiar kąta.....	600
pomiar okręgu.....	596

pomiar w procesie.....	603
Cykl sondy pomiarowej	
pomiar jednopunktowy.....	563
Cykl szukania.....	588
Cykl toczenia konturowy... 350, 350	
Cykl toczenia poprzecznego G869.....	366
Czas oczekiwania G4.....	476
Czytanie	
aktualna informacja NC.....	507
dane konfiguracji.....	511
informacje interpolacji G904	478
ogólna informacja NC.....	509
Czytanie bitów diagnozy.....	506
Czytanie danych konfiguracji....	511
Czytanie danych narzędziowych....	503
Czytanie informacji NC.....	507, 509

D

Data.....	500
Dialog w podprogramach.....	526
DIN PLUS	
konwertowanie i odbicie	
lustrzane G30.....	530
przykład kompletnej obróbki z przeciwwręcieniem.....	554
przykład kompletnej obróbki z wręcieniem.....	556
DNC meldunek G941.....	483
Dobieg (gwint).....	384
Docisk G916.....	536

E

Edycja równoległa.....	75
Elementy nałożenia G39.....	302
Elementy programu DIN.....	72

F

Fazka G88.....	545
Fingerprint (odcisk palca).....	494
Formularz	
AppDep.....	109
globalne dane.....	108
kontur.....	105
przegląd.....	103
Tool.....	104
Tool Ext.....	110
Formularz globalnych danych..	108
Formularz konturu.....	105
Formularz przeglądowy.....	103
Formularz Tool.....	104
Formularz Tool-Ext.....	110
Frezowanie	
cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia boczna G794..	443
cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia czołowa G793	441

frezowanie konturu G840.....	452
frezowanie powierzchni front G797.....	445
frezowanie przecinkowe konturu G848.....	466
frezowanie przecinkowe wybrania G848.....	468
frezowanie wybrania G845..	460
frezowanie wybrania obróbka na gotowo G846.....	464
frezowanie wybrania obróbka zgrubna G845.....	458
liniowy rowek powierzchnia czołowa G791.....	438
liniowy rowek powierzchnia czołowa G792.....	440
podstawy G840.....	449
rowek spiralny G798.....	448
frezowanie gwintu	
osiowo G799.....	425
płaszczyzna XY G800.....	645
płaszczyzna YZ G806.....	646
Frezowanie konturu G840.....	449
Frezowanie obwiedniowe G808....	646
Frezowanie rowka spiralnego G798.....	448
Frezowanie wieloboku	
obróbka na gotowo G844.....	635
obróbka zgrubna G843.....	634
Frezowanie wybrania	
obróbka na gotowo G846....	464
obróbka zgrubna G845.....	458
FRK włączyć G41/G42.....	338
FRK wyłączyć G40.....	337
Funkcja G obróbki.....	714
aktywowanie przesunięcia punktu zerowego G980.....	485
bezpieczny odstęp frezowanie G147.....	345
bezpieczny odstęp G47.....	345
bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza G999..	487
bieg szybki powierzchnia boczna G110.....	433
bieg szybki strona czołowa/tylna G100.....	428
błąd nadążania do zmiennych G903.....	477
cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia boczna G794..	443
cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia czołowa G793	441
cykl nacinania G870.....	369
cykl obcinania G859.....	399
cykl podcinania G85.....	400
cykl powtórzenia konturu G83.....	542

cykl toczenia poprzecznego			
G869.....	366		
cykl wiercenia G71.....	409		
cykl wiercenia głębokich			
otworów G74.....	414		
czas oczekiwania G4.....	476		
definiowanie punktu zmiany			
narzędzia G140.....	327		
dezaktywowanie przesunięcia			
punktu zerowego G920.....	479		
frezowanie gwintu osiowo			
G799.....	425		
frezowanie gwintu płaszczyzna			
XY G800.....	645		
frezowanie gwintu płaszczyzna			
YZ G806.....	646		
frezowanie konturu G840.....	449		
frezowanie obwiedniowe G808...			
646			
frezowanie po linii śrubowej			
G75.....	417		
frezowanie powierzchni front			
G797.....	445		
frezowanie powierzchni obróbka			
na gotowo oś Y G842.....	633		
frezowanie powierzchni obróbka			
zgrubna oś Y G841.....	632		
frezowanie przecinkowe konturu			
G847.....	466		
frezowanie przecinkowe			
wybrania G848.....	468		
frezowanie rowka spiralnego			
G798.....	448		
frezowanie wieloboku obróbka			
zgrubna oś Y G843.....	634		
frezowanie wieloboku obróbki na			
gotowo oś Y G844.....	635		
frezowanie wybrania obróbka			
zgrubna G845.....	458, 464		
frezowanie wybrania obróbka			
zgrubna oś Y G845.....	636		
grawerowanie płaszczyzna XY			
G803.....	643		
grawerowanie płaszczyzna YZ			
G804.....	644		
grawerowanie powierzchni			
boczna G802.....	474		
grawerowanie powierzchni			
czołowa G801.....	473		
grupa detali G99.....	531		
gwint konturowy G38.....	398		
gwintowanie G73.....	412		
gwint pojedynczym przejściem			
G33.....	393		
informacja do DNC G941.....	483		
jednostronna synchronizacja			
G62.....	532		
koło pełne powierzchnia boczna			
G314.....	382		
koło pełne strona czołowa			
G304.....	380		
kołowy rowek powierzchnia			
boczna G312.....	382		
kołowy rowek powierzchnia			
boczna G313.....	382		
kołowy rowek strona czołowa			
G302.....	379		
kołowy rowek strona czołowa			
G303.....	379		
kompensacja obciążania G976...			
483			
kompensacja użębienia			
ukośnego G728.....	493		
koniec cyklu/prosty kontur			
G80.....	378		
kontur detalu G67.....	476		
konwertowanie i odbicie			
lustrzane G30.....	530		
krótka droga w C G154.....	427		
Lift-Off G977.....	484		
liniowy rowek powierzchnia			
boczna G311.....	381		
liniowy rowek powierzchnia			
boczna G792.....	440		
liniowy rowek powierzchnia			
czołowa G791.....	438		
liniowy rowek strona czołowa			
G301.....	379		
liniowy tor strona czołowa/tylna			
G101.....	429		
łuk kołowy powierzchnia boczna			
G113.....	435		
metryczny gwint ISO G35....	395		
mocowanie G65.....	476		
monitorowanie komponentów			
G939.....	496		
monitorowanie tulei G930....	488		
nachylenie płaszczyzny obróbki			
G16.....	626		
nacięcie powtórzenie G740..	364		
nacięcie powtórzenie G741..	364		
nacinanie konturowe G860..	362		
naddatek równoległe do konturu			
G58.....	344		
naddatek równoległe do osi			
G57.....	343		
naddatek wyłączyć G50.....	343		
najazd punktu zmiany narzędzia			
oś Y G14.....	627		
narzucenie obrotów wrzeciona			
100% G919.....	479		
narzucenie posuwu 100%			
G908.....	478		
niekołowy X G727.....	492		
normowanie osi C G153.....	427		
obliczenie lewego wierzchołka			
narzędzia G151.....	349		
obliczenie prawego wierzchołka			
narzędzia G150.....	349		
obróbka wykańczająca konturu			
G890.....	370		
obróbka zgrubna plan			
G820.....	355		
obróbka zgrubna równoległe do			
konturu G830.....	358		
obróbka zgrubna wzdłuż			
G810.....	352		
odcinek z fazką G88.....	545		
odcinek z promieniem G87..	544		
offsety punktu zerowego G53/			
G54/G55.....	340		
określenie strefy monitorowania			
G995.....	485		
Oś			Y
frezowanie wybrania obróbka			
na gotowo oś Y G846.....	641		
podcięcie DIN 509 E z obróbką			
cylindra G851.....	401		
podcięcie DIN 509 F z obróbką			
cylindra G852.....	402		
podcięcie DIN 76 z obróbką			
cylindra G853.....	403		
podcięcie forma H G857.....	406		
podcięcie forma K G858.....	406		
podcięcie forma U G856.....	405		
pomiar stanu maszyny			
G238.....	494		
posuw na obrót G95.....	335		
posuw na ząb G93.....	334		
posuw szybki oś Y G0.....	627		
powielanie konturu G703....	475		
powielanie konturu zachować/			
ładować G702.....	475		
prostokąt powierzchnia boczna			
G315.....	383		
prostokąt strona czołowa			
G305.....	380		
prosty, jednozwojowy gwint			
podłużny G350.....	546		
prosty, wielozwojowy gwint			
podłużny G351.....	547		
prosty cykl gwintowania			
G32.....	391		
prosty cykl nacinania G86....	543		
przejazd na docisk G916.....	536		
przejście mimośrodowo G726..	490		
przejście pomiarowe G809.	377		
przemieszczenie kołowe oś Y			
G13.....	631		
przemieszczenie kołowe oś Y			
G3.....	630		
przemieszczenie liniowe oś Y			
G1.....	629		
przerwany posuw G64.....	333		

przesunięcie kąta C G905...	535	G317.....	383	czołowej/tylnej G103.....	313
przesunięcie punktu zerowego		wielokąt strona czołowa/tylna		łuk kołowy płaszczyzna XY	
absolutne G59.....	342	G307.....	381	G172.....	610
przesunięcie punktu zerowego		wzór kołowy bok G746.....	423	łuk kołowy płaszczyzna XY	
addytywne G56.....	341	wzór kołowy czoło G745.....	420	G173.....	610
przesunięcie punktu zerowego		wzór liniowo bok G744.....	422	łuk kołowy płaszczyzna YZ	
aktywowanie długości Narz		wzór liniowo czoło G743.....	419	G182.....	618
G981.....	485	zapełnienie pamięci zmiennych		łuk kołowy płaszczyzna YZ	
przesunięcie punktu zerowego		G904.....	478	G183.....	618
dezaktywowanie długości Narz		zatrzymanie dokładnościowe		łuk kołowy strony czołowej/tylnej	
G921.....	479	włącz G7.....	476	G102.....	431
przesunięcie punktu zerowego		zatrzymanie dokładnościowe		łuk kołowy strony czołowej/	
do zmiennych G902.....	477	wyłącz G8.....	476	tylnej G103.....	431
przesunięcie punktu zerowego		zmiana korekcji ostrza G148	347	nacięcie (ogólnie) G23.....	291
G51.....	340	Funkcja G opisu konturu.....	711	nadadek wierszami G52....	303
punkt zmiany narzędzia		addytywna korekcja G149....		odcinek konturu powierzchni	
G14.....	327	305,	348	bocznej G111.....	319
redukcja siły G925.....	487	elementy nałożenia G39.....	302	odcinek płaszczyzna XY	
redukowanie posuwu szybkiego		G101 odcinek konturu strony		G171.....	609
G48.....	332	czołowej/tylnej G101.....	312	odcinek płaszczyzna YZ	
rodzaj monitorowania obciążenia		G1 odcinek konturu toczenia		G181.....	617
G996.....	486	G1.....	285	odlew G21.....	283
rosnąca prędkość obrotowa		G20 uchwyt cylinder/rura....	283	odwiert (centryczny) G49....	300
G924.....	479	gwint (ogólnie) G37.....	298	odwiert kontur powierzchni	
równoległe do konturu z		gwint (standard) G34.....	297	bocznej G310.....	321
neutralnym NARZ G835.....	360	gwint z podcięciem G24.....	292	odwiert płaszczyzna XY	
ruch kołowy oś Y G12.....	631	koło pełne płaszczyzna XY		G370.....	611
ruch kołowy oś Y G2.....	630	G374.....	613, 620	odwiert płaszczyzna YZ	
SRK/FRK włączyć G41.....	338	koło pełne powierzchnia boczna		G380.....	619
SRK/FRK włączyć G42.....	338	G314.....	322	odwiert strona czołowa/tylna	
SRK/FRK wyłączyć G40.....	337	koło pełne strona czołowa/tylna		G300.....	314
stała prędkość skrawania		G304.....	315	okrągły rowek płaszczyzna XY	
G96.....	335	koniec wybrania/wyseпки G309...		G372.....	612
stop interpretatora G909.....	478	306		okrągły rowek płaszczyzna XY	
stożkowy gwint API G352....	396	kontur podcinania G25. 293, 538		G373.....	612
strefę ochrony wyłącz G60....	477	liniowy rowek płaszczyzna XY		okrągły rowek płaszczyzna YZ	
symultaniczna obróbka		G371.....	612	G382.....	620
wykańczająca G891.....	373	liniowy rowek płaszczyzna YZ		okrągły rowek płaszczyzna YZ	
synchroniczny start torów		G381.....	619	G383.....	620
G63.....	533	liniowy rowek powierzchnia		okrągły rowek powierzchnia	
synchronizacja wrzeciona G720.		boczna G311.....	321	boczna G312.....	322
534		liniowy rowek strona czołowa/		boczna G313.....	322
średnica referencyjna G120.	426	tylna G301.....	314	okrągły rowek strona czołowa/	
toczenie mimośrodowo G725..	489	łuk kołowy kontur powierzchni		tylna G302.....	315
toczenie plan proste G82....	541	bocznej G112.....	320	okrągły rowek strona czołowa/	
toczenie podłużne proste		łuk kołowy kontur powierzchni		tylna G303.....	315
G81.....	540	bocznej G113.....	320	początek wybrania/wyseпки	
tor kołowy powierzchnia boczna		łuk kołowy kontur toczenia		G308.....	306
G112.....	435	G12.....	287	pojedyncza powierzchnia	
tor liniowy powierzchnia boczna		G13.....	287	płaszczyzna XY G376.....	616
G111.....	433	łuk kołowy kontur toczenia		pojedyncza powierzchnia	
uniwersalny cykl gwintowania		G2.....	286	płaszczyzna YZ G386.....	624
G31.....	386	G3.....	286	posuw na obrót G95.....	304
ustawienie znaku synchronizacji		łuk kołowy kontur toczenia		powierzchnie wieloboku	
G162.....	531	łuk kołowy konturu strony		płaszczyzna XY G477.....	616
wartości rzeczywiste do		czołowej/tylnej G102.....	313	powierzchnie wieloboku	
zmiennych G901.....	477	łuk kołowy konturu strony		płaszczyzna YZ G487.....	624
wielokąt powierzchnia boczna					

prostokąt płaszczyzna XY G375.....	613	Generowanie programu.....	73	Gwint konturowy G38.....	398
prostokąt płaszczyzna YZ G385.....	621	G-funkcja G obróbki posuw stały G94.....	334	Gwintowanie.....	408, 412
prostokąt strona czołowa/tylna G305.....	316	przemieszczenie kołowe G13.... 331		I	
punkt startu konturu płaszczyzna XY G170.....	609	przemieszczenie kołowe G2 329		IF.. Rozgałęzienie programu.....	518
punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180.....	617	G-funkcja G opisu konturu prostokąt powierzchnia boczna G315.....	323	Inch	
punkt startu konturu powierzchni bocznej G110... 319		G-funkcja obróbki kontrola obcinania G917.....	537	programowanie.....	71
punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100.....	312	obroty G97.....	336	przeliczenie.....	481
punkt startu konturu toczenia 0.....	284	ograniczenie prędkości obrotowej G26.....	332	Informacja do DNC G941.....	483
redukowanie posuwu G38... 302		posuw szybki baza punkt zerowy detalu G0.....	326	INPUT.....	517
wielokąt płaszczyzna XY G377.....	614	posuw szybki baza punkt zerowy maszyny G701. 326, 628		Instrukcja M	
wielokąt płaszczyzna YZ G387.....	621	przemieszczenie kołowe G12.... 331		funkcja synchronizacji M97..	533
wielokąt powierzchnia boczna G317.....	323	przemieszczenie kołowe G3.....	329	instrukcja maszynowa.....	529
wielokąt strona czołowa/tylna G307.....	316	G-funkcja opisu konturu chropowatość G10.....	301	sterowanie przebiegiem programu.....	528
wzór liniowy płaszczyzna XY G471.....	614	G-funkcje obróbki G1 przemieszczenie liniowe G1.....	328	Instrukcje maszynowe.....	529
wzór liniowy płaszczyzna YZ G481.....	622	G36 gwintowanie.....	408	J	
wzór liniowy powierzchnia boczna G411.....	324	rozwiercanie, pogłębianie G72.....	411	Jednopunktowa korekcja narzędzia G770.....	563
wzór liniowy strona czołowa/ tylna G401.....	317	G-funkcje opisu konturu nacięcie (standard) G22.....	289	Jednopunktowy pomiar punkt zerowy G771.....	565
wzór okrągły płaszczyzna XY G472.....	615	Godzina.....	500	Jednostka miary.....	71
wzór okrągły płaszczyzna YZ G482.....	623	Grafika kontrolna TURN PLUS. 673		Jednostronna synchronizacja G62.. 532	
wzór okrągły powierzchnia boczna G412.....	325	Gratowanie G840.....	456	K	
wzór okrągły strona czołowa/ tylna G402.....	318	Grawerowanie płaszczyzna XY G803.....	643	Kalibrowanie	
Funkcja synchronizacji M97.....	533	płaszczyzna YZ G804.....	644	sonda standardowa G747....	578
Funkcja TURN PLUS.....	656	tabela znaków.....	470	trzcienia pomiarowego dwa punkty G748.....	580
Funkcje G obróbki mocowanie G65.....	88	Grawerowanie powierzchnia boczna G802.....	474	Kalibrowanie układu pomiarowego.. 578	
przesunięcie punktu zerowego oś C G152.....	426	Grawerowanie powierzchnia czołowa G801.....	473	Kolejność obróbki AAG ogólnie.....	659
G		Grupa detali G99.....	531	Kolejność obróbki AWG edycja.....	661
G17 płaszczyzna XY.....	625	Gwint		lista obróbki.....	663
G18 płaszczyzna XZ obróbka toczeniem.....	625	metryczny ISO G35.....	395	organizowanie.....	661
G19 płaszczyzna YZ.....	625	ogólnie G37–Geo.....	298	Koło pełne	
Generowanie nowego programu NC.....	73	pojedyncze przejście G33....	393	płaszczyzna XY G374- Geo.....	613, 620
Generowanie planu pracy TURN PLUS		prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350.....	546	powierzchnia boczna G314- Geo.....	322
AAG.....	658	prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351.....	547	strona czołowa G304-Geo... 315	
		prosty G32.....	391	Kompensacja obciążania G788.... 602	
		standard G34–Geo.....	297	Kompensacja obciążania G976.... 483	
		stożkowy API G352.....	396	Kompensacja promienia freza.. 337	
		uniwersalny G31.....	386	Kompensacja promienia ostrza 337	
		z podcięciem G24–Geo.....	292	Kompletna obróbka w DIN PLUS.....	552
		Gwint API G352.....	396	z TURN PLUS.....	685
				Koniec cyklu/prosty kontur G80 378	
				Kontrola obcinania z monitorowaniem błędu	

nadażania G917.....	537
Kontur	
płaszczyzny XY.....	609
płaszczyzny YZ.....	617
prosty G80.....	378
Kontur detalu G67 (dla grafiki).	476
Kontur osi C podstawy.....	306
Kontur osi Y podstawy.....	608
Kontur podcinania G25–Geo....	293
Kontur strony czołowej.....	312
Kontur strony tylnej.....	312
Kontur toczenia	
element formy.....	289
element podstawowy.....	284
Kontur wewnętrzny	
TURN PLUS wskazówka	
dotycząca obróbki.....	676
Konwersowanie długości G927	480
Konwertowanie i odbicie lustrzane	
G30.....	530
Konwertowanie programu.....	279
Konwertowanie programu DIN.	280
Konwertowanie programu NC..	279
Korekcja.....	346
addytywna G149.....	348
addytywna G149-Geo.....	305
oś B.....	694
Korekcja ostrza G148.....	347
Kółko ręczne narzucenie	
funkcjonalności kółka.....	184
Kółko ręczne narzucenie	
pozycjonowania kółkiem.....	384
Krótką drogą w C G154.....	427

L

Liniowy rowek	
płaszczyzna XY G371-Geo..	612
płaszczyzna YZ G381-Geo.	619
powierzchnia boczna G311-	
Geo.....	321
powierzchnia boczna G792.	440
powierzchnia czołowa	
G791.....	438
strona czołowa G301-Geo...	314
Liniowy tor	
strona czołowa G101.....	429
Lista programów.....	99
L-wywołanie.....	525

Ł

Łuk kołowy	
kontur powierzchni bocznej	
G112-/G113-Geo.....	320
kontur strony czołowej G102-/	
G103-Geo.....	313
kontur toczenia G12-/G13-	
Geo.....	287
kontur toczenia G2-/G3-Geo	286

płaszczyzna XY G172-/G173-	
Geo.....	610
płaszczyzna YZ G182/G183-	
Geo.....	618
powierzchnia boczna G112-/	
G113.....	435
strony czołowej G102-/	
G103.....	431

M

Metryczny gwint ISO G35.....	395
M-instrukcja.....	528
Mocowanie w symulacji	
G65.....	88, 476
Monitorowanie obciążenia G996....	486
Monitorowanie tulei wrzecionowej	
G930.....	488
Monitorowanie zakresu pomiaru	
aktywować G911.....	604
dezaktywować G914.....	604
Multinarzędzie.....	97
dla osi B.....	693

N

Nachylenie płaszczyzny obróbki	
G16.....	626
Nachylona płaszczyzna obróbki....	692
Nacięcie	
ogólnie G23–Geo.....	291
powtórzenie G740.....	364
powtórzenie G741.....	364
standard G22–Geo.....	289
Nacinanie G86.....	543
Nacinanie G860.....	362
Naddatek.....	343
G52-Geo.....	303
równoległe do konturu G58..	344
równoległe do osi G57.....	343
wyłączyć G50.....	343
Najazd w smart.Turn.....	109
Narzędzie	
edycja wpisu.....	97
multinarzędzie.....	97
narzędzie zamienne.....	98
pozycjonować oś Y.....	627
pozycjonowanie.....	326
zamontować – T.....	346
Narzędzie zamienne.....	98
Narzucenie obrotów wrzeciona	
100 % G919.....	479
Narzucenie posuwu 100 %	
G908.....	478
Niekołowy X G727.....	492

O

Obliczenie prawego/lewego	
---------------------------	--

wierzchołka narzędzia G150/	
G151.....	349
Obroty.....	332
Obroty stałe Gx97.....	336
Obróbka przecinaniem	
cykl nacinania G870.....	369
nacinanie G860.....	362
nacinanie powtórzenie G740....	364
nacinanie powtórzenie G741....	364
Obróbka stożkowa.....	483
Obróbka strony czołowej.....	428
Obróbka strony tylnej	
przykład kompletnej obróbki z	
przeciwwrzecionem.....	554
przykład kompletnej obróbki z	
wrzecionem.....	556
Obróbka wałów TURN PLUS...	678
Obróbka wykańczająca konturu	
G890.....	370
Obróbka zgrubna	
plan G820.....	355
równoległe do konturu G830	358
równoległe do konturu z	
neutralnym Narz G835.....	360
wzdłuż G810.....	352
Obróbka zgrubna plan G820....	355
Obróbka zgrubna wzdłuż G810	352
Odcinek	
kontur powierzchni bocznej	
G111-Geo.....	319
kontur strony czołowej G101-	
Geo.....	312
kontur toczenia G1–Geo.....	285
płaszczyzna XY G171-Geo..	609
płaszczyzna YZ G181-Geo..	617
Odjazd w smart.Turn.....	109
Odlew G21-Geo.....	283
Odpracowanie wierszy NC w trybie	
półautomatycznym (pojedynczymi	
wierszami) G999.....	487
Odwierć	
centryczny G49–Geo.....	300
płaszczyzna XY G370-Geo..	611
płaszczyzna YZ G380-Geo.	619
powierzchnia boczna G310-	
Geo.....	321
strona czołowa G300-Geo...	314
Offsety punktu zerowego G53/G54/	
G55.....	340
Ograniczenie prędkości obrotowej	
G26.....	332
Ograniczenie skrawania.....	608
Okno wyjściowe dla zmiennych	516
Okrągły rowek	
płaszczyzna XY G372/G373-	
Geo.....	612

płaszczyzna YZ G382/G383-Geo.....	620	G3.....	630	Polecenie geometrii.....	270
powierzchnia boczna G312-/G313-Geo.....	322	przemieszczenie liniowe G1.....	629	Polecenie narzędziowe.....	346
strona czołowa G302-/G303-Geo.....	315	Oznaczenie		Polecenie obróbki.....	270
Okrągły wzór z kolistymi rowkami.....	309	ALOKACJA.....	94	Polecenie pomocnicze opisu konturu.....	301
Określanie pozycji nawiercania G845 (oś Y).....	637	CONST.....	93	Polecenie T	
Określenie indeksu elementu parametru.....	512	KONIEC.....	92	podstawy.....	95
Określenie pozycji wiercenia wstępnego G840.....	450	RETURN.....	92	Położenie konturu frezowania..	306
Określenie pozycji wiercenia wstępnego G845.....	459	VAR.....	93	Położenie konturu frezowania osi Y.....	608
Określenie strefy monitorowania G995.....	485	Oznaczenie segmentów programu..	710	Pomiar	
Określenie wartości skrawania TURN PLUS.....	676	Oznaczenie segmentu programu....	85	kął.....	600
Określenie wycinka koła G786.....	598	P		okrąg.....	596
Opis detalu DIN PLUS.....	283	PARA		wartości rzeczywiste G912..	604
Organizacja plików trybu pracy smart.Turn.....	83	czytanie danych konfiguracji	511	włączenie G910.....	603
Oś B		określenie indeksu elementu parametru.....	512	zakończyć G913.....	604
elastyczne wykorzystanie narzędzia.....	693	Parametry adresowe.....	276	z cyklami próbkowania.....	582
korektury w przebiegu programu.....	694	Płaszczyzna referencyjna		Pomiar dwupunktowy	
podstawy.....	692	segment BOK Y.....	91	G17 G777.....	574
symulacja.....	695	Płaszczyzna XY G17 strona czołowa lub tylna.....	625	G18 plan G775.....	570
TCPM.....	480	Płaszczyzna XZ G18.....	625	G18 wzdłuż G776.....	572
Oś C		Płaszczyzna YZ G19 widok z góry/ powierzchnia boczna.....	625	G19 G778.....	576
funkcja G.....	426	Początek wybrania/wyseпки G308-Geo.....	306	Pomiar kąta G787.....	600
normowanie G153.....	427	Podcięcie		Pomiar okręgu G785.....	596
przesunięcie kąta C G905....	535	cykl.....	400	Pomiar stanu maszyny	
Oś linearna.....	71	DIN 509 E.....	294	Fingerprint G238.....	494
Oś obrotowa.....	71	DIN 509 E z obróbką cylindra G851.....	401	monitorowanie komponentów G939.....	496
Oś Y		DIN 509 F.....	294	przegląd.....	494
frezowanie powierzchni obróbka na gotowo G842.....	633	DIN 509 F z obróbką cylindra G852.....	402	Pomiar w procesie.....	603
frezowanie powierzchni obróbka zgrubna G841.....	632	DIN 76.....	295	Posuw.....	332
frezowanie wieloboku obróbka na gotowo G844.....	635	DIN 76 z obróbką cylindra G853.....	403	na obrót G95-Geo.....	304
frezowanie wieloboku obróbka zgrubna G843.....	634	forma H.....	296	na obrót Gx95.....	335
frezowanie wybrania obróbka na gotowo G846.....	641	forma H G857.....	406	na ząb Gx93.....	334
frezowanie wybrania obróbka zgrubna G845.....	636	forma K.....	296	przerwany G64.....	333
najazd punktu zmiany narzędzia G14.....	627	forma K G858.....	406	stały G94.....	334
posuw szybki G0.....	627	forma U.....	293	Posuw minutowy G94.....	334
pozycjonowanie narzędzia... 627		forma U G856.....	405	Posuw obrotowy G95.....	335
przemieszczenie kołowe G12, G13.....	631	Podnoszenie narzędzia po NC-stop G977.....	484	Posuw szybki	
przemieszczenie kołowe G2,		Podprogram		baza punkt zerowy detalu G0.....	326
		dialog przy wywołaniu PP... 526		baza punkt zerowy maszyny G701.....	326, 628
		podstawy.....	279	oś Y G0.....	627
		rysunek pomocniczy dla wywołania PP.....	527	redukowanie G48.....	332
		wywołanie.....	525	Powielanie konturu.....	68, 475
		Podrzędny tryb pracy AAG.....	658	wyłącz/włącz G703.....	475
		Pogłębianie G72.....	411	zachować/ładować G702....	475
		Pojedyncza powierzchnia		Powierzchnia boczna	
		płaszczyzna XY G376-Geo. 616		kontur.....	319
		płaszczyzna YZ G386-Geo.. 624		obróbka.....	433
				segment BOK Y.....	91
				Powierzchnia wieloboku	
				płaszczyzna XY G477-Geo. 616	
				płaszczyzna YZ G487-Geo. 624	
				Poziom skrywania.....	524
				Pozycja końcowa narzędzia G922.....	479

Prędkość skrawania stała			
Gx96.....	335		
PRINT.....	517		
Programowanie			
w trybie DIN/ISO.....	270		
ze smart.Turn.....	102		
Programowanie konturu.....	272		
Programowanie narzędzi.....	95		
Programowanie zmiennych.....	497		
Programy fachowe.....	279		
Promień G87.....	544		
Prostokąt			
płaszczyzna XY G375-Geo.	613		
płaszczyzna YZ G385-Geo.	621		
strona czołowa G305-Geo...	316		
Prostokąt powierzchnia boczna			
G315-Geo.....	323		
Prosty cykl gwintowania G32...	391		
Próbkowanie			
dwie osie G766.....	585		
dwie osie G768.....	586		
dwie osie G769.....	587		
oś C G765.....	584		
równoległe do osi G764.....	582		
Przejście mimośrodowo G726.....	490		
Przejście pomiarowe G809.....	377		
Przekazanie detalu G917.....	537		
Przemieszczenie kołowe....			
328, 329, 331			
frezowanie G12, G13.....	631		
frezowanie G2, G3.....	630		
Przemieszczenie liniowe.. 328, 629			
Przemieszczenie liniowe G1....	328		
Przemieszczenie liniowe i kołowe			
oś Y.....	629		
Przepelnienie gwintu.....	384		
Przerwany posuw G64.....	333		
Przesunięcie punktu zerowego			
absolutne G59.....	342		
addytywne G56.....	341		
aktywowanie długości narzędzia			
G981.....	485		
aktywowanie G980.....	485		
dezaktywowanie długości			
narzędzia G921.....	479		
dezaktywowanie G920.....	479		
do zmiennych G902.....	477		
oś C G152.....	426		
przegląd.....	339		
względne G51.....	340		
Przykład			
kompletna obróbki z			
przeciwwrzecionem.....	554		
kompletna obróbki z wrzecionem			
556			
podprogram z powtórzeniami			
konturu.....	548		
pomiar detali i korygowanie.	605		
praca z osią Y.....	648		
programowanie cyklu			
obróbki.....	278		
TURN PLUS.....	680		
Punkt menu			
Extras (Narzędzia).....	81		
geometria.....	282		
Goto.....	79		
grafika.....	82		
ICP.....	79		
inne.....	80		
konfiguracja.....	80		
menedżer programów.....	78		
obróbka.....	282		
podgląd programu.....	78		
units.....	102		
Punkt rozdzielający G44.....	303		
Punkt startu			
kontur płaszczyzny XY G170-			
Geo.....	609		
kontur płaszczyzny YZ G180-			
Geo.....	617		
kontur powierzchni bocznej			
G110-Geo.....	319		
kontur strony czołowej G100-			
Geo.....	312		
kontur toczenia G0-Geo.....	284		
Punkt zerowy osi C prosty			
G772.....	567		
Punkt zerowy osi C środek obiektu			
G773.....	568		
Punkt zmiany narzędzia			
definiowanie G140.....	327		
najazd G14.....	327		
R			
Redukcja siły G925.....	487		
Redukowanie posuwu G38-			
Geo.....	302		
Rewolwer			
konfigurowanie listy rewolweru...			
95			
TURN PLUS konfiguracja			
głowicy rewolwerowej.....	674		
Rezonans zmniejszyć.....	479		
Rosnąca prędkość obrotowa			
G924.....	479		
Rowek			
liniowo powierzchnia boczna			
G311-Geo.....	321		
liniowo strona czołowa G301-			
Geo.....	314		
liniowy powierzchnia czołowa			
G791.....	438		
liniowy powierzchnia czołowa			
G792.....	440		
okrągły powierzchnia boczna			
G312-/G313-Geo.....	322		
okrągły strona czołowa G302-/			
G303-Geo.....	315		
Rozgałęzienie programu			
IF.....	518		
SWITCH.....	523		
WHILE.....	521		
Rozwiercanie G72.....	411		
Rysunek pomocniczy dla			
wywołania podprogramu.....	527		
S			
Segment.....	85		
BOK.....	90		
BOK Y.....	91		
CZĘŚĆ GOTOWA.....	90		
DETAL.....	90		
DETAL POMOCNICZY.....	90		
FRONT Y.....	91		
GRUPA KONTURÓW.....	90		
KONIEC.....	92		
KONTUR POMOCNICZY.....	90		
MANUAL TOOL.....	89		
MOCOWANIE.....	88		
NAGŁÓWEK PROGRAMU....	87		
OBRÓBKA.....	92		
PODPROGRAM.....	92		
RETURN.....	92		
STRONA TYLNA Y.....	91		
VAR.....	93		
Segment FRONT.....	90		
Segment MAGAZYN.....	89		
Segment REWOLWER.....	89		
Segment STRONA TYLNA.....	90		
smart.Turn.....	68		
edytor.....	74		
organizacja plików.....	83		
struktura menu.....	74		
układ ekranu.....	75		
Unit.....	102		
Specjalne okno wydawania.....	516		
SRK włączyć G41/G42.....	338		
SRK wyłączyć G40.....	337		
Stala prędkość skrawania			
Gx96.....	335		
Stop interpretatora G909.....	478		
Stożkowy gwint API G352.....	396		
Strefę ochrony wyłącz G60.....	477		
Struktura drzewa.....	77		
Struktura menu trybu pracy			
smart.Turn.....	74		
Strukturyzowany program NC....	69		
SWITCH..CASE rozgałęzienie			
programu.....	523		
Symultaniczna obróbka			
wykańczająca konturu G891....	373		
Synchroniczny start torów G63	533		
Synchronizacja wrzeciona G720....	534		

Szablon programu.....	558
Szukanie czopu	
C-bok G783.....	594
C-czoło G782.....	592
Szukanie otworu	
C-bok G781.....	590
C-czoło G780.....	588

Ś

Średnica referencyjna G120.....	426
---------------------------------	-----

T

Tabela znaków.....	470
TCPM.....	480, 692
Toczenie mimośrodowo G725.....	489
Toczenie planowe proste G82..	541
Toczenie podłużne proste G81.	540
Tor liniowy	
powierzchnia boczna G111.	433
T-polecenie.....	346
TURN PLUS.....	656
edycja kolejności obróbki.....	661
grafika kontrolna.....	673
kolejność obróbki.....	659
kompletna obróbka.....	685
konfiguracja głowicy	
rewolwerowej.....	674
kontur wewnętrzny.....	676
lista obróbki.....	663
obróbka wałów.....	678
przecinanie.....	675
przykład.....	680
wartości skrawania.....	676
wskazówka do obróbki.....	674
wybór narzędzia.....	674
zmiana zamocowania detalu	685

U

Uchwyt cylinder/rura G20-Geo.	283
Układ ekranu w trybie pracy smart.Turn.....	75
Unit.....	102
Unit frezowania	
frezowanie czołowe.....	196
frezowanie czołowe ICP.....	207
frezowanie gwintu.....	197
frezowanie gwintu płaszczyzna XY.....	254
frezowanie gwintu płaszczyzna YZ.....	264
frezowanie konturu figury	
powierzchnia boczna.....	215
frezowanie konturu figury	
powierzchnia czołowa.....	198
frezowanie konturu ICP	
płaszczyzna XY.....	247
frezowanie konturu ICP	
płaszczyzna YZ.....	258

frezowanie konturu ICP	
powierzchnia boczna.....	220
frezowanie konturu ICP	
powierzchnia czołowa.....	203
frezowanie konturu wybranie	
powierzchnia czołowa.....	200
frezowanie przecinkowe	
wybranie.....	256
frezowanie wybrania figury	
powierzchnia boczna.....	217
frezowanie wybrania ICP	
płaszczyzna XY.....	248
frezowanie wybrania ICP	
płaszczyzna YZ.....	259
frezowanie wybrania ICP	
powierzchnia boczna.....	221
frezowanie wybrania ICP	
powierzchnia czołowa.....	204
gratowanie płaszczyzna XY	250
gratowanie płaszczyzna YZ	260
gratowanie powierzchni boczna	222
gratowanie powierzchni	
czołowa.....	206
grawerowanie płaszczyzna XY.....	253
grawerowanie płaszczyzna YZ.....	263
grawerowanie powierzchni boczna.....	219
grawerowanie powierzchni czołowa.....	202
pojedyncza powierzchnia płaszczyzna XY.....	251
pojedyncza powierzchnia płaszczyzna YZ.....	261
rowek powierzchni boczna.	211
rowek powierzchni czołowa....	193
rowek spiralny.....	214
wielobok płaszczyzna XY.....	252
wielobok płaszczyzna YZ.....	262
wzory rowków kołowe	
powierzchnia czołowa.....	195
wzory rowków linearne	
powierzchnia czołowa.....	194
wzór rowków kołowy	
powierzchnia boczna.....	213
wzór rowków liniowy	
powierzchnia boczna.....	212
Unit frezowania powierzchni boczna	
frezowanie przecinkowe konturu	
oś C.....	223
frezowanie przecinkowe konturu	
oś Y.....	265
frezowanie przecinkowe	
wybranie oś C.....	225

frezowanie przecinkowe	
wybranie oś Y.....	267
Unit frezowania powierzchni czołowa	
frezowanie przecinkowe konturu	
oś C.....	208
frezowanie przecinkowe konturu	
oś Y.....	255
frezowanie przecinkowe	
wybranie oś C.....	209
Unit gwintu	
bezpośrednio.....	186
gwint API.....	190
gwint stożkowy.....	191
ICP.....	188
przebieg.....	184
Unit obróbka zgrubna	
wzdłuż ICP.....	111
Unit obróbki na gotowo	
podcięcie forma E, F, DIN76	178
przejście pomiarowe.....	180
Unit obróbki wykańczającej ICP.....	172
plan bezpośredni zapis konturu.....	176
Unit obróbki zgrubnej	
dwukierunkowo ICP.....	117
plan bezpośredni zapis konturu.....	119
plan ICP.....	113
równoległe do konturu ICP...	115
wzdłuż bezpośredni zapis konturu.....	118, 174
Unit przecinania	
cykl przecinania.....	129
odcinanie.....	127
podcięcie forma H, K, U.....	128
przecinanie ICP.....	129
przecinanie konturu	
bezpośrednio.....	125
przecinanie konturu ICP.....	121
przecinanie poprzeczne	
bezpośredni zapis konturu...	126
toczenie poprzeczne ICP.....	123
Unit Spec	
koniec programu.....	231
nachylenie płaszczyzny.....	232
oś C włączyć.....	228
oś C wyłączyć.....	229
początek programu.....	227
powtórzenie części programu....	230
wywołanie podprogramu.....	229
Unit symultanicznej obróbki wykańczającej.....	181
Unit wiercenia	
centrycznie.....	130
frezowanie po linii śrubowej ICP	

oś C.....	155	boczna.....	170	WINDOW.....	516
frezowanie po linii śrubowej ICP		wiercenie wstępne frezowanie		Wpisywanie #-zmiennej.....	517
oś C powierzchnia boczna...	157	wybrania ICP powierzchnia		Wprowadzanie danych.....	516
frezowanie po linii śrubowej ICP		czołowa.....	164	Wskazówka do obróbki TURN	
oś C powierzchnia czołowa..	155	wiercenie wstępne wybrania		PLUS.....	674
frezowanie po linii śrubowej ICP		figury.....	161	Wybieg gwintu.....	384
oś Y.....	237	wiercenie wstępne wybrania		Wybór narzędzia TURN PLUS.	674
frezowanie po linii śrubowej ICP		figury powierzchnia boczna..	167	wydawanie #-zmiennych.....	517
oś Y powierzchnia boczna...	239	wzory gwintowania kołowo		Wydawanie danych.....	516
frezowanie po linii śrubowej ICP		powierzchnia boczna.....	151	Wysepka (DIN PLUS).....	306
oś Y powierzchnia czołowa..	237	wzory odwiertów gwintowanych		Wzór	
gratowanie ICP oś C		kołowe powierzchnia czołowa....		kołowy bok G746.....	423
powierzchnia boczna.....	158	142		kołowy czoło G745.....	420
gratowanie ICP oś C		wzory odwiertów gwintowanych		liniowy bok G744.....	422
powierzchnia czołowa.....	156	linearne powierzchnia boczna....		liniowy czoło G743.....	419
gratowanie ICP oś Y		150		liniowy płaszczyzna XY G471-	
powierzchnia boczna.....	240	wzory odwiertów gwintowanych		Geo.....	614
gratowanie ICP oś Y		linearne powierzchnia czołowa...		liniowy płaszczyzna YZ G481-	
powierzchnia czołowa.....	238	141		Geo.....	622
gwintowanie centrycznie.....	132	wzory odwiertów kołowe		liniowy powierzchnia boczna	
gwintowanie ICP oś C.....	153	powierzchnia czołowa.....	138	G411-Geo.....	324
gwintowanie ICP oś Y.....	235	wzory odwiertów kołowych		liniowy strona czołowa G401-	
ICP oś C.....	152	powierzchnia boczna.....	147	Geo.....	317
nawiercanie centrycznie.....	133	wzory odwiertów linearne		okrągły powierzchnia boczna	
pojedynczy odwiert		powierzchnia boczna.....	145	G412-Geo.....	325
powierzchnia boczna.....	143	wzory odwiertów linearne		okrągły strona czołowa G402-	
pojedynczy odwiert		powierzchnia czołowa.....	136	Geo.....	318
powierzchnia czołowa.....	134	Unit wiercenia		Wzór frezowania	
pojedynczy odwiert z gwintem		wiercenie wstępne frezowanie		kołowy bok G746.....	423
powierzchnia boczna.....	149	konturu figury powierzchnia		kołowy czoło G745.....	420
pojedynczy odwiert z gwintem		boczna.....	165	liniowy bok G744.....	422
powierzchnia czołowa.....	140	Ustawienie znaku synchronizacji		liniowy czoło G743.....	419
rozwiercanie ICP, pogłębianie		G162.....	531	Wzór odwiertów	
oś C.....	154	Utworzenie zadania.....	99	kołowy bok G746.....	423
rozwiercanie ICP pogłębianie oś		Uwarunkowane wykonanie wiersza		kołowy czoło G745.....	420
Y.....	236	518		liniowy bok G744.....	422
wiercenie ICP oś Y.....	234	Uzębienie ukośne G728.....	493	liniowy czoło G743.....	419
wiercenie wstępne frezowanie		W		Wzór okrągły	
konturu figury.....	159	Wartości rzeczywiste do zmiennych		płaszczyzna XY G472-Geo.	615
wiercenie wstępne frezowanie		G901.....	477	płaszczyzna YZ G482-Geo.	623
konturu ICP ICP płaszczyzna)		WHILE.....	521	Z	
XY.....	241	Wibracje zmniejszyć.....	479	Zadanie automatyki.....	99
wiercenie wstępne frezowanie		Wielokąt		Zapełnienie pamięci zmiennych	
konturu ICP płaszczyzna YZ	244	płaszczyzna XY G377-Geo.	614	G904.....	478
wiercenie wstępne frezowanie		płaszczyzna YZ G387-Geo.	621	Zatrzymanie dokładnościowe	
konturu ICP powierzchnia		powierzchnia boczna G317-		ON G7.....	476
boczna.....	169	Geo.....	323	wierszami G9.....	477
wiercenie wstępne frezowanie		strona czołowa/tylna G307-		wyłącz G8.....	476
konturu ICP powierzchnia		Geo.....	316	Zmiana korekcji ostrza G148....	347
czołowa.....	163	Wiercenia głębokich otworów		Zmiana zamocowania detalu	
wiercenie wstępne frezowanie		G74.....	414	TURN PLUS.....	685
wybrania ICP płaszczyzna		Wiercenie		Zmienna	
XY.....	242	frezowanie po linii śrubowej		rozszerzona syntaktyka.....	512
wiercenie wstępne frezowanie		G75.....	417	Zmienne	
wybrania ICP płaszczyzna		TURN PLUS.....	675	automatyczne przeliczanie G940	
YZ.....	245	wiercenie głębokich otworów		481	
wiercenie wstępne frezowanie		G74.....	414	podstawy.....	497
wybrania ICP powierzchnia					

typ.....	498
Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki.....	550
obróbka toczeniem.....	550
oś C – powierzchnia boczna.....	551
oś C - strona czołowa.....	551

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

