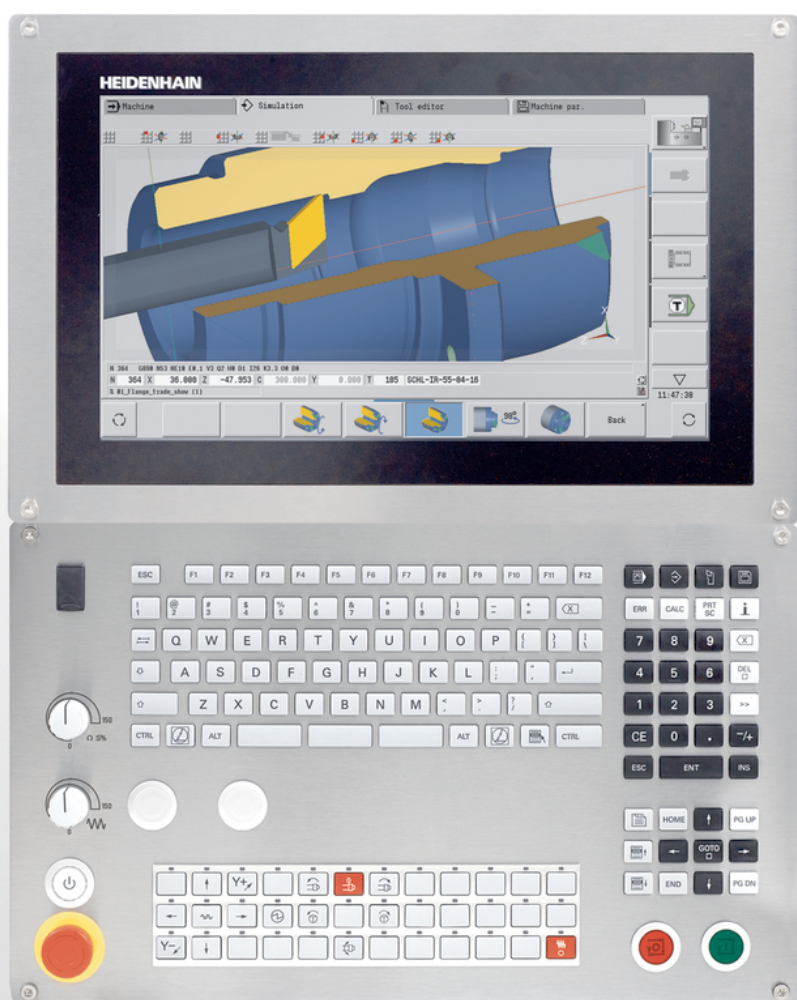




HEIDENHAIN



CNC PILOT 640 MANUALplus 620

Instrukcja obsługi dla
użytkownika
Programowanie smart.Turn i
programowanie DIN

NC-software
548431-06
688946-06
688947-06

Język polski (pl)
10/2018

**Podstawowe
zagadnienia**

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

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)	548431-06
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-06
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-06

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

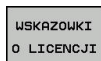
Sterowanie odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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



- ▶ Tryb pracy **Organizacja**



- ▶ Softkey **WSKAZOWKI O LICENCJI**

Nowe funkcje software 688945-05 i 54843x-05

- Nowa opcja software #153 Multichannel, patrz instrukcja obsługi
- Nowa opcjonalna koncepcja bezpieczeństwa, patrz instrukcja obsługi
- Sterowanie pokazuje komunikaty o błędach różnych klas w różnych kolorach, patrz instrukcja obsługi
- Jeśli w odczycie danych maszynowym zaprogramowane obroty są przedstawione na czerwono, to ograniczenie jest aktywne i zaprogramowana wartość zadana nie zostaje osiągnięta, patrz instrukcja obsługi
- Odczyt danych maszynowych został rozszerzony o dodatkowe funkcje, np. symbol kółka ręcznego i przesunięcie punktu zerowego osi C, patrz instrukcja obsługi
- Aby uruchomić ponownie wyłącznie sterowanie, został dołączony softkey **NOWY START**, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** zakres wprowadzenia parametru cyklu **Kąt osi B BW** został rozszerzony w dialogu TSF do 4 miejsc po przecinku.
- W podrzędnym trybie pracy **Nauczyc** i w programowaniu DIN zakres wprowadzenia **Skok gwintu** został rozszerzony do 4 miejsc po przecinku.
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** została dołączona funkcja dodatkowa **Strefę obróbki zaznaczyć**, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** została dołączona funkcja dodatkowa **C0 - zaznaczenie na detalu/3D**, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Symulacja** został dołączony nowy odczyt statusu, patrz instrukcja obsługi
- W symulacji 3D obsługiwane jest wyświetlanie uchwytu narzędziowego, patrz instrukcja obsługi
- Sterowanie wspomaga symulację programów NC z kilkoma suportami, patrz instrukcja obsługi
- W programach NC z kilkoma suportami sterowanie oferuje w symulacji analizę punktów synchronizacji, patrz instrukcja obsługi
- W podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** można wyświetlać w segmencie **NAGL.PROGRAMU** zdefiniowane zmienne, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** można dokonywać edycji wyświetlanych bitów diagnozy przy otwartym dialogu narzędzia, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** został dołączony parametr narzędziowy **maks.prędkość obr. NMX**, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** zostały dołączone dla standardowych narzędzi frezarskich parametry **Promień narzędzia 2 R2** i **Naddatek promienia narz 2 DR2**, patrz instrukcja obsługi
- W trybie pracy **Edytor narzędzi** zostały dołączone dla układów impulsowych 3D parametry (wartości kalibrowania) **CA1** i **CA2**, patrz instrukcja obsługi

- W trybie pracy **Edytor narzędzi** zostały rozszerzone dialogi uchwytu narzędziowego o parametry **Uchwyt głębokość WHT** i **Offset głębokości TOF** , patrz instrukcja obsługi
- W **Tabela uchwytów narzędziowych** został dołączony softkey **Wszystkie usunąć** , patrz instrukcja obsługi
- Do **Lista tekstów narzędzi** zostały dołączone softkeys **Do pamięci** i **Cancel** , patrz instrukcja obsługi
- W **Obłożenie głowicy rew.** i na **Magazyn lista** są wyświetlane kolumny **LA**, **XL** i **ZL** .
- Klawisze ze strzałką umożliwiają przejście do następnej lub poprzedniej kolumny w obrębie **Obłożenie głowicy rew.** i **Magazyn lista**.
- Aby umożliwić przesyłanie zrzutów ekranu (klawisz **PRT SC**) , w trybie pracy **Transfer** w strefie **Serwis** został dołączony softkey **Wybór TNC:** , patrz instrukcja obsługi
- Aby sprawdzać automatycznie użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej, został dołączony parametr maszynowy **checkCuttingLength** (nr 602322) , patrz instrukcja obsługi
- Aby pominąć ostrzeżenie **Reszta materiału** , został dołączony parametr maszynowy **suppressRestMatWar** (nr 201010) , patrz instrukcja obsługi
- Aby w podrzędnym trybie pracy **Przebieg progr.** automatycznie załadować ostatnio wykorzystywany program dołączony parametr maszynowy **autoPgmSelect** (nr 601814) , patrz instrukcja obsługi
- Parametr maszynowy **DefaultG14** został rozszerzony o dodatkowe możliwości najazdu punktu zmiany narzędzia **G14** , patrz instrukcja obsługi
- Przy pomocy funkcji G do grawerowania można dokonywać grawerowania daty i godziny przy pomocy zmiennych, patrz "Cykle grawerowania", Strona 424, patrz "Typy zmiennych", Strona 449
- Treści zmiennych mogą zostać przekształcone na zmienne stringu, patrz "Typy zmiennych", Strona 449
- Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen) jest wspomagana, patrz instrukcja obsługi
- Wspomagana jest obsługa elektronicznych kółek ręcznych HR 520 i HR 550 FS , patrz instrukcja obsługi
- Producent obrabiarek może w przypadku ekranów 19" rozszerzyć odczyt danych maszynowych do 5 wierszy, patrz instrukcja obsługi
- Na ekranach 19" softkey **Transfer maszyny** znajduje się na pierwszym pasku z softkey, patrz "Konfigurowanie listy rewolweru", Strona 65
- Producent obrabiarek może w menu G udostępnić własne funkcje G, patrz "Punkt menu Obróbka", Strona 239
- Producent obrabiarek może udostępnić units startu zależne od danej maszyny, patrz "Unit Początek programu START" , Strona 186
- Producent obrabiarek może udostępnić własne units, patrz "Punkt menu units", Strona 72
- Producent obrabiarek może udostępnić szablony programów, patrz "Szablony programu", Strona 508

- Nowe oznaczenie segmentu programu **ALOKACJA** dla obrabiarek z kilkoma suportami, patrz instrukcja obsługi
- W sekcji programu **NAGL.PROGRAMU** można zachować 20 globalnych zmiennych, patrz "Segment NAGL.PROGRAMU", Strona 57
- W otwartym dialogu **NAGL.PROGRAMU** został dołączony softkey **Historię skasuj**, patrz "Segment NAGL.PROGRAMU", Strona 57
- Nowa funkcja G **Frezowanie po linii śrubowej G75**, patrz "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 372
- Nowa funkcja G **Kompensacja uzębienie ukośne G728**, patrz "Kompensacja uzębienie ukośne G728", Strona 447
- Nowa funkcja G **Informacja do DNC G941**, patrz "Informacja do DNC G941", Strona 437
- Nowa funkcja G **LIFTOFF G977**, patrz "Podnoszenie narzędzia po NC-stop – Lift-Off G977", Strona 438
- Nowa funkcja G **Jednostronna synchronizacja G62**, patrz "Jednostronna synchronizacja G62", Strona 482
- Nowa funkcja G **Start synchroniczny odcinków G63**, patrz "Synchroniczny start torów G63", Strona 483
- Nowa funkcja G **Ustawić znacznik synchronizacji G162**, patrz "Ustawienie znaku synchronizacji G162", Strona 481
- Nowa funkcja M **Funkcja synchroniczna M97**, patrz "Funkcja synchronizacji M97", Strona 483
- Funkcja G **G14** została rozszerzona o dodatkowe możliwości najazdu punktu zmiany narzędzia.
- Funkcje **G810** i **G820** zostały rozszerzone o parametr **Bieg wst.san B**.
- Funkcje G oraz units **G810**, **G820**, **G830** a także **G835** zostały rozszerzone o parametr **Kontur półwyrobu RH**, patrz "Units - Obróbka zgr.", Strona 81, patrz "Konturowe cykle toczenia", Strona 308
- Funkcje G i units **G801**, **G802**, **G803** oraz **G804** zostały rozszerzone o parametr **Pismo lustrzane O**.

Zmienione funkcje software 688945-05

- Funkcja **Wiersz startu szukaj** nie jest dostępna podczas koniecznej dla **monitorowania obciążenia** (opcja #151) **Obróbka referencyjna**, patrz instrukcja obsługi
- Zakres wprowadzenia parametrów narzędziowych **DX**, **DY**, **DZ** i **DS** został rozszerzony do 4 miejsc po przecinku (**mm**) oraz 5 miejsc po przecinku (**inch**), patrz instrukcja obsługi
- Na liście magazynu są wyświetlane Typ miejsca (kolumna **PTYP/T**) oraz ustawienia PLC (kolumna **PTYP/M**).
- Zakres wprowadzenia parametru cyklu Współcz.superpozycji **U** został rozszerzony w cyklach frezowania do 0.99.
- Aby zapobiec niepożądaną utracie danych, zostało zmienione ustawienie standardowe przy **Restaurowanie parametrów** na **Tabela miejsca nie**.

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 421
- Przy pomocy funkcji **G848** możliwe jest rozfrezowywanie figury metodą frezowania przecinkowego, patrz "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 422
- Parametry obróbki Program strukturyzowany i Generowanie grup konturów mogą być wybierane bezpośrednio w funkcji TURN PLUS, patrz "TURN PLUS Koncepcja", Strona 604
- Nowe oznaczenie segmentu programu **MANUAL TOOL** dla AAG z narzędziami manualnego zamontowania, patrz "Segment MANUAL TOOL ", Strona 59
- Opcja **Kolejność obróbki** została rozszerzona o **manualny wybór narzędzia** , patrz "Kolejność obróbki – podstawy", Strona 608
- 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 449
- W menu **Tastsysteme einrichten** 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 434
- Usuwanie zadziórów odwiertów od strony tylnej jest możliwe obecnie także przy orientacji wrzeciona **TO= 8**, patrz "G840 – gratowanie", Strona 411
- W plikach wyjściowych **WINDOW** nazwa pliku log może zostać zadana poprzez string zmiennych, patrz "Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW", Strona 466
- Zmienne **#i** zostały rozszerzone, patrz "Czytanie ogólnej informacji NC", Strona 459
- Funkcja **G308** została rozszerzona o parametr **O** , patrz "Początek kieszeni/wyseпки G308-Geo", Strona 264
- Funkcja **G977** została rozszerzona o parametr **W** , patrz "Podnoszenie narzędzia po NC-stop – Lift-Off G977", Strona 438
- 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

Spis treści

1	NC-programowanie.....	37
2	smart.Turn Units.....	71
3	smart.Turn-units dla osi Y.....	193
4	DIN-programowanie.....	227
5	Cykle sondy pomiarowej.....	509
6	DIN-programowanie dla osi Y.....	555
7	TURN PLUS.....	603
8	B-oś.....	637
9	Przegląd UNIT.....	643
10	Przegląd funkcji G.....	655

1	NC-programowanie.....	37
1.1	smart.Turn oraz DIN.....	38
	Przejsięcie po konturze.....	38
	Strukturyzowany program NC.....	39
	Osie linearne i obrotowe.....	41
	Jednostki miary.....	41
	Elementy programu NC.....	42
	Generowanie nowego programu NC.....	43
1.2	Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn.....	44
	Struktura menu.....	44
	Edycja równoległa.....	45
	Układ ekranu.....	45
	Wybór funkcji edytora.....	46
	Edycja przy aktywnym odczycie struktury drzewa.....	47
	Wspólnie wykorzystywane punkty menu.....	48
1.3	Oznaczenie segmentu programu.....	55
	Segment NAGL.PROGRAMU.....	57
	Segment MOCOWADLO.....	58
	Segment REWOLWER / MAGAZYN.....	59
	Segment MANUAL TOOL.....	59
	Segment Grupa konturów.....	60
	Segment POLOTOVAR.....	60
	Segment CZ.GOTOWA.....	60
	Segment PRZEDM.POM.....	60
	Segment KONTUR POM.....	60
	Segment FRONT, STR.TYLNA.....	60
	Segment OSLONA.....	60
	Segment FRONT_Y, STR.TYLNA_Y.....	61
	Segment OSLONA_Y.....	61
	Segment OBROBKA.....	62
	Oznaczenie KONIEC.....	62
	Segment PODPROGRAM.....	62
	Oznaczenie RETURN.....	62
	Oznaczenie CONST.....	63
	Oznaczenie VAR.....	63
	Oznaczenie ALOKACJA.....	64
1.4	Programowanie narzędzi.....	65
	Konfigurowanie listy rewolweru.....	65
	Edycja wpisów narzędzi.....	67
	Multinarzędzia.....	67
	Narzędzia zamienne.....	68
1.5	Zadanie automatyki.....	69

2	smart.Turn Units.....	71
2.1	Units - smart.Turn units.....	72
	Punkt menu units.....	72
	smart.Turn-Unit.....	72
2.2	Units - Obróbka zgr.....	81
	Unit G810 obr.zgr.wzdłuż, wolny kontur.....	81
	Unit G820 obróbka zgrubna planowo ICP.....	83
	Unit G830 równ.do konturu ICP.....	85
	Unit G835 dwukierunkowo ICP.....	87
	Unit G810 obr.zgrub.wzdłuż, kontur bez.....	89
	Unit G820 obr.zgrubna planowo bezpośr.....	90
2.3	Units - Tocz.p.....	91
	Unit G860 przec. konturu ICP.....	91
	Unit G869 toczenie poprz.ICP.....	92
	Unit G860 przecin.konturu bezp.....	94
	Unit G869 przecin.poprz.bezp.....	95
	Unit G859 odcinanie.....	96
	Unit G85X podcinanie (H,K,U).....	97
	Unit G870 toczenie poprz.ICP – Cykl przecinania.....	98
2.4	Units - Wiercenie / centrycznie.....	99
	Unit G74 wiercenie centr.....	99
	Unit G73 gwintowanie centrycznie.....	100
	Unit G72 nawierc., pogłęb.....	102
2.5	Units - Wierc. / Czoło C, Powierzchnia boczna C i ICP C.....	103
	Unit G74 Poj.odwiert pow.czołowa C.....	103
	Unit G74 Wierc.wzorzec lin. pow.czołowa C.....	104
	Unit G74 Wierc. wzorzec kołowy pow.czołowa C.....	106
	Unit G73 Otwór gwint. pow. czołowa C.....	108
	Unit G73 Gwintow.wzorzec,liniowo, pow.czołowa C.....	109
	Unit G73 Gwintow.,wzorzec,kołowo, pow.czołowa C.....	110
	Unit G74 Pojed.odwiert pow. boczna C.....	111
	Unit G74 Wierc. wzorzec liniowy pow.boczna C.....	112
	Unit G74 Wiercenie wzorzec kołowy pow.boczna C.....	114
	Unit G73 Otwór gwintow.pow. boczna C.....	116
	Unit G73 Gwintow.wzorzec, liniowo, pow.boczna C.....	117
	Unit G73 Gwintowanie wzorzec kołowy pow.boczna C.....	118
	Unit G74 wiercenie ICP C.....	119
	Unit G73 gwintowanie ICP C.....	120
	Unit G72 nawierc., pogłęb.ICP C.....	121
	Units - G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C.....	122

2.6	Units - Wierc. / Wierc.wstępne, frezowanie C.....	126
	Unit G840 Wierc.wst.frez.konturu figury pow.czołowa C.....	126
	Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.czołowa C.....	128
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa C.....	130
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa C.....	131
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu figury pow.boczna C.....	132
	Unit G845 Wierc.wst.frez.kieszeni figury pow.boczna C.....	134
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna C.....	136
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna C.....	137
2.7	Units - Obr.wyk.....	138
	Unit G890 obróbka konturu ICP.....	138
	Unit G890 obróbka konturu wzdłuż bezpośrednio.....	140
	Unit G890 obróbka konturu planowo bezpośrednio.....	141
	Unit G890 zatacz.forma E,F,DIN76 – Podcięcie.....	143
	Unit G809 przejście pomiarowe.....	145
2.8	Units - Gwint.....	146
	Przegląd units gwintu.....	146
	Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym.....	146
	Parametr V: Rodzaj posuwu wglębnego.....	147
	Unit G32 gwint bezpośrednio.....	148
	Unit G31 gwint ICP.....	149
	Unit G352 API-gwint.....	150
	Unit G32 Gwint stożkowy.....	151
2.9	Units - Frez. / Oś C czołowo, Oś C ICP czoło.....	153
	Unit G791 Lin. rowek pow.czołowa.....	153
	Unit G91 Rowek wzór lin. pow.czołowa.....	154
	Unit G791 Rowek, wzór, koł., powierz.czoł.....	155
	Unit G797 Frezowanie czołowe C.....	156
	Unit G799 Frezowanie gwintu czoło C.....	157
	Unit G840 Frez.konturu figury pow.czołowa C.....	158
	Unit G84X Frez.kieszeni figury pow.czołowa C.....	160
	Unit G801 Grawerowanie oś C pow. czołowa.....	162
	Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa C.....	163
	Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa C.....	164
	Unit G840 ICP us.zadziorów pow.czoł.C.....	165
	Unit G797 frezowanie czołowe ICP.....	166
	Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo C.....	167
	Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo C.....	168
2.10	Units - Frezowanie / Oś C bocznie, Oś C ICP pow.bocz.....	170
	Unit G792 Liniowy rowek pow.boczna.....	170
	Unit G792 Rowek wzór liniowo pow.boczna.....	171
	Unit G792 Rowek wzór kołowo pow.boczna.....	172

Unit G798 frezow.rowka spir.....	173
Unit G840 Frezow.konturu figury pow.boczna C.....	174
Unit G84X Frezow.kieszeni figury pow.boczna C.....	176
Unit G802 Grawerowanie oś C pow. boczna.....	178
Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna C.....	179
Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna C.....	180
Unit G840 ICP us.zadziorów pow.bocz.C.....	181
Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. C.....	182
Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.C.....	184
2.11 Units - Spec – obróbka specjalna.....	186
Unit Początek programu START.....	186
Unit Oś C włączyć.....	187
Unit Oś C wyłączyć.....	187
Unit Wywołanie podprogramu.....	188
Unit Przebieg logiki / Powtórzenie – powtórzenie części programu.....	189
Unit Koniec programu END.....	190
Unit Nachylenie płaszczyzny.....	191

3	smart.Turn-units dla osi Y.....	193
3.1	Units - Wiercenie / ICP Y.....	194
	Unit G74 wiercenie ICP Y.....	194
	Unit G73 gwintowanie ICP Y.....	195
	Unit G72 nawierc., pogłęb. ICP Y.....	196
	Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y.....	197
3.2	Units - Wiercenie / Wierc.wstępne, frezowanie Y.....	201
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.czołowa Y.....	201
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.czołowa Y.....	203
	Unit G840 Wierc.wst.frezow.konturu ICP pow.boczna Y.....	204
	Unit G845 Wierc.wst.frezow.kieszeni ICP pow.boczna Y.....	205
3.3	Units - Frez. / Oś Y czoło, Oś Y pow.bocz.....	206
	Unit G840 ICP frez.konturu pow.czołowa Y.....	206
	Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.czołowa Y.....	207
	Unit G840 ICP okrawanie pow.czołowa Y.....	208
	Unit G841 Pojed. powierzchnia oś Y czoło.....	209
	Unit G843 Wielobok oś Y czoło.....	210
	Unit G803 Grawerowanie oś Y pow. czołowa.....	211
	Unit G800 Frezowanie gwintu czoło Y.....	212
	Unit G847 ICP frez.przecinkowe konturu czołowo Y.....	213
	Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo Y.....	214
	Unit G840 ICP frez.konturu pow.boczna Y.....	216
	Unit G845 ICP frez.kieszeni pow.boczna Y.....	217
	Unit G840 ICP okrawanie pow.boczna Y.....	218
	Unit G841 Pojed.powierz. oś Y pow. boczna.....	219
	Unit G843 Wielobok oś Y pow.boczna.....	220
	Unit G804 Grawerowanie oś Y pow.boczna.....	221
	Unit G806 Frezowanie gwintu pow.boczna Y.....	222
	Unit G847 ICP frez.przecink.konturu pow.bocz. Y.....	223
	Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania pow.bocz.Y.....	225

4	DIN-programowanie.....	227
4.1	Programowanie w DIN/ISO tryb.....	228
	Polecenia geometrii i obróbki.....	228
	Programowanie konturu.....	230
	Wiersze NC programu DIN.....	232
	Utworzenie bloków NC , zmiana i usuwanie.....	233
	Parametry adresowe.....	234
	Cykle obróbki.....	235
	Podprogramy, programy fachowe.....	236
	Konwertowanie programu NC.....	236
	Programy DIN starszych modeli sterowania.....	237
	Punkt menu Geometria.....	239
	Punkt menu Obróbka.....	239
4.2	Opis detalu.....	240
	Uchwyt cylinder lub rura G20-Geo.....	240
	czesc zeliwna G21-Geo.....	240
4.3	Podstawowe elementy konturu toczenia.....	241
	Punkt startu konturu toczenia G0-Geo.....	241
	Atrybuty obróbki dla elementów formy.....	241
	Odcinek kontur toczenia G1-Geo.....	242
	Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo.....	243
	Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo.....	244
4.4	Elementy formy konturu toczenia.....	246
	Przeciecie (standard) G22-Geo.....	246
	Przeciecie (ogólne) G23-Geo.....	247
	Gwint z podcięciem G24-Geo.....	249
	Podciecie G25-Geo.....	250
	Gwint (standard) G34-Geo.....	254
	Gwint (ogólnie) G37-Geo.....	255
	Odwiert (wycentr.) G49-Geo.....	257
4.5	Atrybuty do opisu konturu.....	258
	Chropowatość G10-Geo.....	258
	Redukowanie posuwu G38-Geo.....	259
	Atrybuty do elementów nałożenia G39-Geo.....	259
	Punkt rozdzielający G44.....	260
	Naddatek G52-Geo.....	260
	Posuw na obrót G95-Geo.....	261
	Dodatkowa korekcja G149-Geo.....	262
4.6	Kontury osi C – podstawy.....	263
	Położenie konturów frezowania.....	263
	Okrągły wzór z kolistymi rowkami.....	266

4.7	Kontury strony czołowej/tylnej.....	269
	Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo.....	269
	Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo.....	269
	Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo.....	270
	Odwierć strona czołowa/tylna G300-Geo.....	271
	Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo.....	271
	Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo.....	272
	Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo.....	272
	Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo.....	273
	Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo.....	273
	Wzór liniowy strona czołowa/tylna G401-Geo.....	274
	Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo.....	275
4.8	Kontury powierzchni bocznej.....	276
	Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo.....	276
	Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo.....	276
	Łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112-/G113-Geo.....	277
	Odwierć powierzchnia boczna G310-Geo.....	278
	Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo.....	278
	Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo.....	279
	Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo.....	279
	Prostokąt pow.boczna G315-Geo.....	280
	Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo.....	280
	Wzór liniowy powierzchnia boczna G411-Geo.....	281
	Wzór okrągły powierzchnia boczna G412-Geo.....	282
4.9	Pozycjonowanie narzędzia.....	283
	Posuw szybki G0.....	283
	Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701.....	283
	Punkt zmiany narzędzia G14.....	284
	Punkt zmiany narzędzia definiować G140.....	284
4.10	Przemieszczenia liniowe i kołowe.....	285
	Ruch liniowy G1.....	285
	Łuk kołowy ccw G2/G3.....	286
	Łuk kołowy ccw G12/G13.....	288
4.11	Posuw, obroty.....	289
	Ograniczenie liczb obr. G26.....	289
	Redukować bieg szybki G48.....	289
	Przerwany posuw G64.....	290
	Posuw na zab Gx93.....	291
	Posuw stały G94 (posuw minutowy).....	291
	Posuw na obrót Gx95.....	292
	Stała prędkość skrawania Gx96.....	293
	Prędkość obr. Gx97.....	294

4.12	Kompensacja promienia ostrza i promienia freza.....	295
	Podstawy.....	295
	SRK, FRK wyłączyć G40.....	295
	SRK , FRK włączyć G41/G42.....	296
4.13	Przesunięcia punktu zerowego.....	297
	Przesunięcie punktu zerowego G51.....	298
	Offsety punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55.....	299
	Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56.....	299
	Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59.....	300
4.14	Naddatki.....	301
	Naddatek wyłączyć G50.....	301
	Naddatek równolegle do osi G57.....	301
	Naddatek równolegle do konturu (równoodległe) G58.....	302
4.15	Odstęp bezpieczeństwa.....	303
	Odstęp bezpieczeń. G47.....	303
	Odstęp bezp. G147.....	303
4.16	Narzędzia, korekcje.....	304
	Zamontować narzędzie – T.....	304
	(zmiana) Korekcja ostrzy G148.....	305
	Dodatkowa korekcja G149.....	306
	Obliczenie wierzchołka narzędzia G150/G151.....	307
4.17	Konturowe cykle toczenia.....	308
	Praca z cyklami związanymi z konturem.....	308
	Obr.zgrub.wzdłużna G810.....	310
	Obr.zgrubna plan G820.....	313
	Obróbka zgrubna równolegle do konturu G830.....	316
	Równolegle do konturu z neutralnym Narz Wkz G835.....	318
	Nacinanie G860.....	320
	Powtórzenie nacięcia G740.....	322
	Powtórzenie nacięcia G741.....	322
	Cykl toczenia poprzecznego G869.....	324
	Cykl podcinania G870.....	327
	Obróbka wykańczająca konturu G890.....	328
	Przejście pomiarowe G809.....	331
4.18	Definicje konturu w części obróbkowej.....	332
	Koniec cyklu/prosty kontur G80.....	332
	Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301.....	333
	Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303.....	333
	Koło pełne strona czołowa/tylna G304.....	334
	Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305.....	334

Wielokąt strona czołowa/tylna G307.....	335
Liniowy rowek powierzchnia boczna G311.....	335
Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313.....	336
Koło pełne powierzchnia boczna G314.....	336
Prostokąt pow.boczna G315.....	337
Wielokąt powierzchnia boczna G317.....	337
4.19 Cykle gwintowania.....	338
Przegląd cykli gwintowania.....	338
Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym.....	338
Parametr V: rodzaj wcięcia.....	339
Uniwersalny cykl gwintowania G31.....	340
Prosty cykl gwintowania G32.....	345
Gwint poj.odcinek G33.....	347
Metryczny gwint ISO G35.....	349
Stozkowy API-gwint G352.....	350
Kontur gwintu G38.....	352
4.20 Cykl obcinania.....	353
Cykl obcinania G859.....	353
4.21 Cykle podcinania.....	354
Cykl podcinania G85.....	354
Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851.....	355
Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852.....	356
Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853.....	358
Podcięcie forma U G856.....	360
Podcięcie forma H G857.....	361
Podcięcie forma K G858.....	361
4.22 Cykle wiercenia.....	362
Przegląd cykli wiercenia i referencji odnośnie konturu.....	362
Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście.....	363
Wiercenie proste G71.....	364
rozwiercanie/pogłęb. G72.....	366
Gwintowanie G73.....	367
Wiercenie gl. G74.....	369
Frezowanie po linii śrubowej G75.....	372
Wzór liniowy czoło G743.....	374
Wzór kołowy czoło G745.....	375
Wzór liniowy bok G744.....	377
Wzór kołowy bok G746.....	378
Frez.gwintów osiowo G799.....	380
4.23 Polecenia osi C.....	381
Srednica referen. G120.....	381
Przesunięcie punktu zerowego oś C G152.....	381

Normowanie osi C G153.....	382
Krótką drogą w C G154.....	382
4.24 Obróbka strony czołowej i tylnej.....	383
Bieg szybki strona czołowa/tylna G100.....	383
Liniowy tor strona czołowa/tylna G101.....	384
Łuk kołowy strony czołowej/tylnej G102-/G103.....	386
4.25 Obróbka powierzchni bocznej.....	388
Bieg szybki powierzchnia boczna G110.....	388
Liniowo pow.osłony G111.....	388
Łuk kołowy powierzchnia boczna G112-/G113.....	390
4.26 Cykle frezowania.....	392
Przegląd cykli frezowania.....	392
Lin. rowek pow.czołowa G791.....	393
Liniowy rowek pow.boczna G792.....	395
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia czołowa G793.....	396
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794.....	398
Frez.powierzchni front G797.....	400
Frez. rowka spiralnego G798.....	403
Frezow.konturu G840.....	404
Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845.....	413
Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846.....	419
Frezowanie konturu - wirowanie G847.....	421
Frezowanie wybrań - wirowanie G848.....	422
4.27 Cykle grawerowania.....	424
Tabela znaków.....	424
Grawerowanie powierzchnia czołowa G801.....	427
Grawerowanie powierzchnia boczna G802.....	428
4.28 Przejście po konturze.....	429
Sledzenie konturu zachować/ładować G702.....	429
Sledzenie konturu wyłącz/włącz G703.....	429
4.29 Inne G-funkcje.....	430
Mocowadło G65.....	430
Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki).....	430
P.czasowa G4.....	430
Zat.dokl. ON G7.....	430
Zat.dokl.OFF G8.....	430
Zat.dokład. wierszami G9.....	431
Strefę ochrony wyłącz G60.....	431
Wart.rzecz. do zmiennej G901.....	431
Pkt zerowy do zmiennej G902.....	431
Błąd opóźnienia do zmiennej G903.....	431

Pamięć zmiennych zapełnić G904.....	432
Narzucenie posuwu 100 % G908.....	432
Stop interpretatora G909.....	432
Override wrzeczona 100% G919.....	433
Dezaktywowanie przesunięć punktu zerowego G920.....	433
Przesunięcie punktu zerowego, dezaktywowanie długości narzędzi G921.....	433
Pozycja końcowa narzędzia G922.....	433
Ekspansywna prędk.obr. G924.....	433
Konwersować długości G927.....	434
TCPM G928.....	434
Automatyczne przeliczanie zmiennych G940.....	435
Informacja do DNC G941.....	437
Kompensacja obciążania G976.....	437
Podnoszenie narzędzia po NC-stop – Lift-Off G977.....	438
Aktywowanie przesunięć punktu zerowego G980.....	439
Przesunięcie punktu zerowego, aktywowanie długości narzędzi G921.....	439
Strefa monitorowania G995.....	439
Monitorowanie obciążenia G996.....	440
Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza aktywować G999.....	441
Redukcja siły G925.....	441
Monitorowanie pinoli G930.....	442
Toczenie mimośrodowo G725.....	443
Przejście mimośrodowo G726.....	444
Niekołowy X G727.....	446
Kompensacja uzębienie ukośne G728.....	447
4.30 Programowanie zmiennych.....	448
Podstawy.....	448
Typy zmiennych.....	449
Czytanie danych narzędziowych.....	453
Czytanie bitów diagnozy.....	456
Czytanie aktualnej informacji NC.....	457
Czytanie ogólnej informacji NC.....	459
Czytanie danych konfiguracji – PARA.....	461
Określenie indeksu elementu parametru – PARA.....	462
Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR.....	462
4.31 Wprowadzanie, wydawanie danych.....	466
Okno wyjściowe dla zmiennych WINDOW.....	466
Wydawanie pliku dla zmiennych WINDOW.....	466
Wpisywanie zmiennych INPUT.....	467
Wydawanie #-zmiennych PRINT.....	467
4.32 Uwarunkowane wykonanie wiersza.....	468
Rozgałęzienie programu IF..THEN..ELSE..ENDIF.....	468
Odpytanie zmiennych i stałych.....	470

Powtórzenie programu WHILE..ENDWHILE.....	471
Rozgałęzienie programu SWITCH..CASE.....	473
Poziom skrywania.....	474
4.33 Podprogramy.....	475
Wywołanie podprogramu L "xx" V1.....	475
Dialogi przy wywołaniu podprogramów.....	476
Rysunki pomocnicze przy wywołaniu podprogramu.....	477
4.34 M-instrukcje.....	478
Instrukcje M dla sterowania przebiegiem programu.....	478
Instrukcje maszynowe.....	479
4.35 Przyporządkowanie, synchronizacja, przekazywanie przedmiotu.....	480
Konwertowanie i odbicie lustrzane G30.....	480
Transformacje konturów G99.....	481
Ustawienie znaku synchronizacji G162.....	481
Jednostronna synchronizacja G62.....	482
Synchroniczny start torów G63.....	483
Funkcja synchronizacji M97.....	483
Synchronizacja wrzeciona G720.....	484
C-przes.kata G905.....	485
Przejazd na docisk G916.....	486
Kontrola obcinania z monitorowaniem błędu nadążania G917.....	487
4.36 Funkcje G ze starszych modeli sterowań.....	488
Podstawy.....	488
Podcięcie G25 – definicje konturu w części obróbki.....	488
Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia.....	490
Toczenie planowe proste G82 – proste cykle toczenia.....	491
Cykl powtórzenia konturu G83 – proste cykle toczenia.....	492
Nacinięcie G86 – proste cykle toczenia.....	493
Cykl promienia G87 – proste cykle toczenia.....	494
Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia.....	495
Prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350 – 4110.....	496
Prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351 – 4110.....	497
4.37 DINplus-przykład programu.....	498
Przykład podprogramu z powtórzeniami konturu.....	498
4.38 Związek instrukcji geometrii oraz instrukcji obróbki.....	500
Obróbka toczeniem.....	500
Obróbka w osi C – strona czołowa/tylna.....	501
Obróbka w osi C – powierzchnia boczna.....	501
4.39 Kompletna obróbka.....	502
Podstawy pełnej obróbki.....	502

Programowanie pełnej obróbki.....	503
Kompletna obróbka z przeciwwrzecionem.....	504
Kompletna obróbka z wrzecionem.....	506
4.40 Szablony programu.....	508
Podstawy.....	508
Otwarcie szablonu programu.....	508

5	Cykle sondy pomiarowej.....	509
5.1	Ogólne informacje do cykli sondy dotykowej (opcja #17).....	510
	Podstawy.....	510
	Sposób funkcjonowania cykli układu pomiarowego.....	510
	Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego.....	511
5.2	Cykle sondy do pomiaru jednopunktowego.....	513
	Pomiar jednopunkt. korekcja narz. G770.....	513
	Pomiar jednopunkt. pkt zerowy G771.....	515
	Punkt zerowy C-oś jednokier.. G772.....	516
	Pkt zerowy C-oś środek obiekt G773.....	517
5.3	Cykle sondy do pomiaru dwupunktowego.....	520
	Pomiar dwupunktowy G18 plan G775.....	520
	Pomiar dwupunktowy G18 wzdłuż G776.....	522
	Pomiar dwupunktowy G17 G777.....	524
	Pomiar dwupunktowy G19 G778.....	526
5.4	Kalibrowanie układu pomiarowego.....	528
	Kalibrowanie sondy standardowej G747.....	528
	Kalibrowanie trzpienia pomiarowego 2 punkty G748.....	529
5.5	Pomiar z cyklami próbkowania.....	531
	Próbkowanie równ.do osi G764.....	531
	Próbkowanie oś C G765.....	533
	Próbkowanie 2 osie ZX-płaszc. G766.....	534
	Próbkowanie 2 osie ZY-płaszc. G768.....	535
	Próbkowanie 2 osie XY-płaszc. G769.....	536
5.6	Cykl szukania.....	537
	Otwór szukać C-czoło G780.....	537
	Otwór szukać C-bocz. pow. G781.....	539
	Czop szukać C-czoło G782.....	541
	Czop szukać C-boczna pow. G783.....	543
5.7	Pomiar okręgu.....	545
	Pomiar kąta G785.....	545
	Określenie wycinka koła G786.....	547
5.8	Pomiar kąta.....	549
	Pomiar kąta G787.....	549
	Kompensacja obciążania po pomiarze kąta G788.....	551
5.9	Pomiar w procesie.....	552
	Pomiar obrabianych przedmiotów.....	552
	Włączenie pomiaru G910.....	552

Aktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G911.....	553
Pomiar okr. wartości rzecz. G912.....	553
Zakończenie pomiaru G913.....	553
Dezaktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G914.....	553
Przykład:pomiar detali i korygowanie.....	554

6	DIN-programowanie dla osi Y.....	555
6.1	Kontury osi Y – podstawy.....	556
	Położenie konturów frezowania.....	556
	Ograniczenie skrawania.....	556
6.2	Kontury płaszczyzny osi XY.....	557
	Punkt startu konturu płaszczyzna XY G170-Geo.....	557
	Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo.....	557
	Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo.....	558
	Odwierć płaszczyzna XY G370-Geo.....	559
	Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo.....	560
	Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo.....	560
	Koło pełne płaszc. XY G374-Geo.....	561
	Prostokąt płaszc. XY G375-Geo.....	561
	Wielokąt płaszc. XY G377-Geo.....	562
	Wzór liniowy płaszczyzna XY G471-Geo.....	562
	Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo.....	563
	Poj. powierzchnia płaszc. XY G376-Geo.....	564
	Powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477-Geo.....	564
6.3	Kontury płaszczyzny YZ.....	565
	Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo.....	565
	Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo.....	565
	Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo.....	566
	Odwierć płaszc. YZ G380-Geo.....	567
	Liniowy rowek płaszc. YZ G381-Geo.....	567
	Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo.....	568
	Koło pełne płaszc. YZ G384-Geo.....	568
	Prostokąt płaszc. YZ G385-Geo.....	569
	Wielokąt płaszc. YZ G387-Geo.....	569
	Wzór liniowy płaszczyzna YZ G481-Geo.....	570
	Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo.....	571
	Poj.powierzch. płaszc. YZ G386-Geo.....	572
	Powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487-Geo.....	572
6.4	Płaszczyzny obróbki.....	573
	Obróbka w osi Y.....	573
	Nachylenie płaszczyzny obróbki G16.....	574
6.5	Pozycjonowanie narzędzia oś Y.....	575
	Bieg szybki G0.....	575
	Punkt zmiany narzędzia najechać G14.....	575
	Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701.....	576
6.6	Przemieszczenia liniowe i kołowe oś Y.....	577
	Frezowanie: Ruch linearny G1.....	577

Frezowanie: Luk kolowy cw G2, G3 – inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego.....	578
Frezowanie: Luk kolowy cw G12, G13 – absolutne wymiarowanie punktu środkowego.....	579
6.7 Cykle frezowania oś Y.....	580
Frez.pow. - obróbka zgrubna G841.....	580
Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842.....	581
Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843.....	582
Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844.....	583
Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y).....	584
Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846 (oś Y).....	589
Grawerowanie XY-płaszczyzna G803.....	591
Grawerowanie YZ-płaszczyzna G804.....	592
Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800.....	593
Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806.....	594
Frez.obwiedniowe G808.....	595
6.8 Programy przykładowe.....	596
Praca z osią Y.....	596

7	TURN PLUS.....	603
7.1	Funkcja TURN PLUS.....	604
	TURN PLUS Koncepcja.....	604
7.2	Podrzędny tryb pracy Automatyczne generowanie planu pracy (AWG).....	606
	Generowanie planu pracy.....	607
	Kolejność obróbki – podstawy.....	608
	Kolejność obróbki edycja i organizowanie.....	609
	Przegląd kolejności obróbki.....	611
7.3	AWG-grafika kontrolna.....	619
	AWG-sterowanie grafiką kontrolną.....	619
7.4	Wskazówki dotyczące obróbki.....	620
	Wybór narzędzia, konfiguracja głowicy rewolwerowej.....	620
	Nacinanie konturu, Tocz.poprz.....	621
	Wierc.....	621
	Wartości skrawania, chłodziwo.....	622
	Kontury wewnętrzne.....	622
	Obróbka wałów.....	624
7.5	Przykład.....	626
7.6	Kompletna obróbka z TURN PLUS.....	631
	Zmiana zamocowania detalu.....	631
	Definiowanie mocowań dla pełnej obróbki.....	632
	Automatyczne generowanie programu przy pełnej obróbce.....	634
	Zmienić zamocowanie przedmiotu we wrzecionie głównym.....	634
	Zmiana zamocowania obrabianego przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono.....	635
	Obciąć przedmiot i przechwycić przeciwwrzecionem.....	635

8	B-oś.....	637
8.1	Podstawy.....	638
8.2	Korekcje z zastosowaniem osi B.....	640
8.3	Symulacja.....	641

9	Przegląd UNIT.....	643
9.1	UNITS - grupa obróbki toczeniem.....	644
9.2	UNITS - grupa wiercenia.....	646
9.3	UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C.....	648
9.4	UNITS – grupa frezowania oś C.....	649
9.5	UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y.....	651
9.6	UNITS – grupa frezowania oś Y.....	652
9.7	UNITS - grupa specjalne Units.....	653

10 Przegląd funkcji G.....	655
10.1 Oznaczenie segmentów.....	656
10.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR.....	657
10.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBKl.....	660

1

NC-programowanie

1.1 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.Turn oraz DIN PLUS są podzielone na standardowe segmenty.

Następujące segmenty programu zostają zapisywane w nowym programie NC automatycznie:

- **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 przedmiotu
- **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.Turn na 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

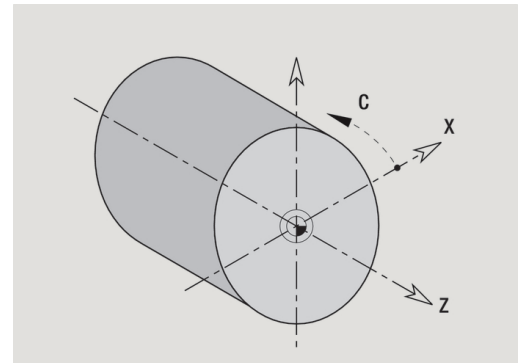
NAGL.PROGRAMU	
#JEDNOSTKA	METRIC
#MATERIAL	Steel
#MASZYNA	Automatic lathe
#RYSUNEK	356_787.9
#NAC.ZAMOC.	20
#FIRMA	Turn & Co
REWOLWER	
T1 ID"038_111_01"	
T2 ID"006_151_A"	
MOCOWADLO	
H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4	
POLOTOVAR	
N1 G20 X120 Z120 K2	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X20 BR3	
N4 G1 Z-24	
...	
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 57



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



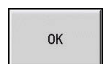
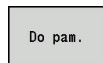
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy program DINplus 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 nagłówkę programu
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć



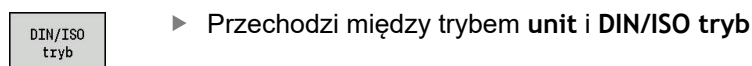
1.2 Podstawowe zagadnienia do edytora smart.Turn

Struktura menu

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

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

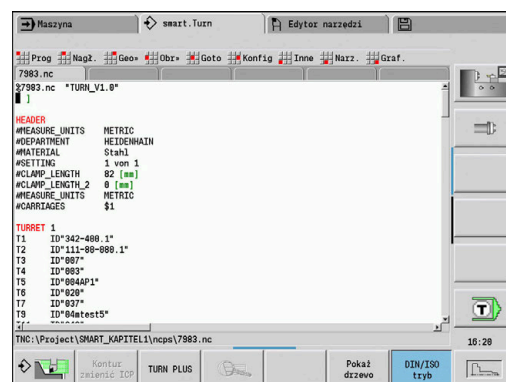
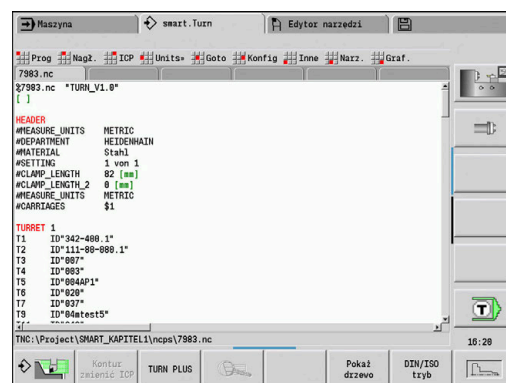
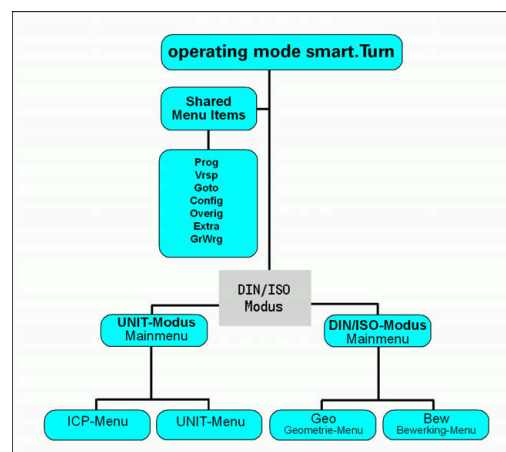
Na ilustracji po prawej stronie przedstawiona jest struktura menu trybu pracy **smart.Turn**. Wiele punktów menu może być wykorzystywanych w obydwu trybach. W sferze geometrii i programowania obróbki menu odróżniają się. Zamiast punktów menu **ICP** i **Units»** są wyświetlane w **DIN/ISO tryb** punkty 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: "smart.Turn Units", Strona 71
- Units dla obróbki w osi Y
Dalsze informacje: "smart.Turn-units dla osi Y", Strona 193
- G-instrukcje dla obróbki w osiach obrotu i w osi C (geometria i obróbka)
Dalsze informacje: "DIN-programowanie", Strona 227
- G-instrukcje dla obróbki w osi Y (geometria i obróbka)
Dalsze informacje: "DIN-programowanie dla osi Y", Strona 555



Edycja równoległa

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

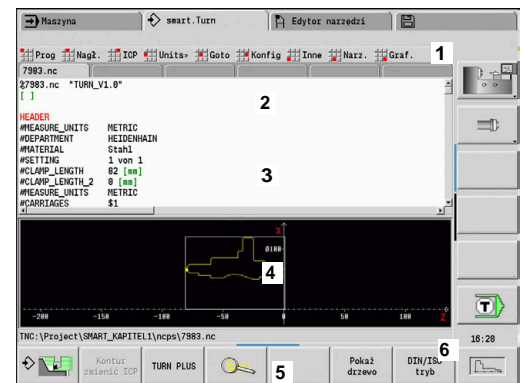
Można programować w trybie pracy **smart.Turn**, podczas gdy obrabiarka odpracowuje program w trybie automatycznym.



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

Układ ekranu

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



Wybór funkcji edytora

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

Podmenu można otworzyć:



- ▶ poprzez wybór odpowiednich punktów menu



- ▶ poprzez pozycjonowanie kursora w segmencie programu

Nadrzędne menu można otworzyć:



- ▶ naciśnięciem na punkt menu



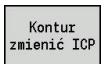
- ▶ Alternatywnie naciskając klawisz **ESC**

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

Softkeys przy aktywnym oknie programu



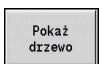
Uruchamia aktualny program w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**



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



Aktywuje lupę we wskazaniu konturu



Przełącza pomiędzy widokiem DINplus i widokiem 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



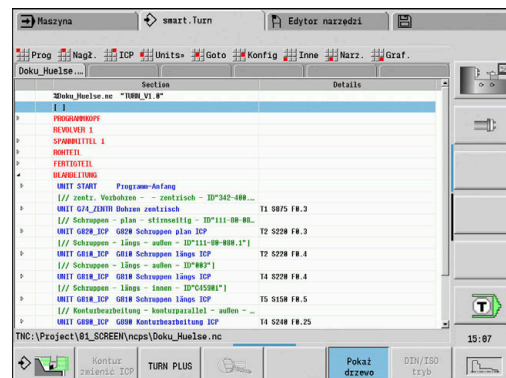
- ▶ Pozycjonujemy kursor na wiersz programu, który chcemy zmienić i naciskamy ponownie prawy klawisz kursora

- ▶ Sterowanie przechodzi automatycznie do widoku DINplus.

- ▶ 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. Zdefiniować ten nowy blok, wstawiając na początku wybranego segmentu programu słowo DINplus **BLOCKSTART** a na końcu słowo DINplus **BLOCKEND**. Słowa DINplus można znaleźć w menu **Narz.** pod punktem **DINplus 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

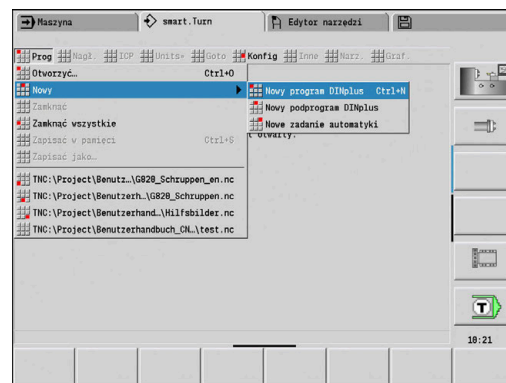
Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na funkcje sortowania i organizacji.

Dalsze informacje: "Sortowanie, organizacja plików", Strona 53

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 65
- **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

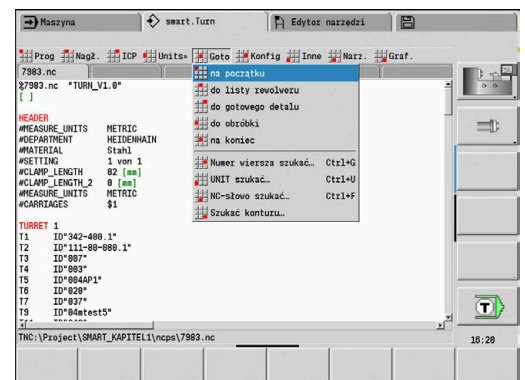
Punkt menu **ICP** (interaktywne programowanie konturu) zawiera następujące funkcje:

- **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

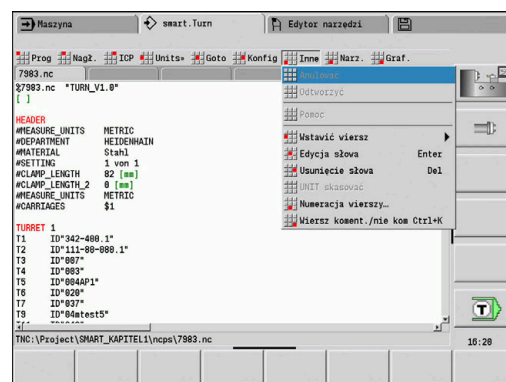
Punkt menu **Konfig** (konfigurowanie) zawiera następujące funkcje:

- **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:

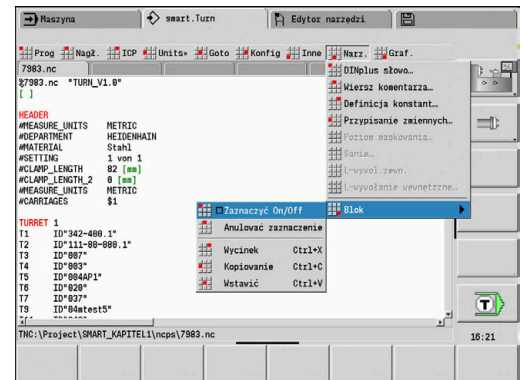
- **Wstawić wiersz**
 - **bez num.wiersza Alt-N:** edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz
 - **z num.wiersza Einf|:** edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz z numerem. Alternatywa: przy naciśnięciu klawisza **INS** edytor wstawia wiersz z numerem
 - **Komentarz na końcu wiersza:** edytor 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:

- **DINplus 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 wstawia **słowo DIN PLUS** 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



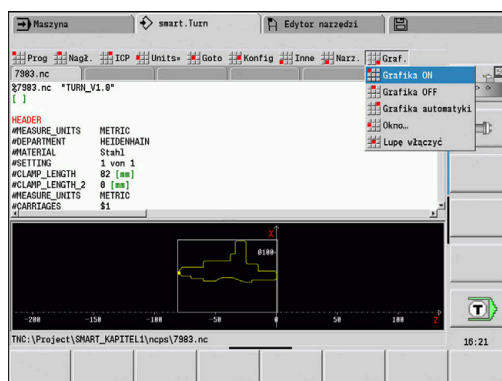
Punkt menu Graf.

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

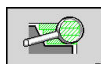


- Uzupełnienia i zmiany w konturach zostają uwzględnione dopiero po ponownym naciśnięciu **Graf.**
- Warunkiem dla wyświetlania konturu są jednoznaczne numery wierszy NC

Softkeys przy aktywnym oknie programu



Aktywuje wskazanie konturu i uruchamia nowe rysowanie konturu



Otwiera menu softkey lupy i pokazuje ramkę lupy

Sortowanie, organizacja plików

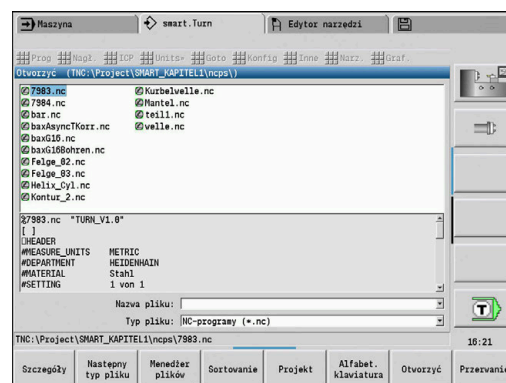
Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na funkcje sortowania i organizacji. Proszę wybrać przy pomocy softkey kolejność, w której zostają wyświetlane programy lub korzystać z funkcji kopiowania, usuwania, etc.

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

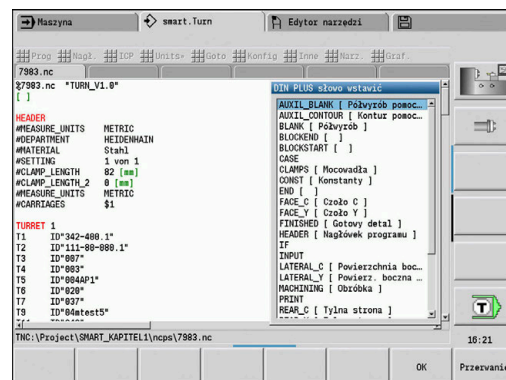
SZCZEG.	Wskazanie atrybutów pliku: wielkość, data, czas
Sortowanie nazw pliku	Sortowanie według nazwy pliku
Sortowanie wielk.	Sortowanie według wielkości pliku
sortow. data	Sortowanie według daty utworzenia lub zmiany
Aktualizować	Aktualizuje zaznaczony program
Odwrocenie sortowania	Odwrocenie kolejności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

1.3 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 bloku wyboru **DINplus słowo...** (punkt menu **Narzędzia.Narz. > DINplus słowo...**). Sterowanie zapisuje oznaczenia fragmentów na właściwej pozycji lub na aktualnej pozycji.

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



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	DINplus słowo	Opis
Podgląd programu		
Nagłówek programu	NAGL.PROGRAMU	Strona 57
Mocowadła	MOCOWADLO	Strona 58
Głowica rewolwerowa	REWOLWER	Strona 59
Magazyn	MAGAZYN	Strona 59
Narzędzie zmiany manualnej	MANUAL TOOL	Strona 59
Opis konturu		
Grupa konturów	GRUPA KONTUROW	Strona 60
Półwyrób	POLOTOVAR	Strona 60
Gotowy detal	CZ.GOTOWA	Strona 60
Kontur pomocniczy	KONTUR POMOC-NICZY	Strona 60
Półwyrób pomocni-czy	PRZEDM.POM.	Strona 60
Kontury osi C		
Front	FRONT	Strona 60
STR.TYLNA	STR.TYLNA	Strona 60
Oslona	OSLONA	Strona 60
Kontury osi Y		
Czoło Y	FRONT Y	Strona 61
STR.TYLNA_Y	STR.TYLNA_Y	Strona 61
Powierz. boczna Y	POWIERZCHNIA BOCZNA Y (BOK Y)	Strona 61
Obróbka przedmiotu		
Obróbka	OBROBKA	Strona 62
Koniec	KONIEC	Strona 62
Podprogramy		
Podprogram	PODPROGRAM	Strona 62
Return	RETURN	Strona 62
Inne		
CONST	CONST	Strona 63
VAR	VAR	Strona 63
ALOKACJA	ALOKACJA	Strona 64



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:



- ▶ 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 449

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:

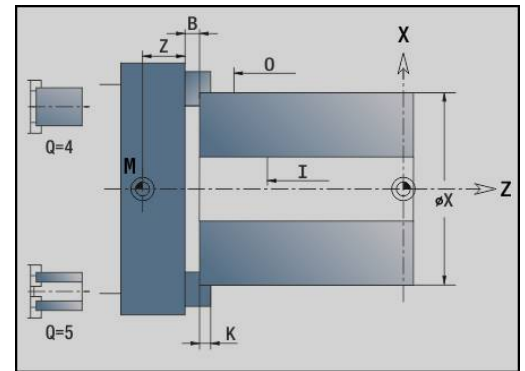
- Maszyna
- Rysunek
- Przedmiot
- Firma
- Autor
- Opis zmiennych

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

Parametry:

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

Segment POLOTOVAR

W tym segmencie programu opisujemy kontur półwyrobu.

Segment CZ.GOTOWA

W tym 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:

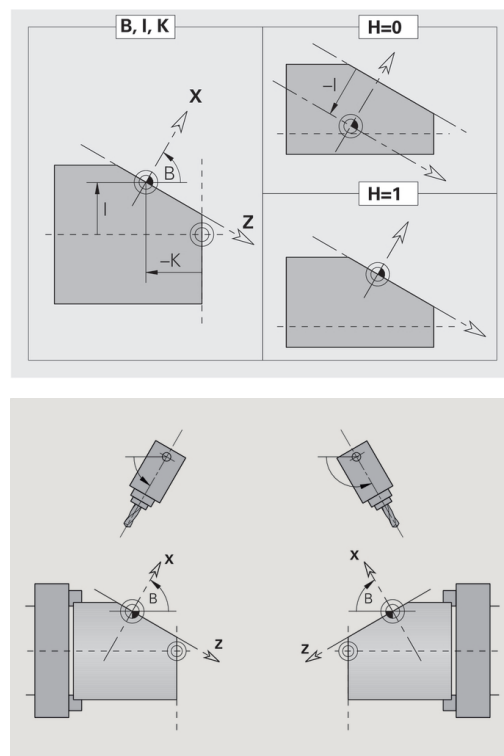
- Przesuwa układ współrzędnych na pozycję I, K
- Obraca układ współrzędnych o **Kąt płaszczyznowy B**;
Refer.plaszc. w X, Refer.plaszc. w Z: I, K
- **H=0:** przesunięcie obróconego układu współrzędnych o -I. Układ współrzędnych zostaje przesunięty z powrotem

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 (kąt osi B wywołania narzędzia).

Przykład: OSLONA_Y

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

Segment OBROBKA

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

Oznaczenie KONIEC

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

Segment PODPROGRAM

Jeśli zdefiniujemy w programie NC (w tym samym pliku) jakiś podprogram, to zostaje on oznaczony przez **PODPROGRAM**, a po nim następuje nazwa podprogramu (maks. 40 znaków).

Oznaczenie RETURN

Oznaczenie **RETURN** zamyka podprogram.

Oznaczenie CONST

W segmencie programu **CONST** definiujemy konstanty.

Wykorzystujemy konstanty dla definicji wartości.

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

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

Dalsze informacje: "Rozszerzona syntaktyka zmiennych CONST – VAR", Strona 462

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 462

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.

1.4 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

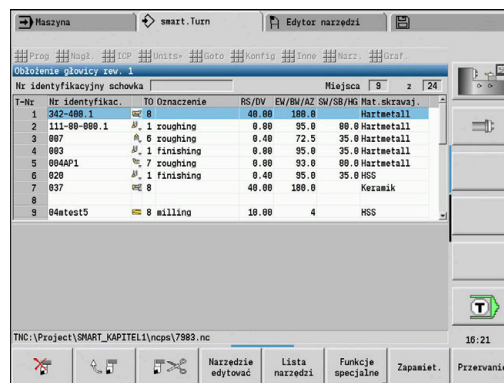


Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

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



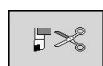
Softkeys na liście rewolweru



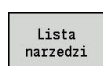
Wpis skasować



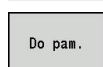
Wstawić zapis ze Schowka



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 **Identnumber** lub przejmuje **Identnumber** z bazy danych narzędzi.

Parametry okna dialogowego **Narzędzie**:

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

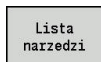
Zapis nowego tekstu narzędzia:



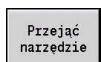
- Pozycjonować kursor



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



- Pozycjonować kursor na przejmowane narzędzie



- **Identnumber** narzędzia przejąć

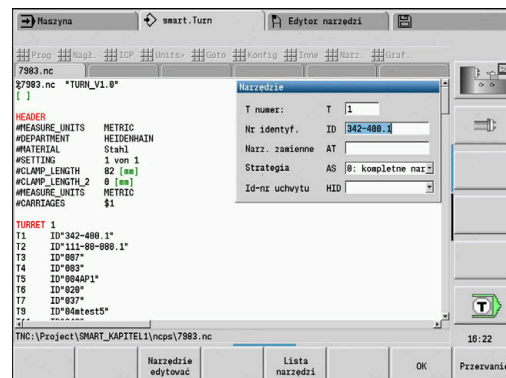
Zmiana danych o narzędziu:



- 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:

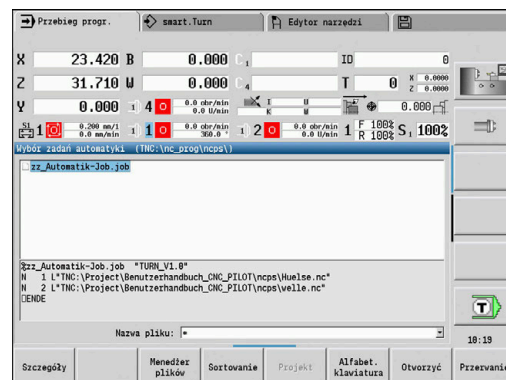
- **0: kompletne narzędzie** (default): jeżeli ostrze multinarzędzia jest zużyte to narzędzie to nie zostaje więcej wykorzystywane
- **1: ostrze poboczne lub dowolnie**: zostaje wymienione wyłącznie zużyte ostrze multinarzędzia na inne narzędzie lub na inne ostrze. Inne, nie zużyte ostrza multinarzędzia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

1.5 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



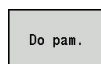
- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



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

- ▶ Wpisać nazwę pliku

- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



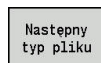
Otwarcie dostępnego zabiegu automatycznego:



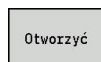
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ 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
```

```
...
```

2

smart.Turn Units

2.1 Units - smart.Turn units

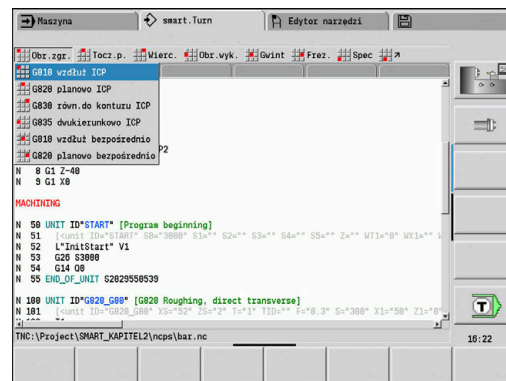
Punkt menu units

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

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



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent obrabiarek może udostępnić własne units. Te funkcje znajdują się w punkcie menu **Spec**.



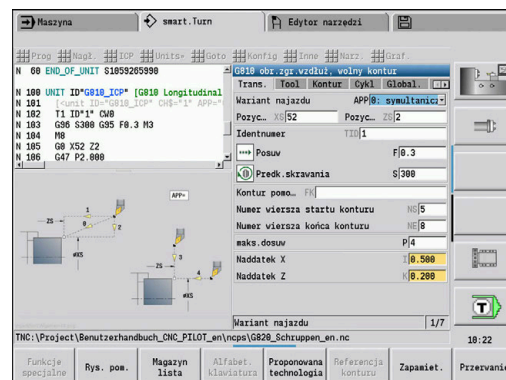
smart.Turn-Unit

Unit opisuje pełny blok obróbkowy.

Unit zawiera:

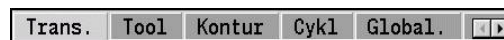
- Wywołanie narzędzia
- Dane technologiczne
- Wywołanie cyklu
- Strategia najazdu i odjazdu
- Globalne dane
- Odstęp bezpieczeństwa

Te parametry są zebrane klarownie w dialogu.



Formularze Unit

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



Formularze w dialogach Unit

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

Formularz przeglądowy

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

Formularz Tool

W tym formularzu programujemy informacje technologiczne.

Narzędzie:

- **T: Nr 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.skrawania** (m/min) lub **stała l.obrotów** (obr/min)
Z Rodzaj toczenia GS można przełączyć.

Wrzeciono:

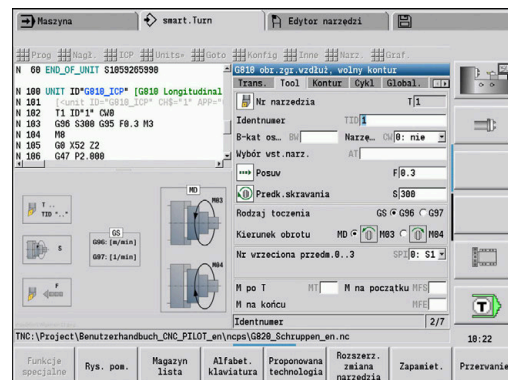
- **GS: Rodzaj toczenia**
 - **G96: stała Predk.skrawania**
prędkość obrotowa zmienia się synchronicznie ze średnicą obrotu.
 - **G97: stała l.obrotów**
prędkość obrotowa jest niezależna od średnicy.
- **MD: Kierunek obrotu**
 - **M03:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara CW
 - **M04:** w kierunku przeciwnym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

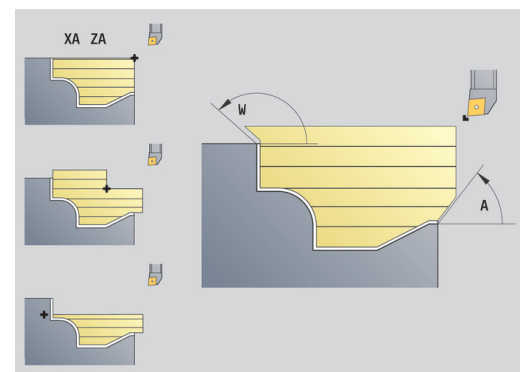
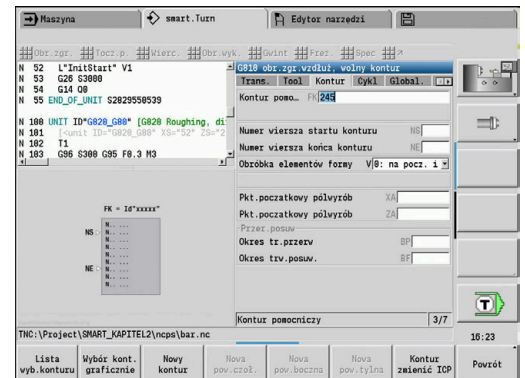
W tym formularzu definiujemy obrabiane kontury. Rozróżniamy bezpośrednią definicję konturu (**G80**) i odsyłacz do **zewnętrznej** definicji konturu (segment **CZ.GOTOWA** lub **KONTUR POM.**).

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

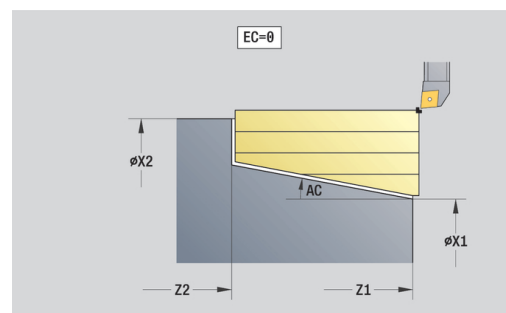
Lista wyb. konturu	Otwiera listę wyboru, zdefiniowanych w programie konturów
Wybór kont. graficznie	Pokazuje w oknie grafiki wszystkie zdefiniowane kontury. Wyboru dokonuje się klawiszami kursora
Nowy kontur	Uruchamia podrzędny tryb pracy Edytor ICP . Podać uprzednio w FK wymaganą nazwę konturu
Kontur 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**.

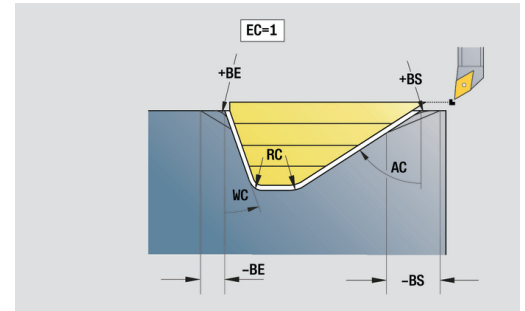
Klawisze do nawigacji

	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 +)



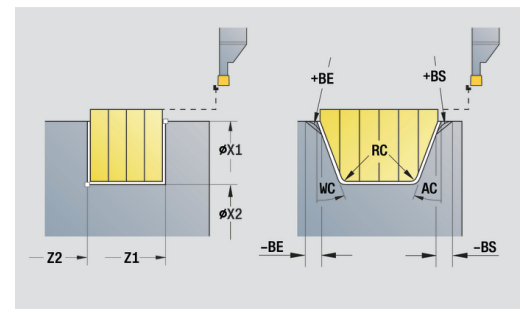
Bezpośrednia definicja konturu obróbka toczeniem:

- **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

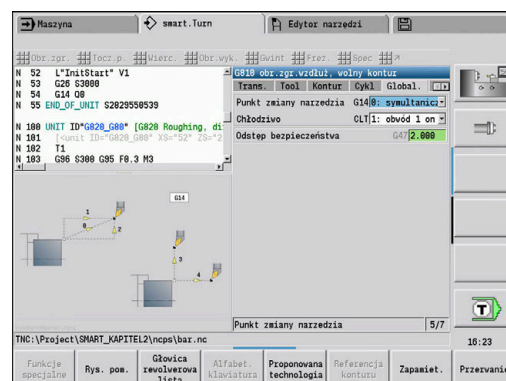


Formularz globalnych danych (global)

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

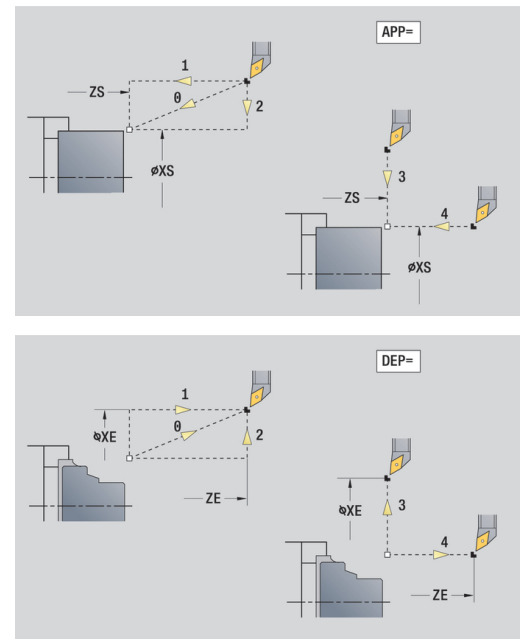
Najazd z osią Y:

- **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



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**.

2.2 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 310

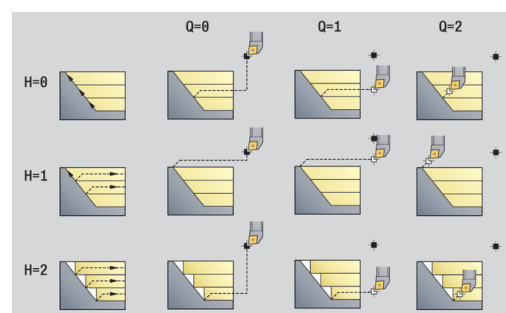
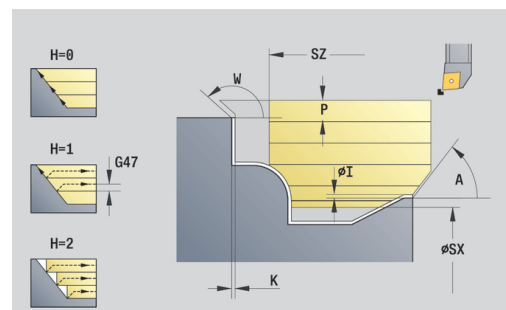
Formularz **Kontur**:

- **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 75

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 72

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 313

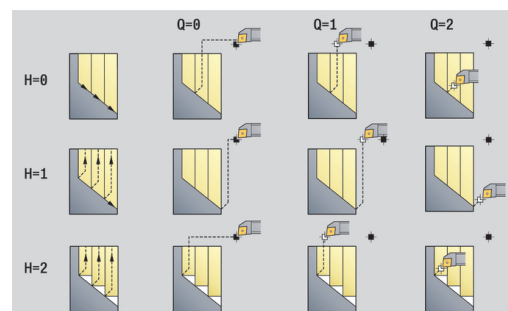
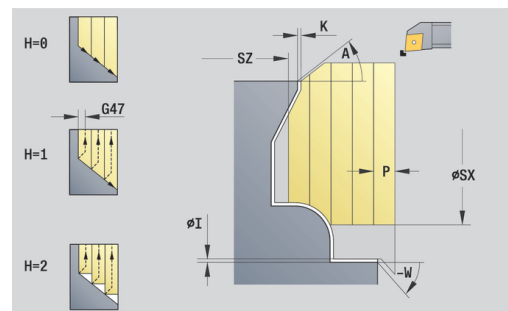
Formularz **Kontur:**

- **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 75

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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

Unit G830 równ.do konturu ICP

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

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

Dalsze informacje: "Obróbka zgrubna równolegle do konturu G830", Strona 316

Formularz **Kontur**:

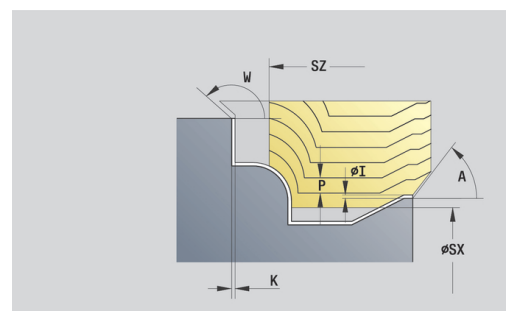
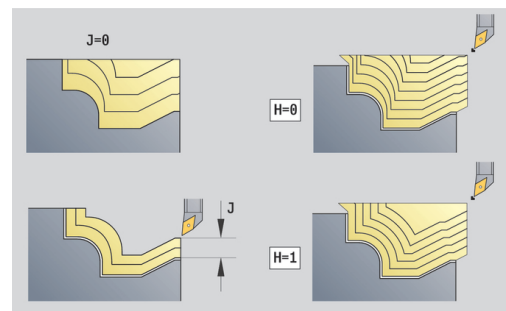
- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
 - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
 - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
 - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punkt startu detalu
 - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
 - **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 75

Formularz **Cykl**:

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



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

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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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: "Równoległe do konturu z neutralnym Narz Wkz G835", Strona 318

Formularz **Kontur**:

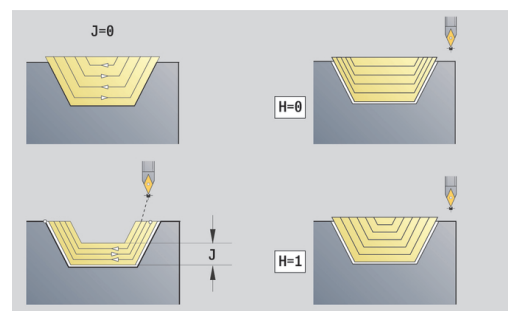
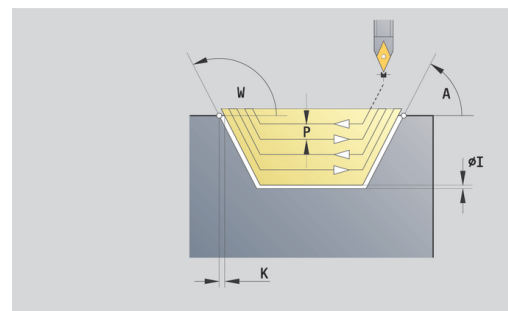
- **RH: Kontur półwyrobu** – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu
 - **0: ----** (zależnie od zdefiniowanych parametrów)
 - brak parametrów: detal z konturu ICP i pozycji narzędzia
 - **XA i ZA:** detal z konturu ICP i punkt startu detalu
 - **J:** detal z konturu ICP i równoodległy naddatek
 - **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 75

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 (równolegle do osi)
- **1: ekwid. linie skrawania** – linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równolegle do konturu). Kontur zostaje skalowany.

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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 310

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:

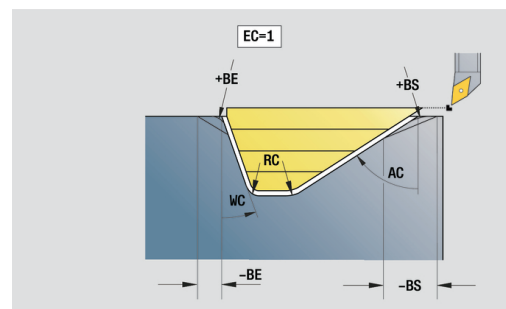
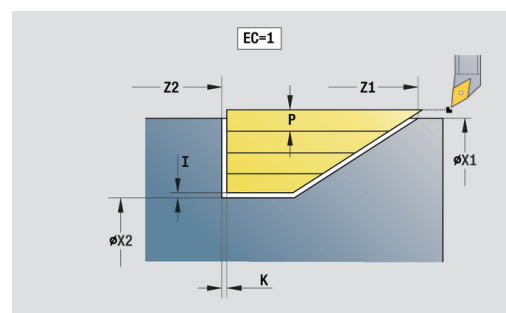
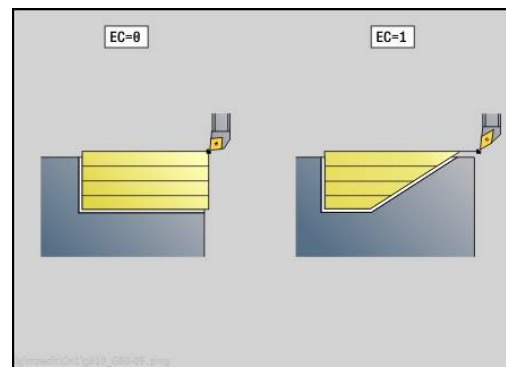
- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
 - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
 - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
 - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 313

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:

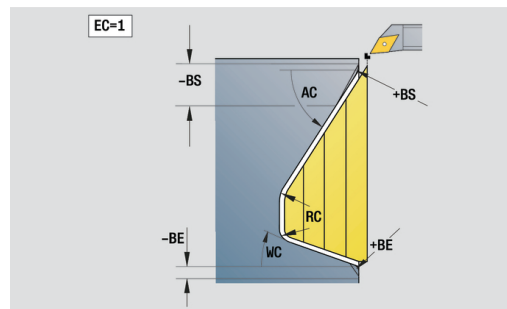
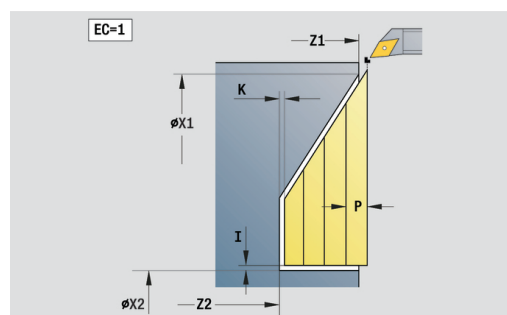
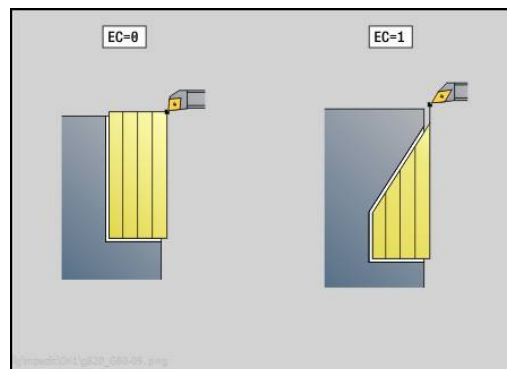
- **P: maks.dosuw**
- **I, K: Naddatek X i Z**
- **E: Zachowanie wejście w mat.**
 - **E = 0:** opadające kontury nie zostają obrabiane
 - **E > 0:** posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane
 - Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje 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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



2.3 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**

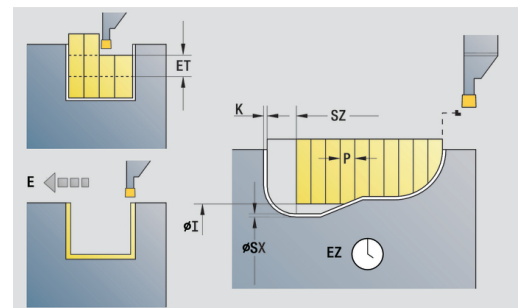
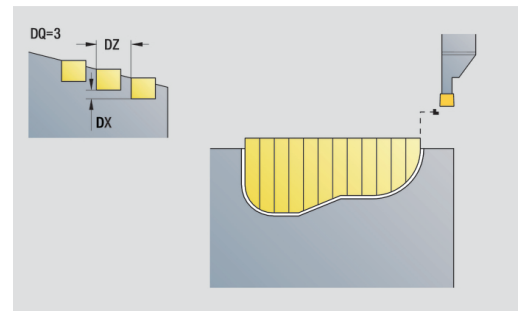
Dalsze informacje: "Nacinanie G860", Strona 320

Formularz Kontur:

- **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**
- **SX, SZ: Limit skrawania w X i Z** (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = **SX**)
- **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.**
- **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.**
- **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 72

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 324

Formularz **Kontur**:

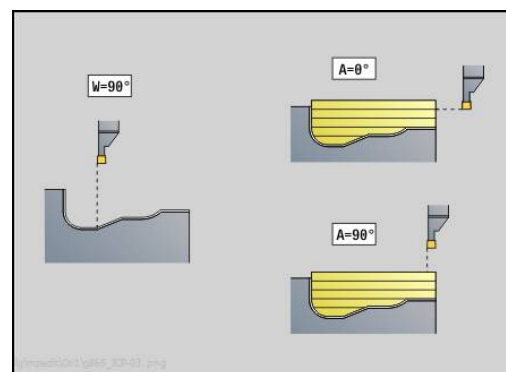
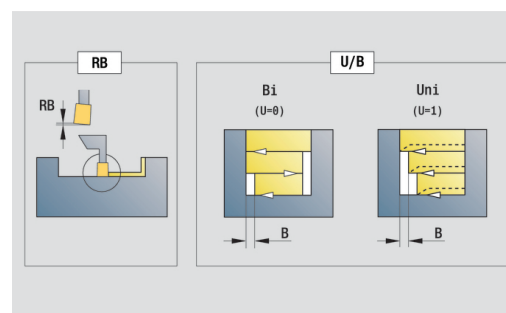
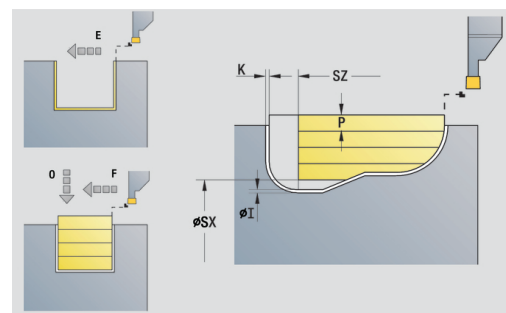
- **XA, Z1:** Pkt.początkowy półwyrób – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano półwyróbu
- **RI, RK:** Naddatek półw. X i Z
- **SX, SZ:** Limit skrawania w X i Z (default: bez ograniczenia skrawania, wymiar średnicy = SX)

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 75

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 72

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 320

Formularz Kontur:

- RI, RK: Naddatek półw. X i Z

Dalsze parametry formularza Kontur:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 75

Formularz Cykl:

- Q: Obr.zgr./Obr.wyk. – warianty wykonania
 - 0: Obr. zgrubna i wykańczająca
 - 1: tylko obróbka zgrubna
 - 2: tylko obr. wykańcz.
- 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.
- EZ: Przerwa czasowa po drodze nacinania (default: czas jednego obrotu wrzeciona)
- D: Powr. na dnie wcięcia
- 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

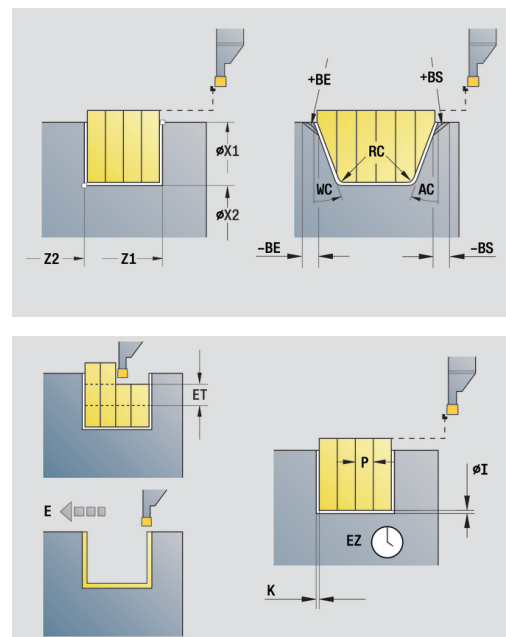
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 324

Formularz **Kontur**:

- **RI, RK: Naddatek półw. X i Z**

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 75

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 72

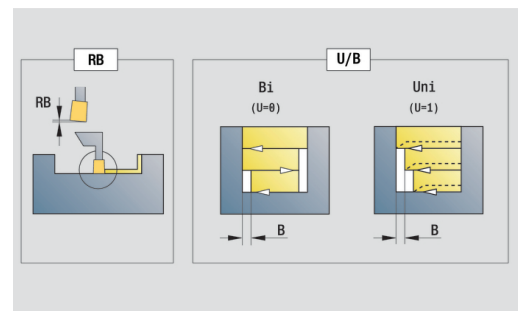
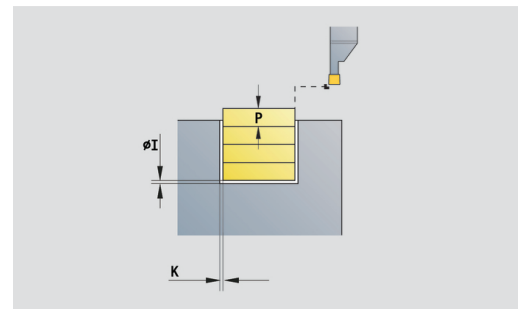
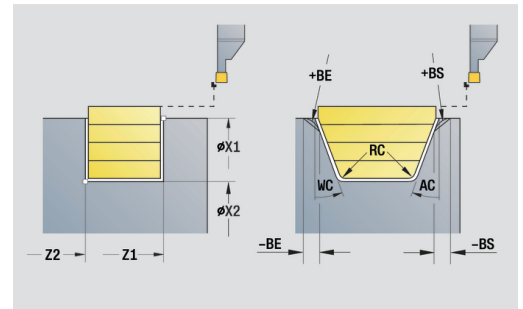
Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy nacinanie jest radialne czy osiowe.

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 353

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:** Collector active diameter (zależy od obrabiarki)
- **K:** Odstęp powrotny po obcinaniu: narzędzie przed powrotem z boku od powierzchni planowej odsunąć

Dalsze formularze:

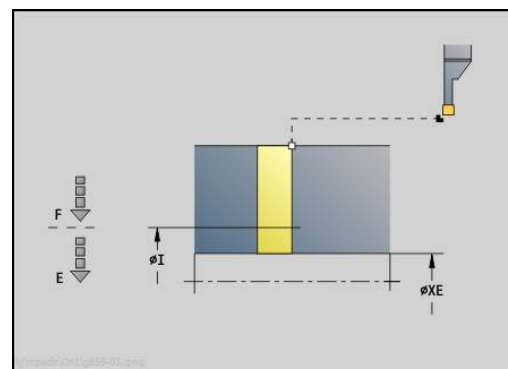
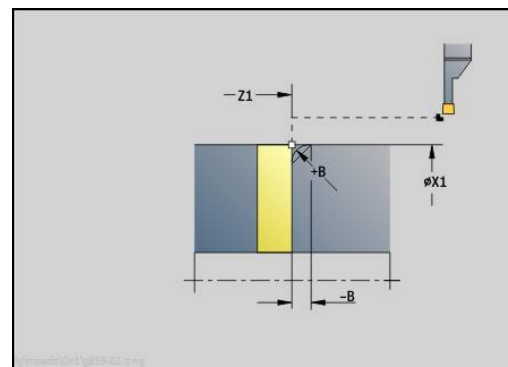
Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72



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 354

Formularz Kontur:

- **KG: Rodzaj podcięcia**
 - **Forma U G856**
Dalsze informacje: "Podcięcie forma U G856", Strona 360
 - **Forma H G857**
Dalsze informacje: "Podcięcie forma H G857", Strona 361
 - **Forma K G858**
Dalsze informacje: "Podcięcie forma K G858", Strona 361
- **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:

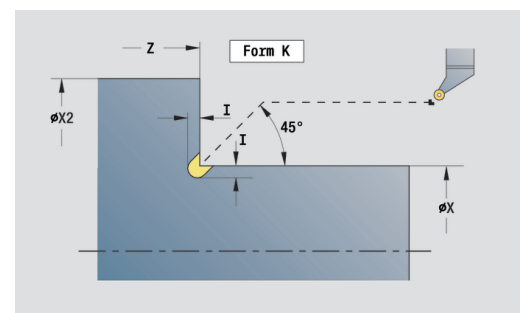
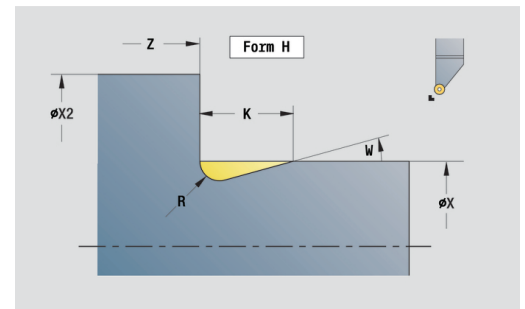
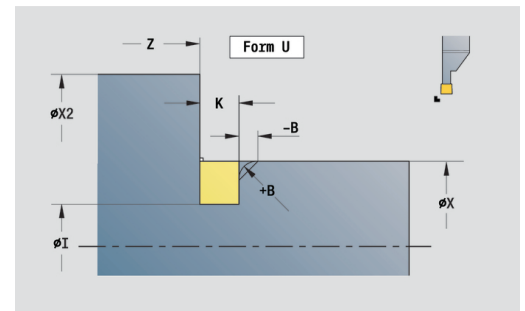
- **I: Gł.podcięcia**

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: " smart.Turn Units", Strona 71

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 327

Formularz **Kontur**:

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

Dalsze parametry formularza **Kontur**:

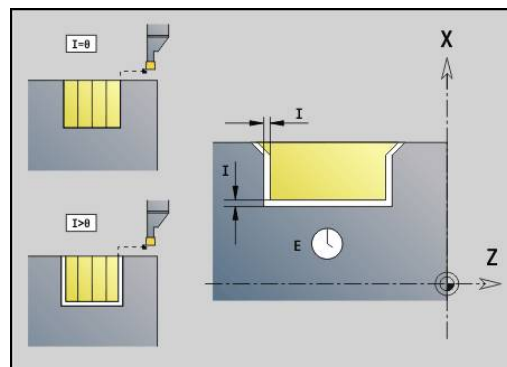
Dalsze informacje: "Formularz konturu", Strona 75

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



2.4 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**

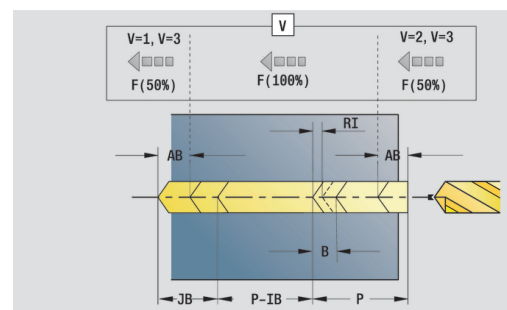
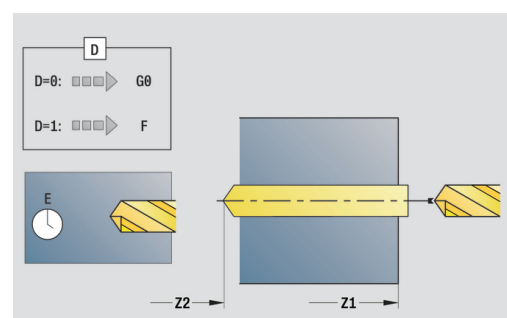
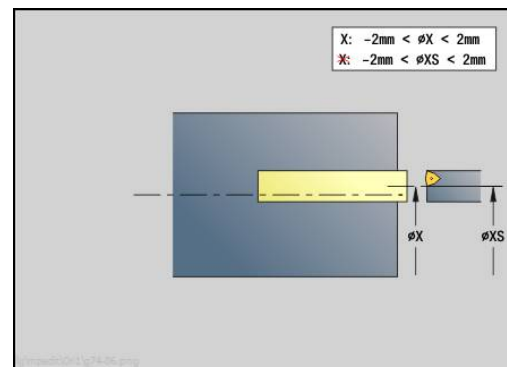
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 369

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.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
- **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 72



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

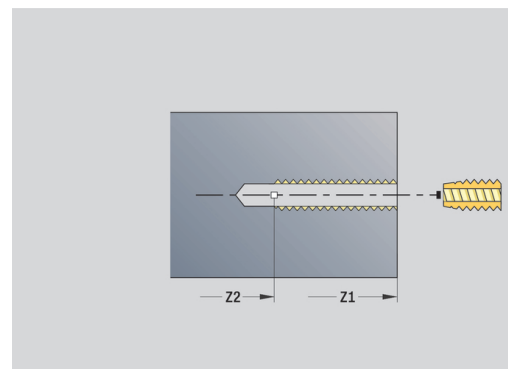
Unit nacina osiowy gwint przy pomocy nienapędzanych narzędzi.

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

Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 367

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

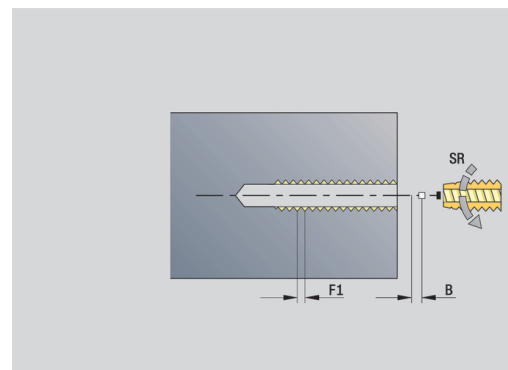
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 366

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 72

2.5 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**

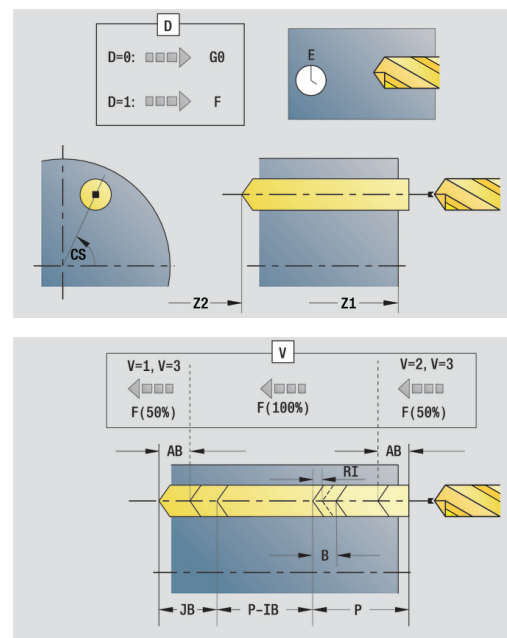
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 369

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- & 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 72

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**

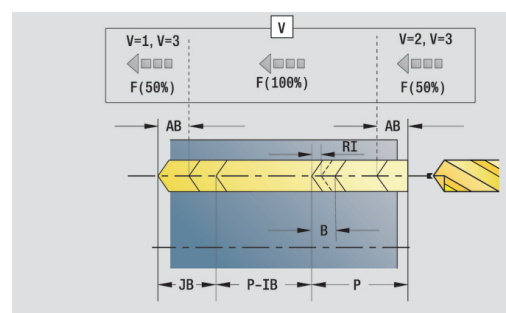
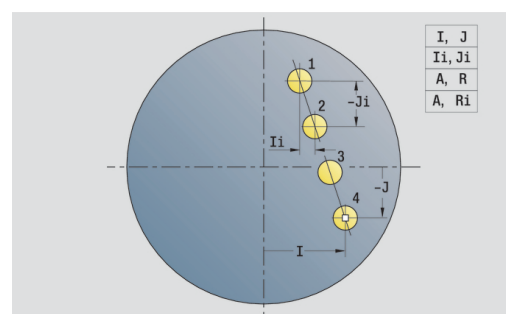
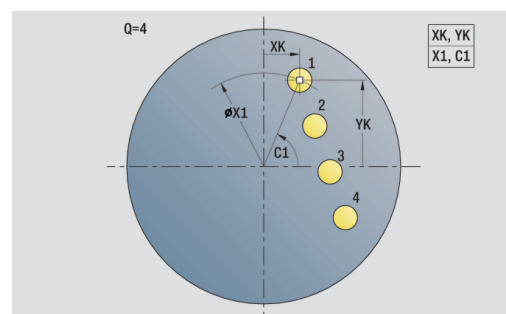
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 369

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: Kat wzorcowy (baza: XK-oś)**

Formularz **Cykl:**

- **Z1: Pkt startu odwiert**
- **Z2: Pkt koncowy odwiert**
- **E: Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)**
- **D: Rodzaj powrotu**
 - **0: bieg szybki**
 - **1: posuw**
- **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 wewnątrznie** – 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 72

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**

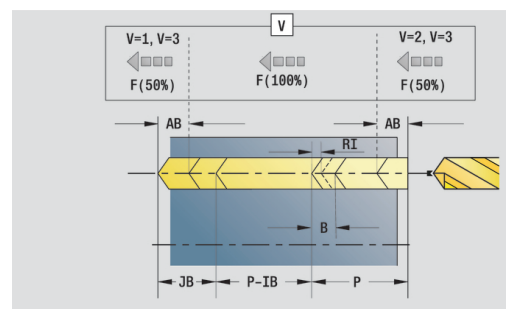
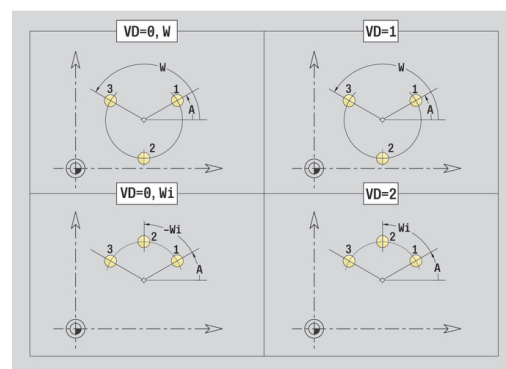
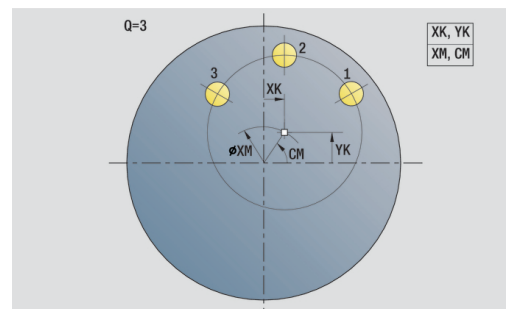
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 369

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 72

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 367

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

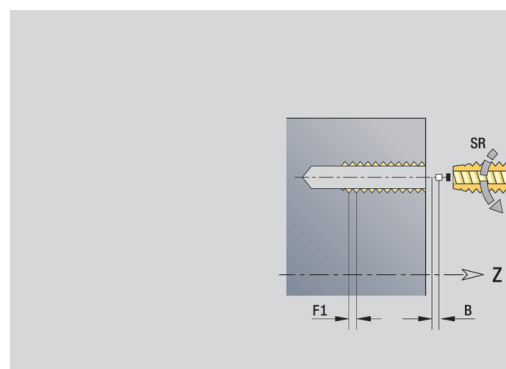
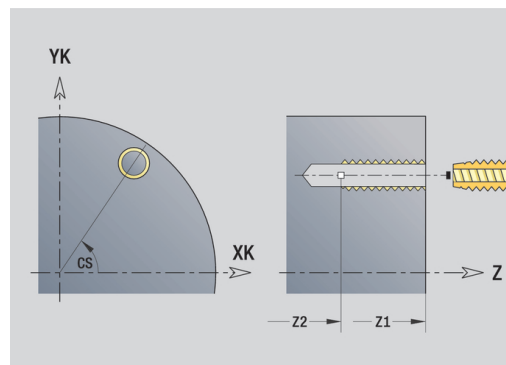
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 367

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)

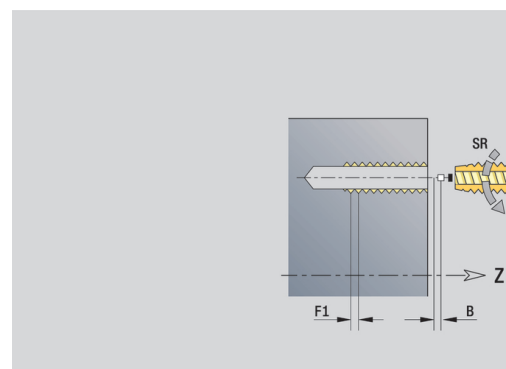
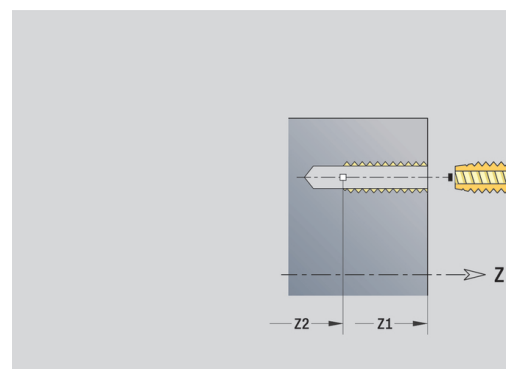
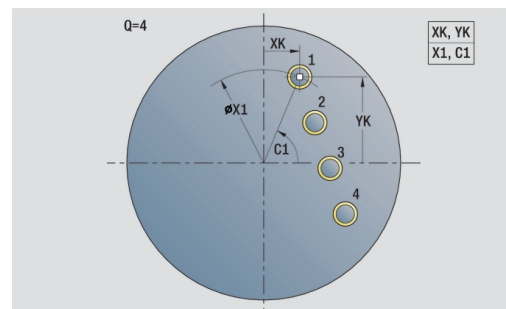
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 367

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: Płasz.odsuvu** (default: z powrotem do pozycji startu)

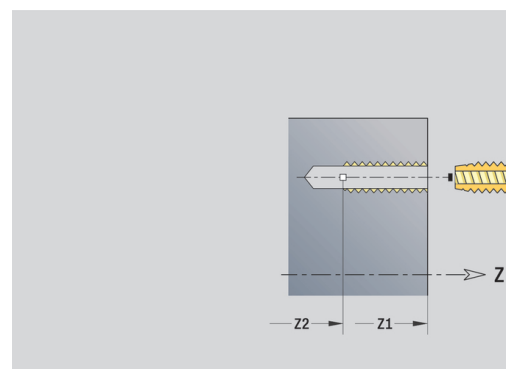
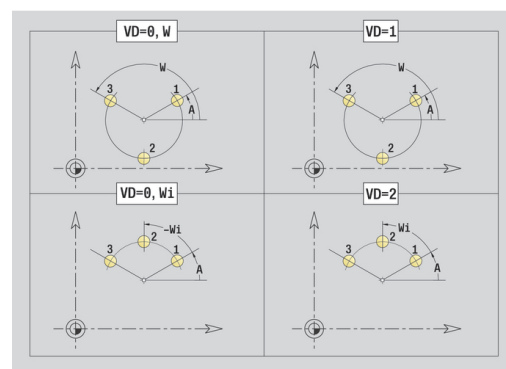
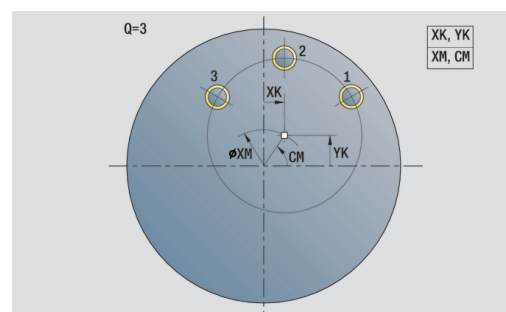
Dalsze formularze:

Dalsze informacie: "smart.Turn-Unit". Strona 72

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**

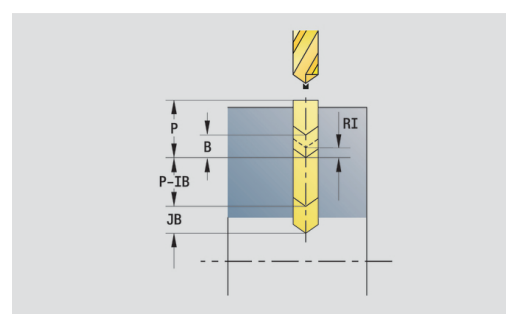
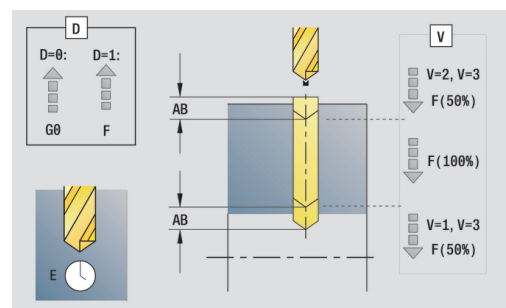
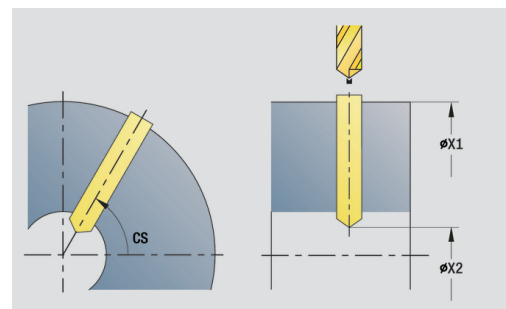
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 369

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 72

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**

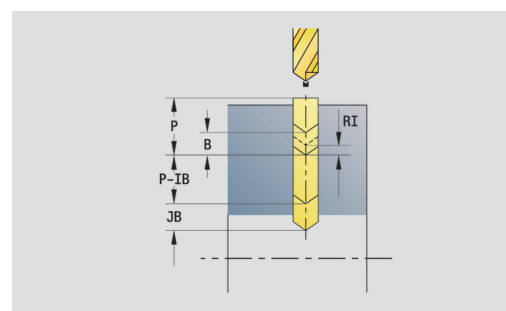
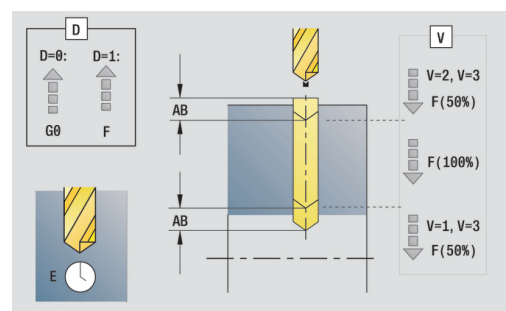
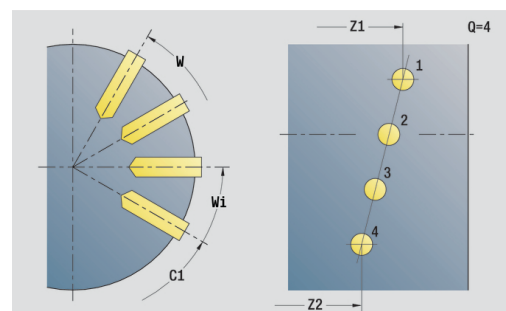
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 369

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 72

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**

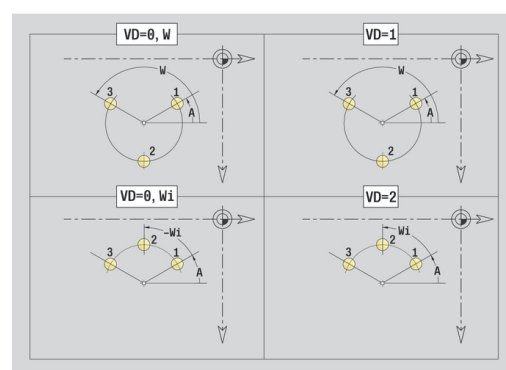
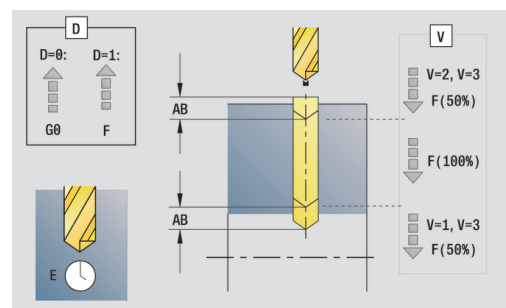
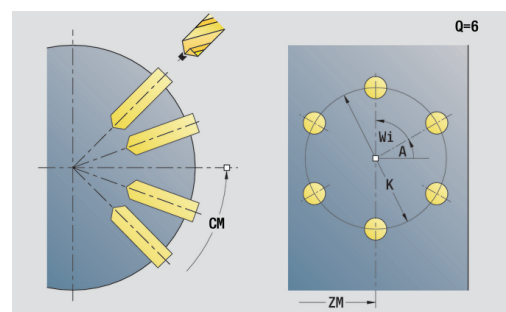
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 369

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: **Odstep 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 72

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 367

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**

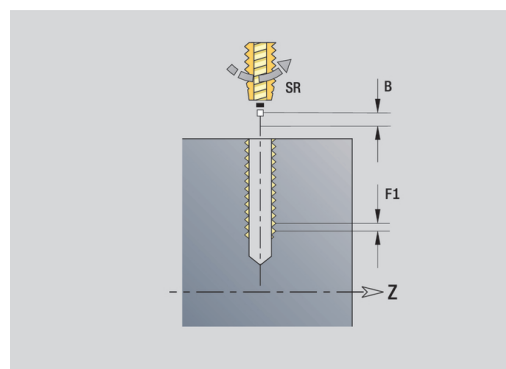
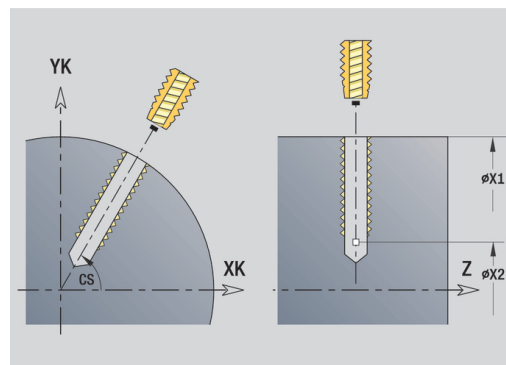
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 367

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)

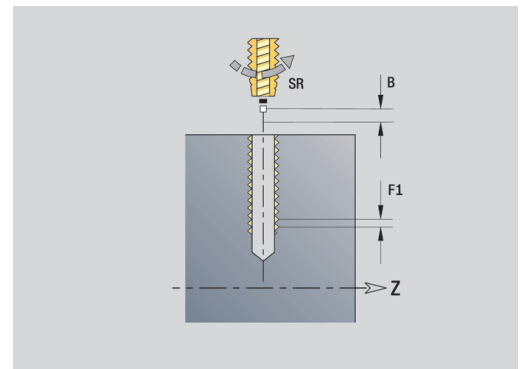
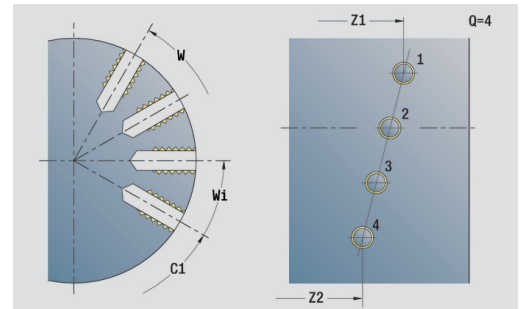
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 367

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

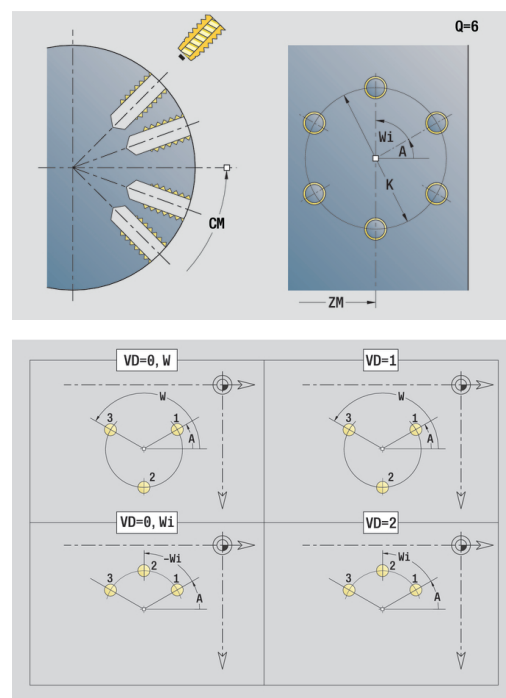
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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

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 369

Formularz Wzorzec:

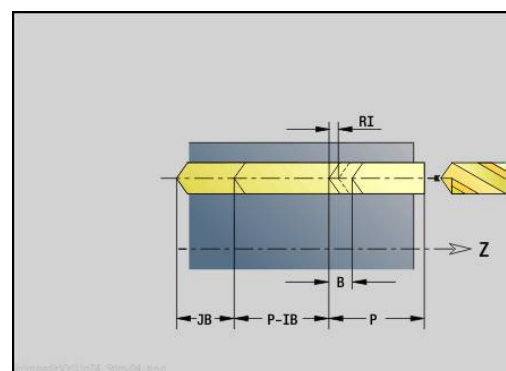
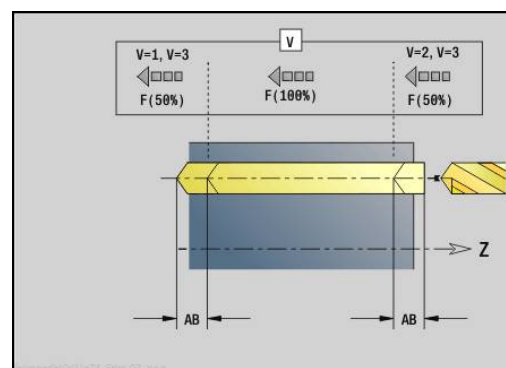
- **FK: Nr gotowego przedmiotu ICP** – nazwa obrabianego konturu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu

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.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**)
- **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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

Unit G73 gwintowanie ICP C

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 367

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**

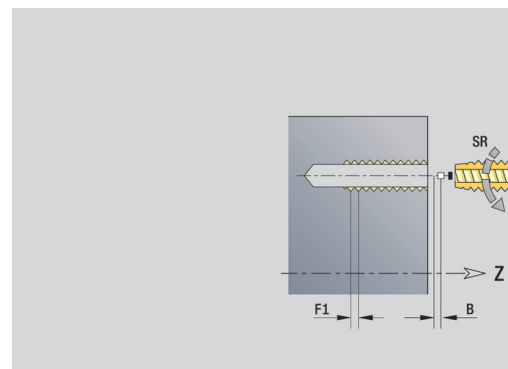
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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

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 366

Formularz **Wzorzec:**

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

Formularz **Cykl:**

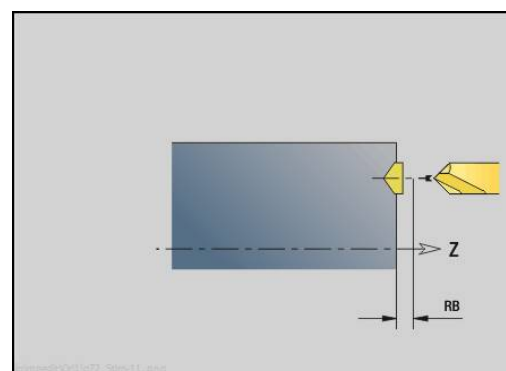
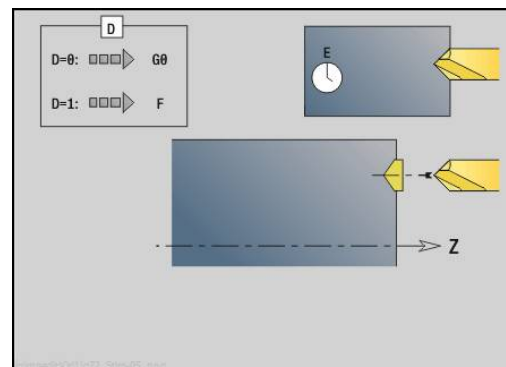
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
 - **0:** bieg szybki
 - **1:** posuw
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



Units - G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C

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 372

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:

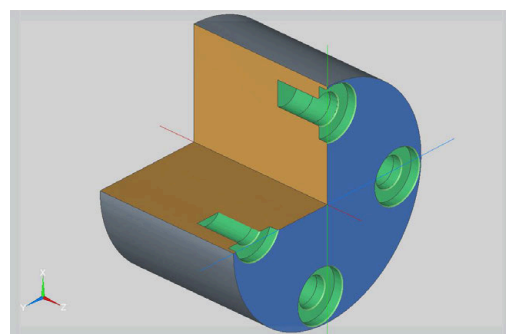
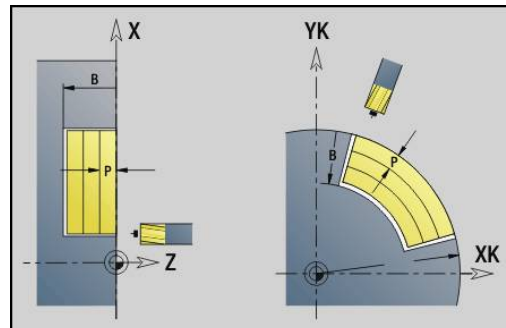
- **QK: Rodzaj obróbki**
 - **0: obróbka zgrubna**
 - **1: obróbka wykań.**
 - **2: obróbka zgrubna i wykańczająca**
- **H: Kierunek frezow.**
 - **0: ruch przeciwb.**
 - **1: ruch współbieżny**
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica freza}$)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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 72

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 372

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:

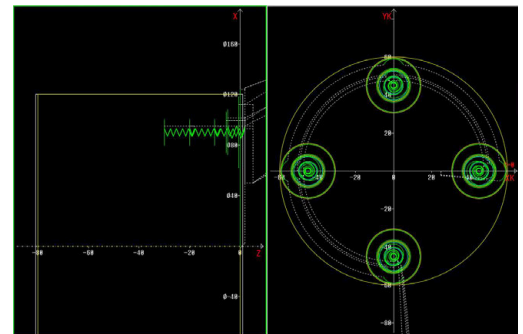
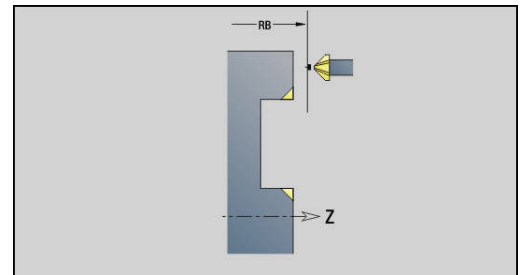
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



Unit G75 frezowanie po linii śrubowej ICP C bok

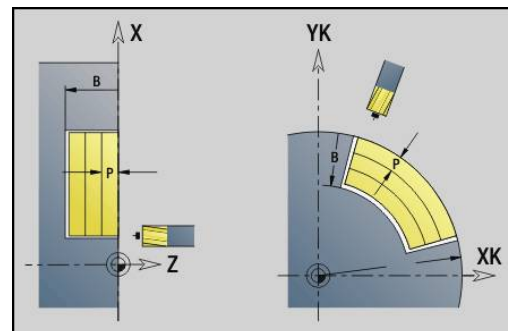
Unit obrabia pojedynczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniamy przy pomocy ICP.



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 197



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

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 372

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:

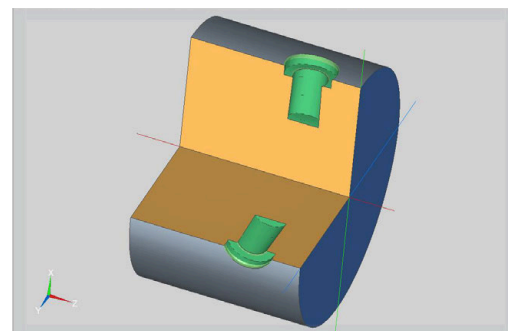
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - 0: obróbka zgrubna
 - 1: obróbka wykań.
 - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **P:** Maks.dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **WB:** Średnica linii śrubowej (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica freza}$)
- **EW:** Kat pogłębienia
- **U:** Wspł.naloz. – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

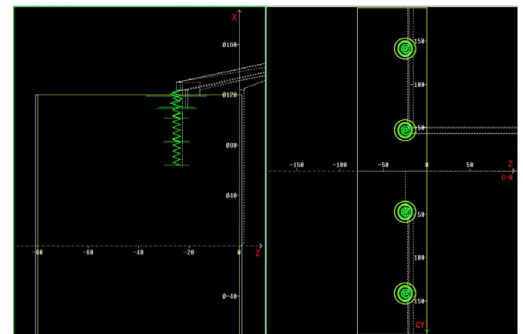
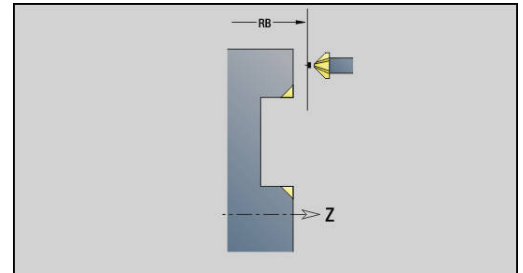


Unit G75 gratowanie ICP C bok

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 197



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

Dalsze informacje: "Frezowanie po linii śrubowej G75", Strona 372

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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

2.6 Units - Wierc. / Wierc.wstępne, frezowanie C

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 405

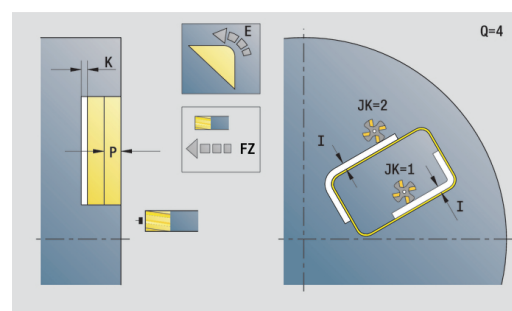
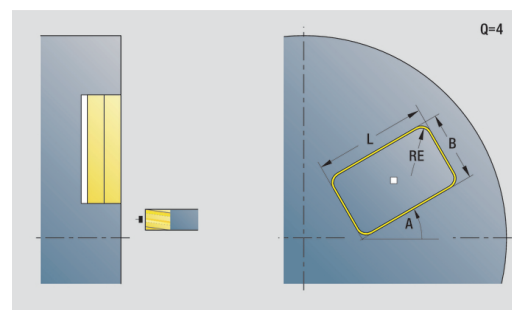
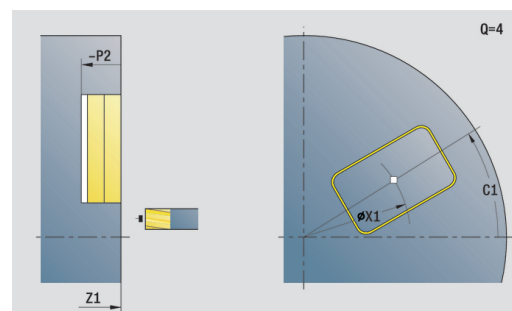
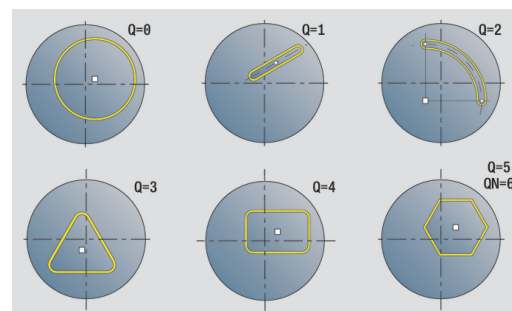
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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:

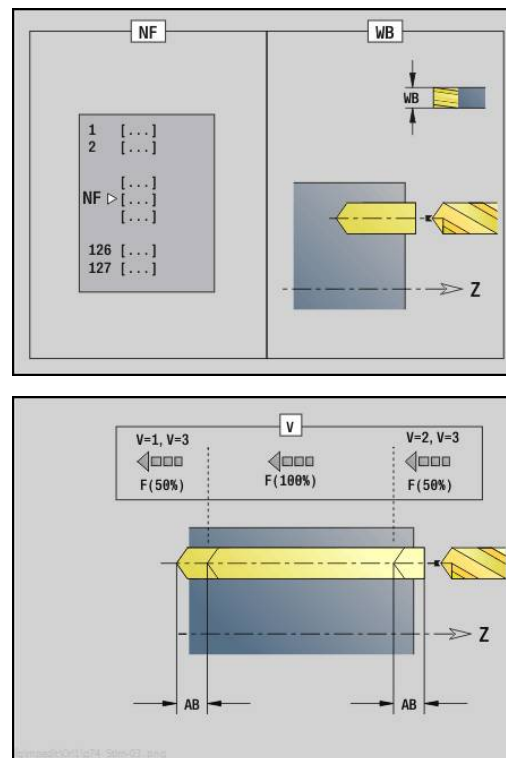
- **JK: Miejsce frezowania**
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie konturu
 - 2: poza konturem
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **R: Prom.dosuwu (default: 0)**
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – 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 72

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 A1; G71**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 414

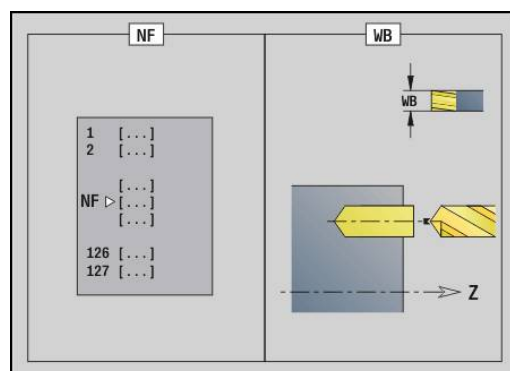
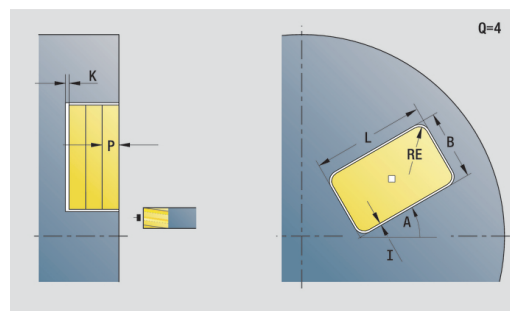
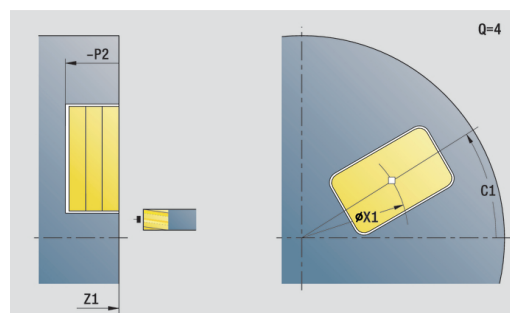
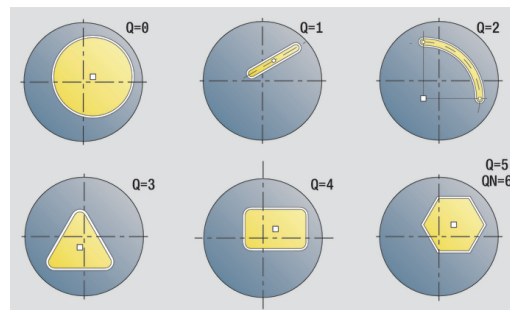
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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:** Kąt pkt końcowy rowka (tylko dla Q = 2: kołowy rowek)



Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.



Formularz Cykl:

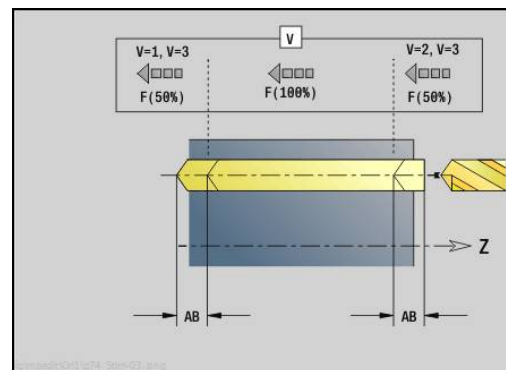
- **JT: Kierunek przebiegu**
 - 0: od wewn. do zewnątrz
 - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **U: Współcz.superpozycji** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 72

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 405

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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:

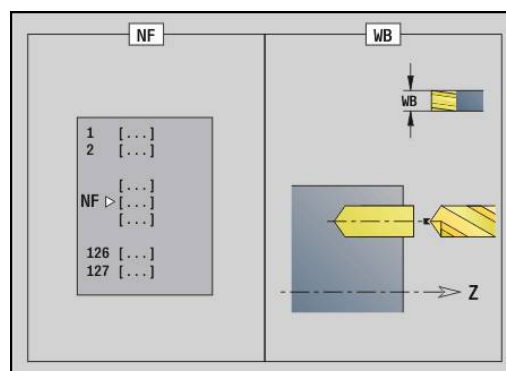
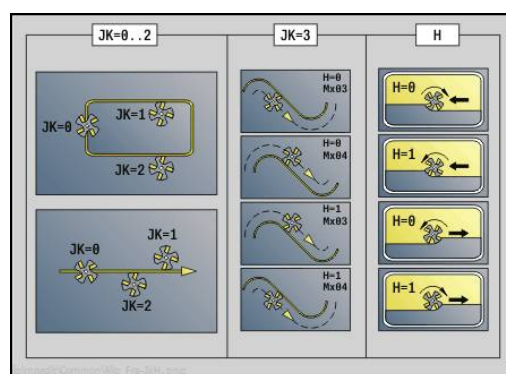
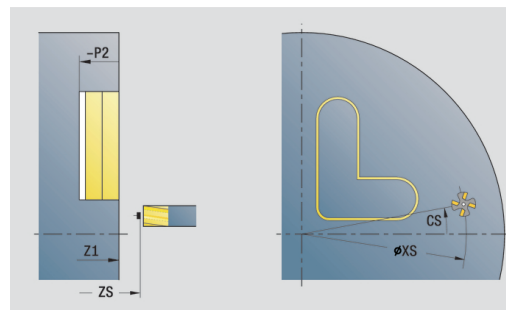
- **JK:** Miejsce frezowania
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie/z lewej konturu
 - 2: poza/z prawej konturu
 - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwu (default: 0)
- **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 72

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 A1; G71**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 414

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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:

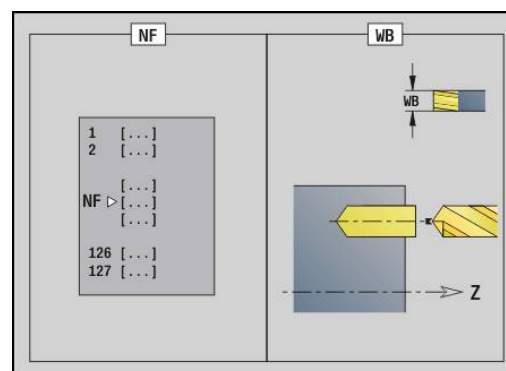
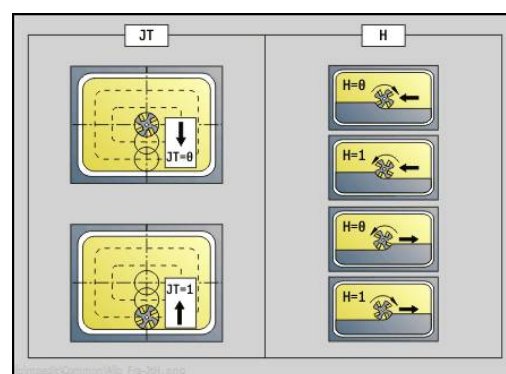
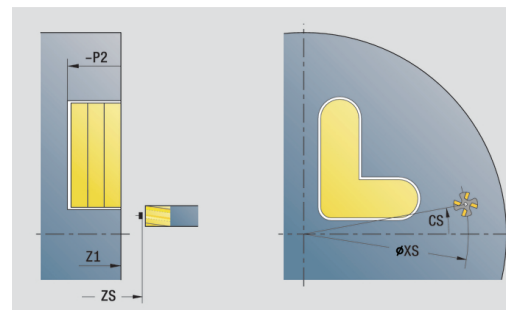
- **JT:** Kierunek przebiegu
 - 0: od wewn. do zewnątrz
 - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 72

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 405

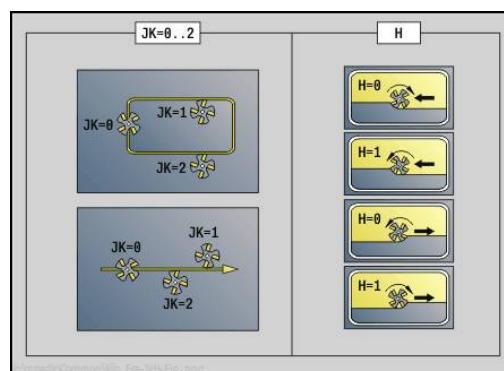
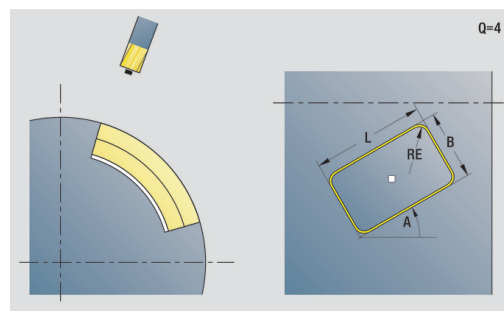
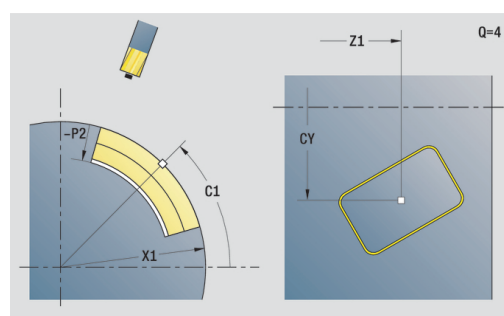
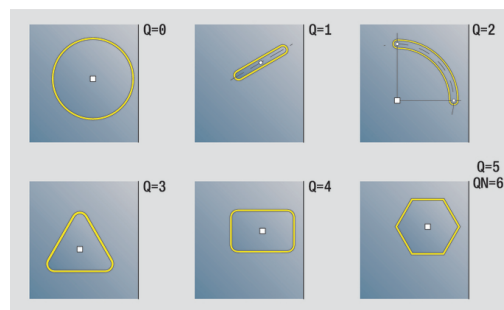
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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:

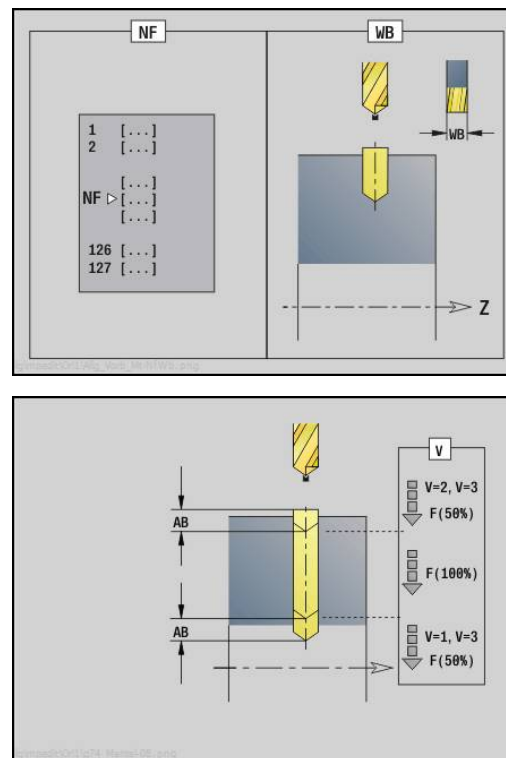
- **JK: Miejsce frezowania**
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie konturu
 - 2: poza konturem
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **R: Prom.dosuwu (default: 0)**
- **WB: Sred.freza**
- **NF: Znacznik pozycji** – 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 72

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 A1; G71**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 414

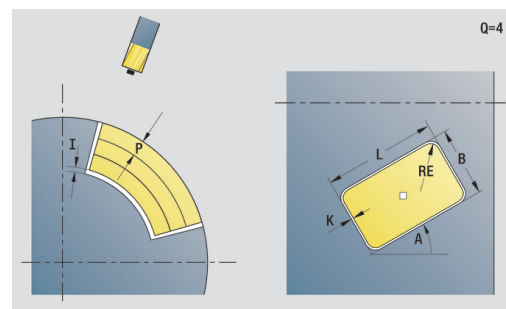
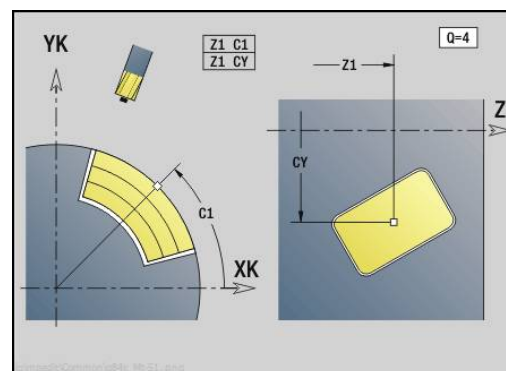
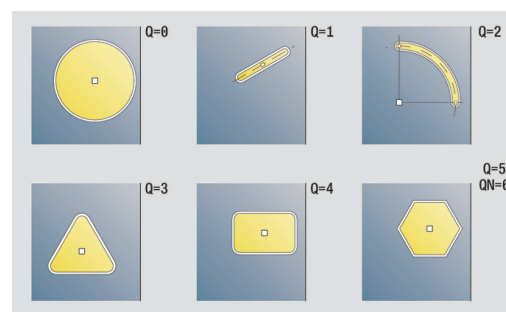
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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:

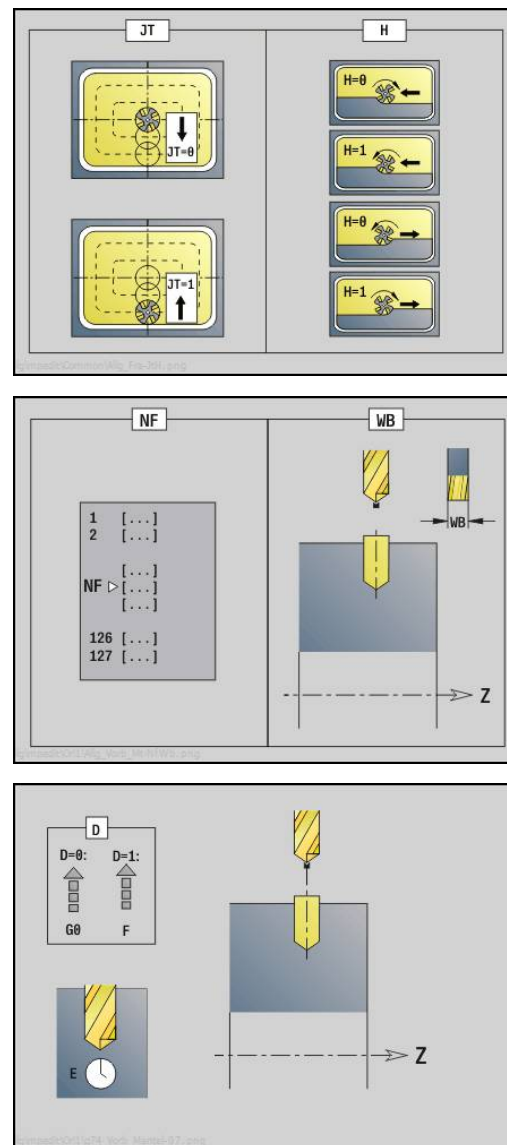
- **JT:** Kierunek przebiegu
 - 0: od wewn. do zewnątrz
 - 1: od zewn. do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ. do konturu
- **K:** Naddatek w kier. dosuwu
- **U:** Współcz. superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 405

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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:

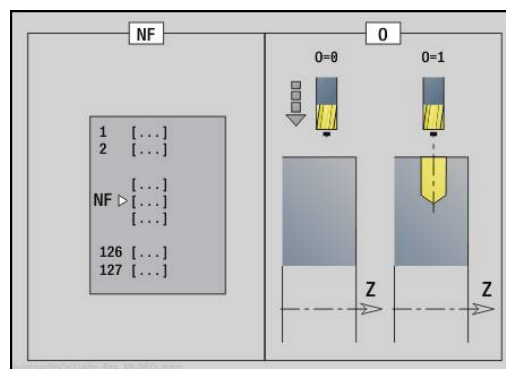
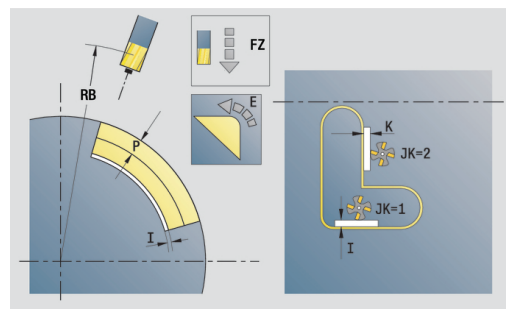
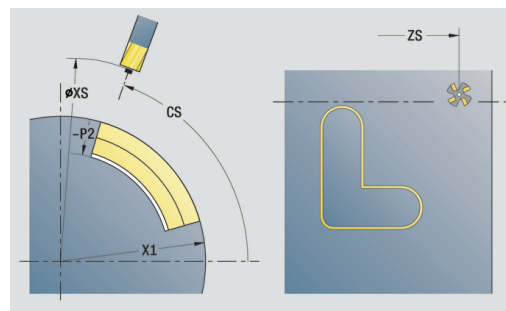
- **JK:** Miejsce frezowania
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie/z lewej konturu
 - 2: poza/z prawej konturu
 - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:** Prom.dosuwu (default: 0)
- **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 72

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 A1; G71**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 414

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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:

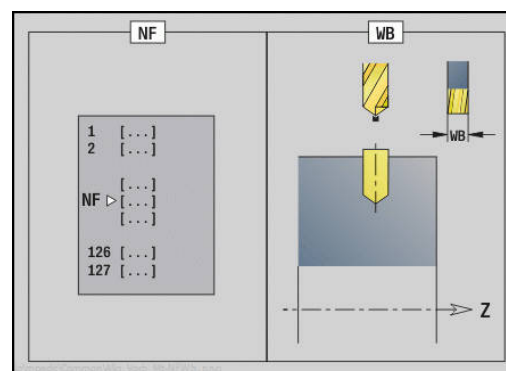
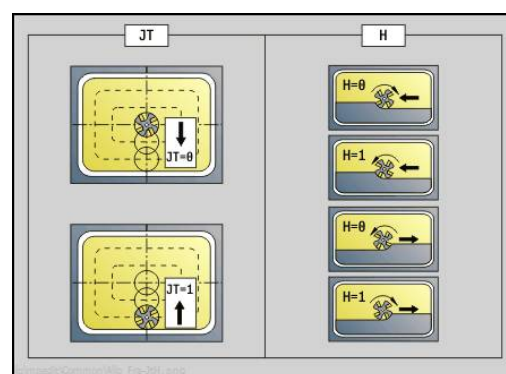
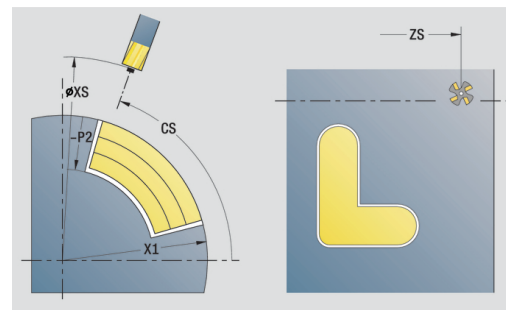
- **JT:** Kierunek przebiegu
 - 0: od wewn. do zewnątrz
 - 1: od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



2.7 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 328

Formularz Kontur:

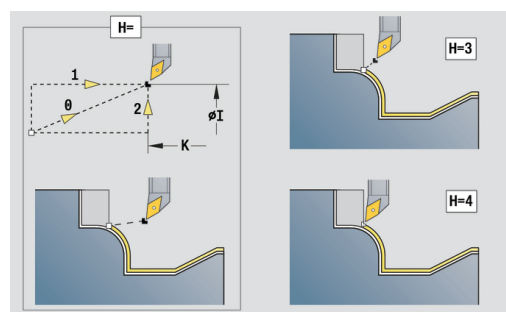
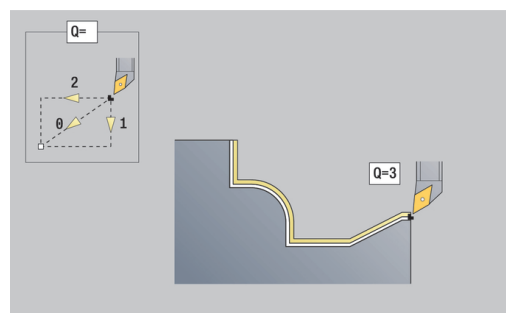
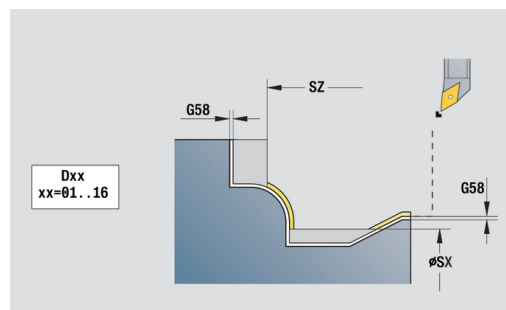
- **B: SRK/FRK włączyc** – rodzaj kompensacji promienia ostrza
 - 0: automatycznie
 - 1: narz z lewej (G41)
 - 2: narz z prawej (G42)
 - 3: bez kor.NARZ automatycznie
 - 4: bez kor.NARZ NARZ z lewej (G41)
 - 5: bez kor.NARZ NARZ z prawej (G42)
- **HR: Główny kierunek obróbki**
 - 0: auto
 - 1: +Z
 - 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 75

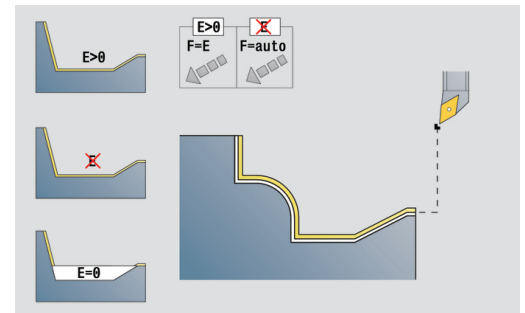
Formularz Cykl:

- **Q: Rodzaj najazdu** (default: 0)
 - 0: automatycznie – sterowanie sprawdza:
 - diagonalny najazd
 - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
 - ekwidystantnie (równoodległe) wokół przeszkód
 - 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
 - 1: tak
- **DXX: Dodatk.numer konturu** (zakres: 1-16)
Dalsze informacje: instrukcja obsługi
- **G58: Naddatek równ.do konturu**
- **DI, DK: Naddatek X i Z równolegle do osi**



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72



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**

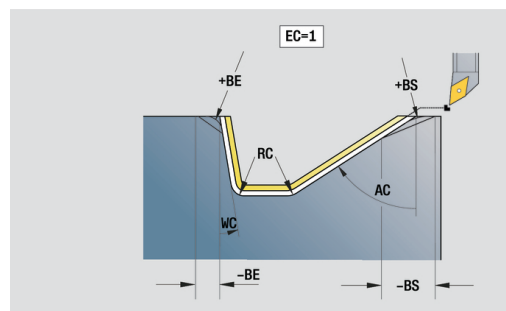
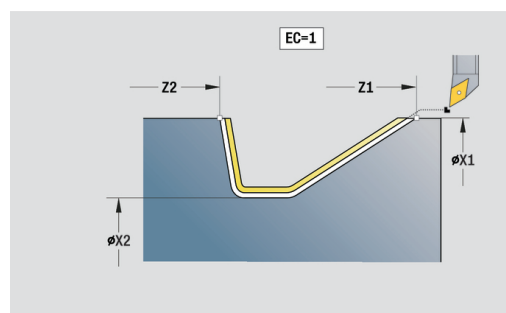
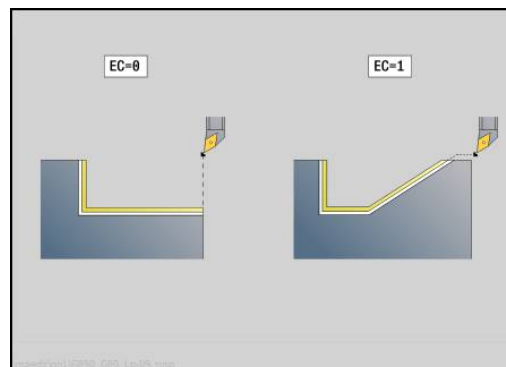
Dalsze informacje: "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 328

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 72



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.



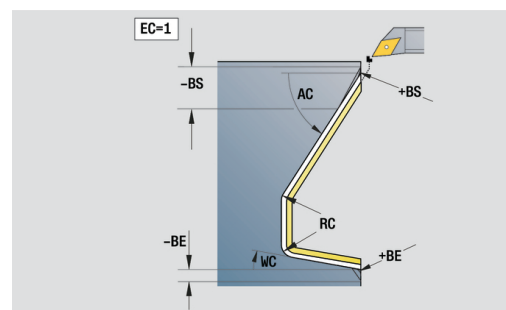
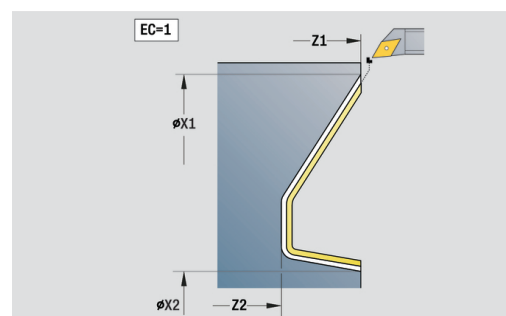
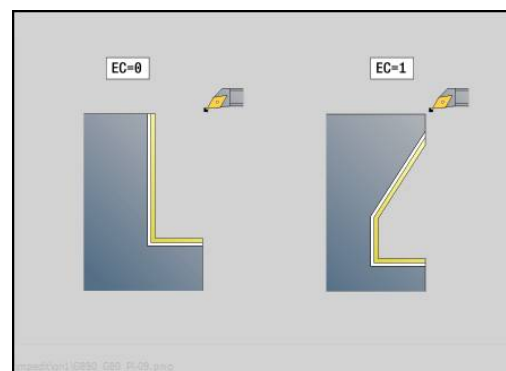
W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

Nazwa unit: **G890_G80_P** / cykl: **G890**

Dalsze informacje: "Obróbka wykańczająca konturu G890", Strona 328

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 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 72



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 354

Formularz Trans.:

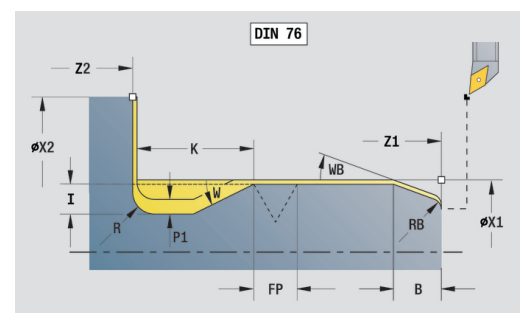
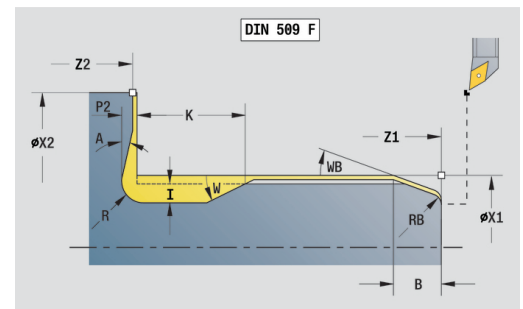
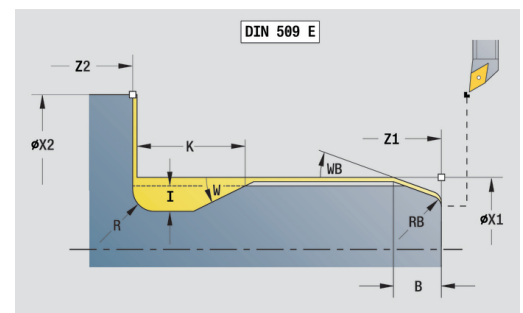
- **APP: Wariant najazdu**
- **KG: Rodzaj podtoczenia**
 - **E: DIN 509 E**; cykl **G851**
Dalsze informacje: "Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851", Strona 355
 - **F: DIN 509 F**; cykl **G852**
Dalsze informacje: "Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852", Strona 356
 - **G: DIN 76** (podcięcie gwintu); cykl **G853**
Dalsze informacje: "Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853", Strona 358
- **X1, Z1: Pkt.pocz. kontur**
- **X2, Z2: Pkt.koncowy kontur**

Podcięcie Forma E:

- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: DI.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: DI.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 72

- 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: "Przejście pomiarowe G809", Strona 331

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 72

2.8 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

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 $gt = 2 * I * \sqrt{}$ 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 różnie 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**

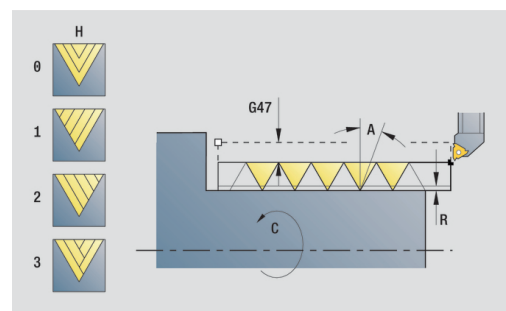
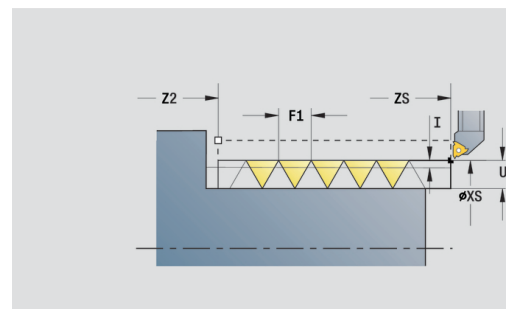
Dalsze informacje: "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 345

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 72

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**

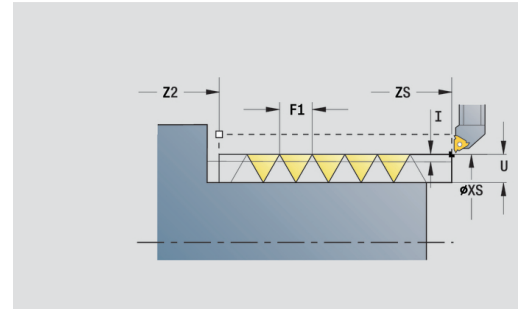
Dalsze informacje: "Uniwersalny cykl gwintowania G31", Strona 340

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:** Gł.gwintu
- **A:** Kąt gwintu
- **D:** Liczba przejsc
- **K:** Dł.wybiegu

Formularz Cykl:

- **H:** Rodzaj offsetu – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
 - 0: bez przesunięcia
 - 1: z lewej
 - 2: z prawej
 - 3: przem.z lewej/z prawej



- V: Rodzaj posuwu wgłębnego
 - 0: stały przek.poprz.
 - 1: konst. wcięcie
 - 2: EPL ze skrawaniem resztk.
 - 3: EPL bez skrawania reszt.
 - 4: MANUALplus 4110
 - 5: konst. wcięcie (4290)
 - 6: stałe z resztą (4290)
- R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)
- I: Maks.dosuw
- IC: Liczba przejsć (tylko, jeśli I nie zaprogramowane)
- B: Anlauflänge, dla osiągnięcia zaprogramowanej prędkości obrotowej i posuwu (default: 2 * Skok gwintu F1)
- P: Dług. wybiegu
- C: Kat startu
- Q: Licz.pust.przebieg.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

Unit G352 API-gwint

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

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

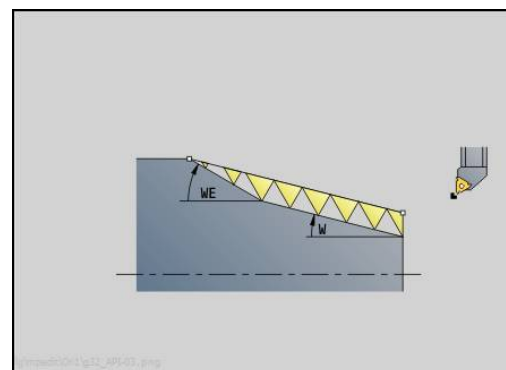
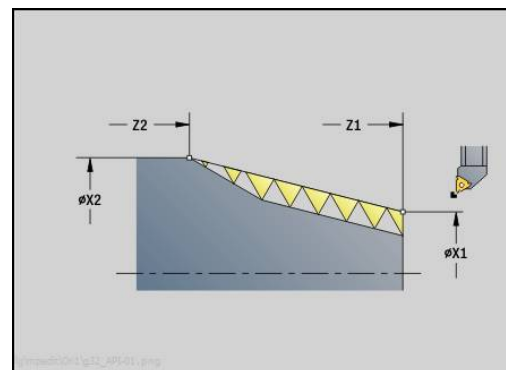
Dalsze informacje: "Stozkowy API-gwint G352", Strona 350

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: Gl.gwintu

Formularz Cykl:

- I: Maks.dosuw
- H: Rodzaj offsetu – offset pomiędzy pojedynczymi wcięciami w kierunku skrawania
 - 0: bez przesunięcia
 - 1: z lewej
 - 2: z prawej
 - 3: przem.z lewej/z prawej



- V: Rodzaj posuwu 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)
- A: Kat dosuwu (zakres: $-60^\circ < A < 60^\circ$; zakres: 30°)
- R: Głęb.resztk.przejsć (V=4)
- C: Kat startu
- D: Liczba przejsć
- Q: Licz.pust.przebieg.

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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

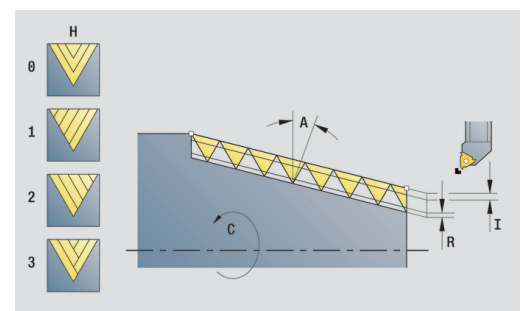
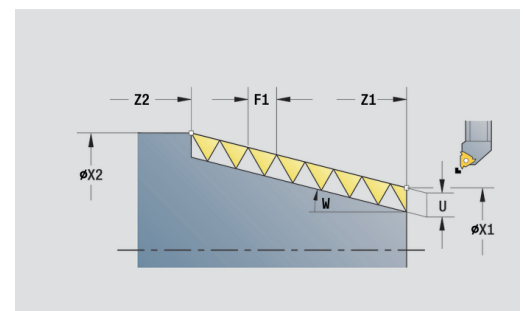
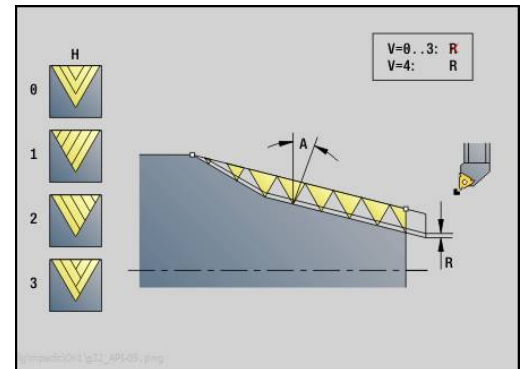
Dalsze informacje: "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 345

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 przejsć (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 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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

2.9 Units - Frez. / Oś C czołowo, Oś C ICP czoło

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 393

Formularz Cykl:

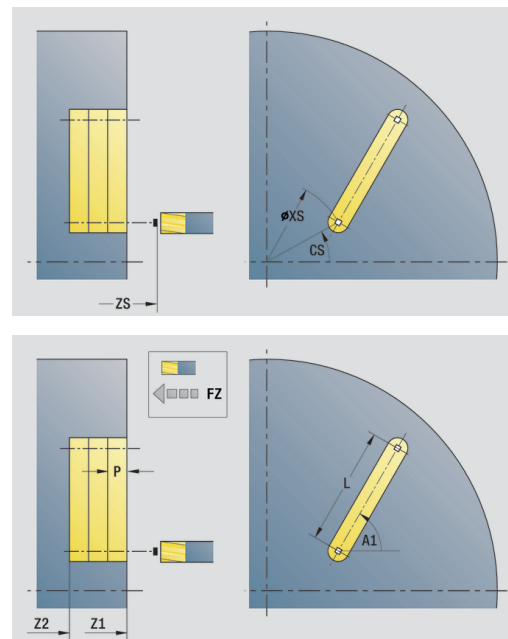
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **X1, C1:** Pkt końcowy rowka bieg.
- **XK, YK:** Pkt końcowy rowka kart.
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 393

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:

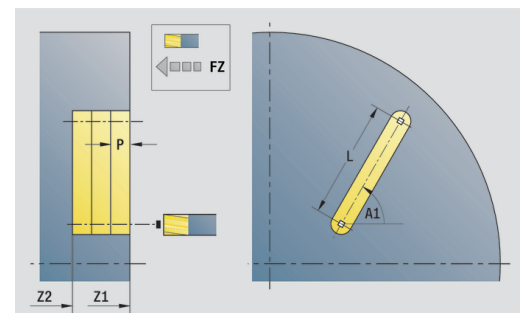
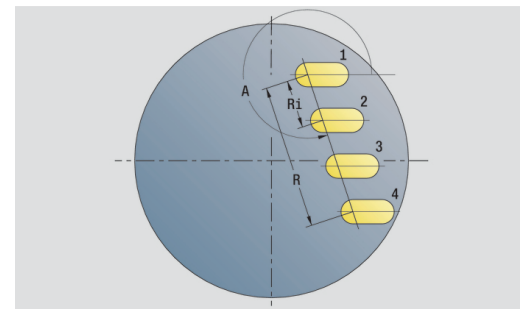
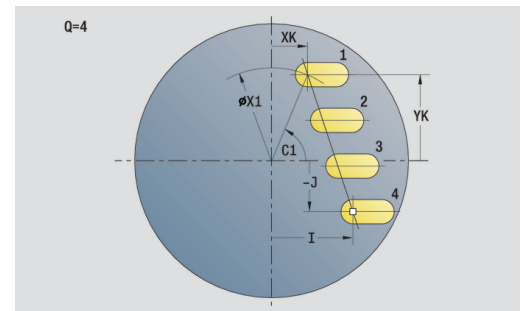
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kąt do X-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 393

Formularz **Wzorzec:**

- **Q:** Liczba rowków
- **XM, CM:** Srodek biegunowo
- **XK, YK:** Srodek kartezjański
- **A:** Kat początk.
- **Wi:** Kat końcowy – Przyrost kąta
- **K:** Średnica wzorca
- **W:** Kat końcowy
- **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:**

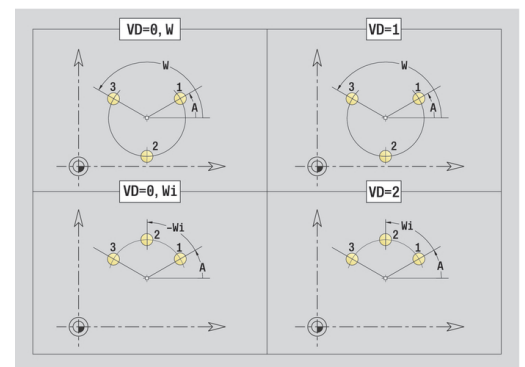
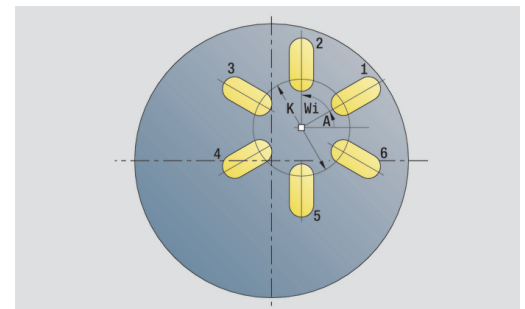
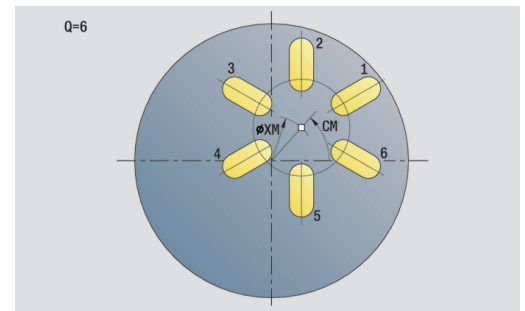
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **Z2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do X-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



Unit G797 Frezowanie czołowe C

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

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

Dalsze informacje: "Frez.powierzchni front G797", Strona 400

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**:

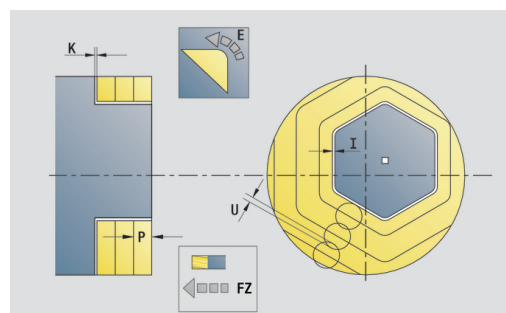
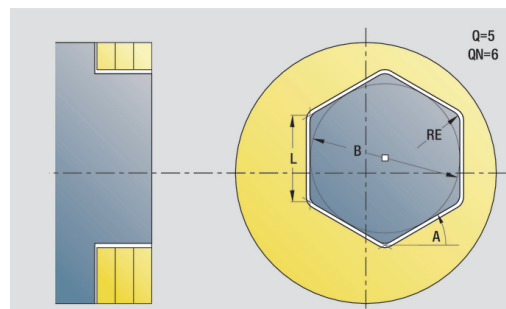
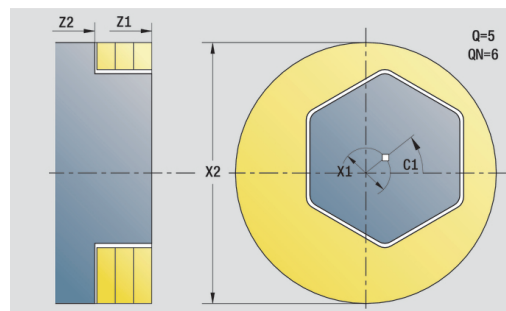
- **QK: Rodzaj obróbki**
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **J: Kierunek frez.**
 - 0: jednokierunkowo
 - 1: dwukierunkowo
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **P: maks.dosuw**
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **FZ: Posuw dosuwu**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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



Unit G799 Frezowanie gwintu czoło C

Unit frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na **Pkt 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 380

Formularz **Pozycja:**

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

Formularz **Cykl:**

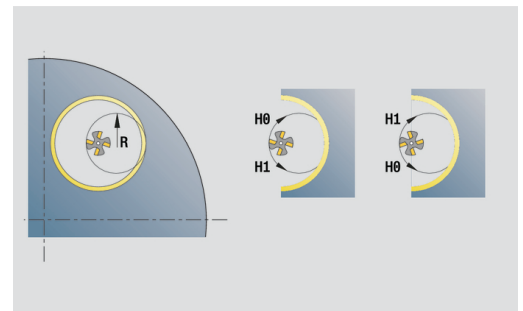
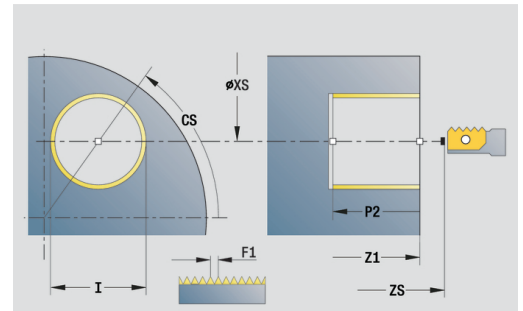
- **J:** Kierunek gwintu:
 - **0:** gwint prawosk.
 - **1:** gwint lewoskrętny
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **V:** Metoda frezowania
 - **0:** on obieg – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
 - **1:** przebieg – gwint jest frezowany kilkoma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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**



Unit G840 Frez.konturu figury pow.czołowa C

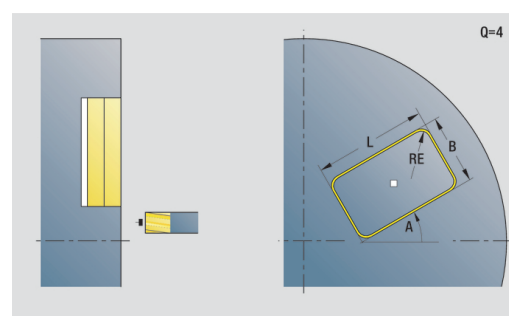
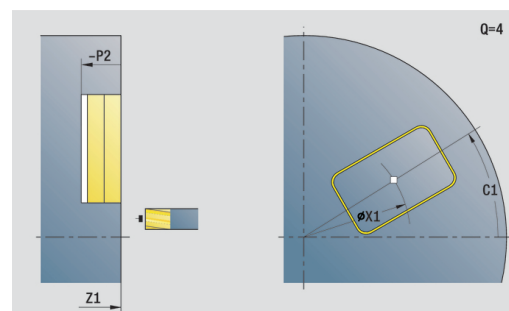
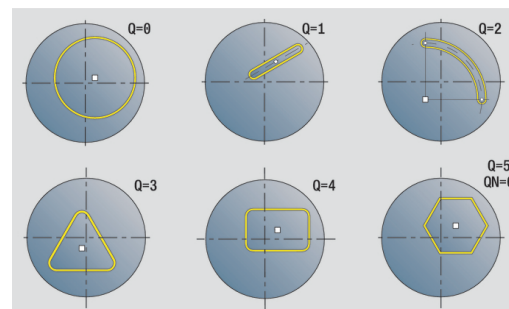
Unit frezuje zdefiniowany z Q kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa unit: **G840_Fig_Stirn_C** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 407

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:

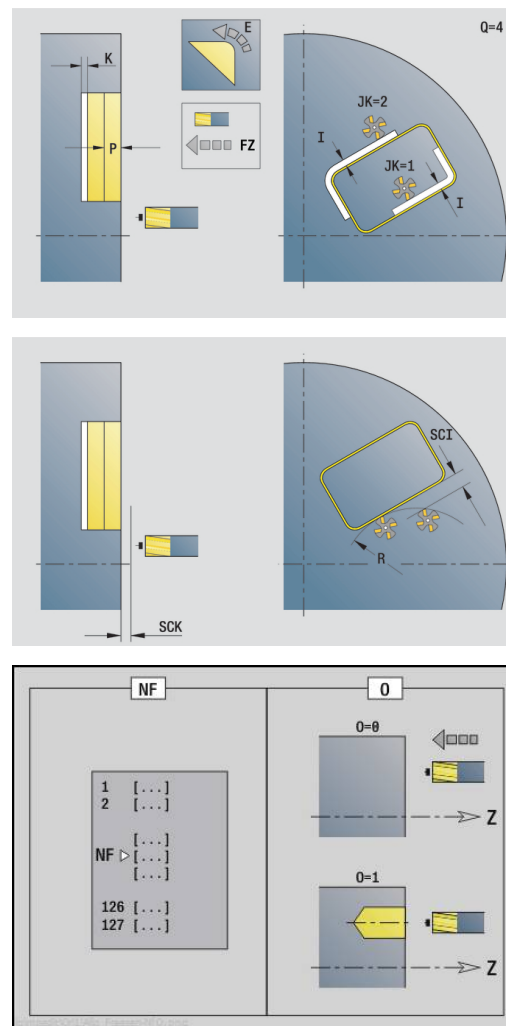
Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 78

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 415

Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 419

Formularz **Figura:**

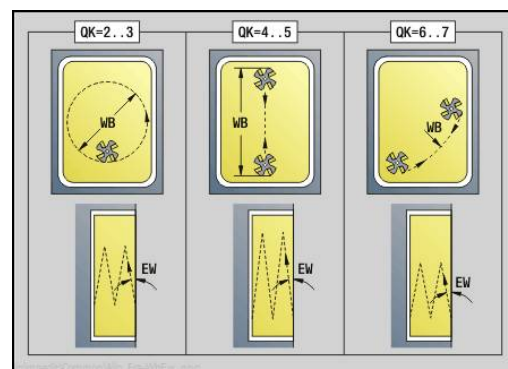
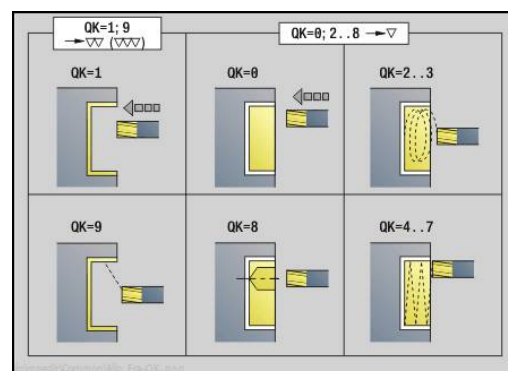
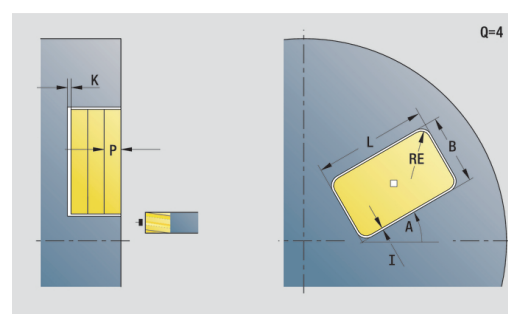
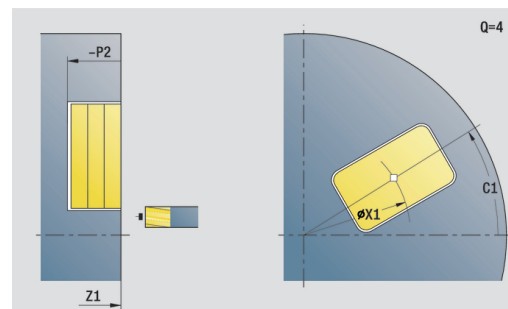
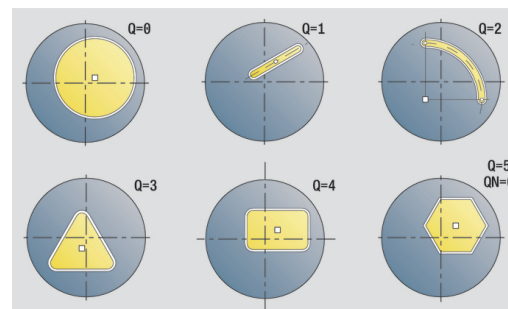
- **Q: Typ figury**
 - 0: koło pełne
 - 1: liniowy rowek
 - 2: kołowy rowek
 - 3: trójkąt
 - 4: prost./kwadrat
 - 5: wielokąt
- **QN: liczba naroży wielokąta** Licz. naroży wielok. (tylko dla Q = 5: wielokąt)
- **X1: Średnica pkt.srodk.figury**
- **C1: Kat pkt srod.figury** (default: Kat wrzeciona C)
- **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: Kat pkt końcowy rowka** (tylko dla Q = 2: kołowy rowek)



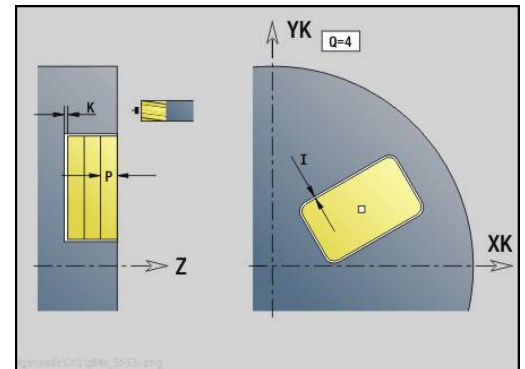
Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.

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)
 $\text{nałożenie} = U * \text{średnica freza}$



Formularz Global.:

- RB: Plasz.odsuwu

Dalsze parametry:

Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 78

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 427

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:**

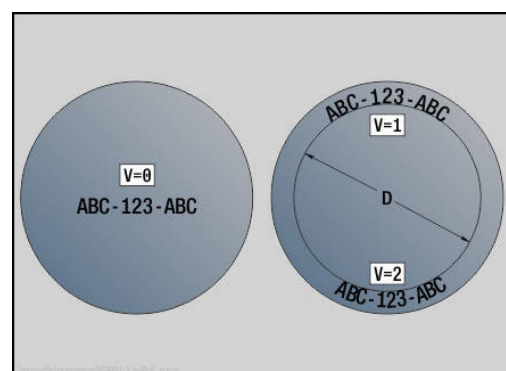
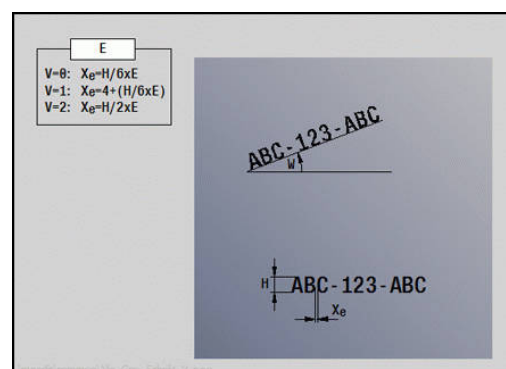
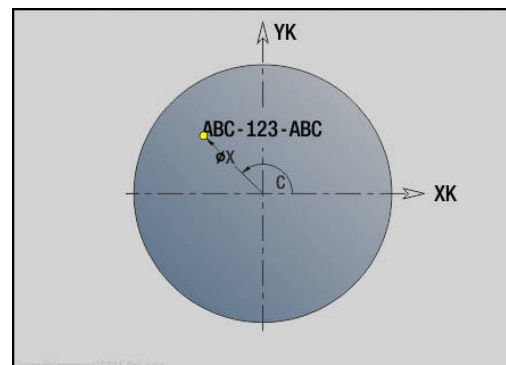
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **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 72

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 407

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:

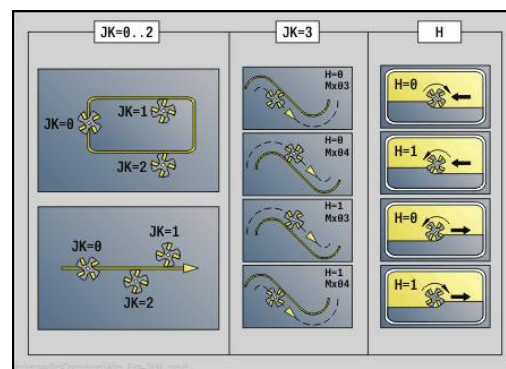
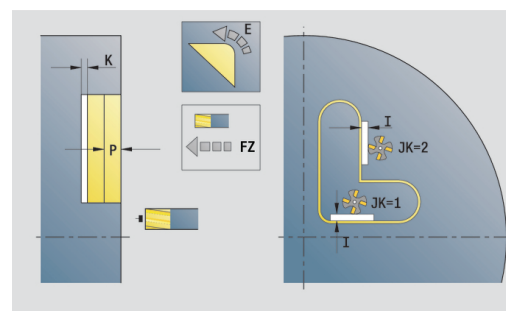
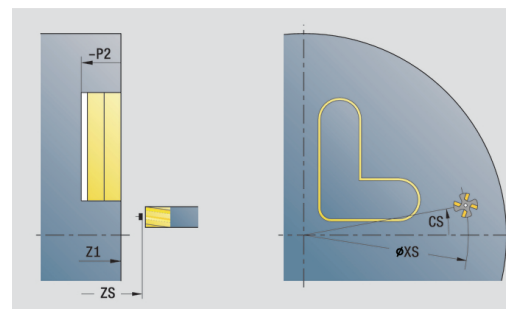
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **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 72

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 415

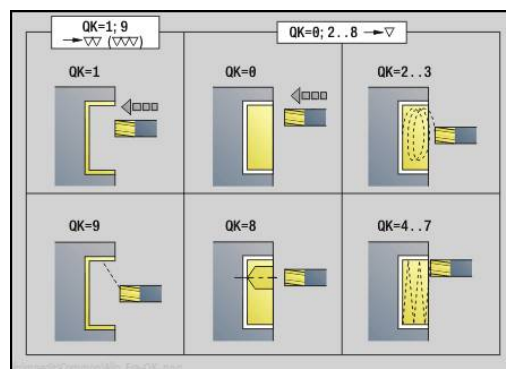
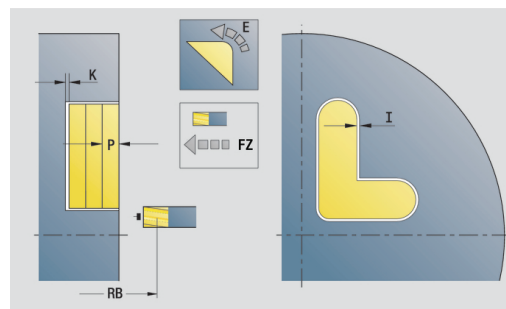
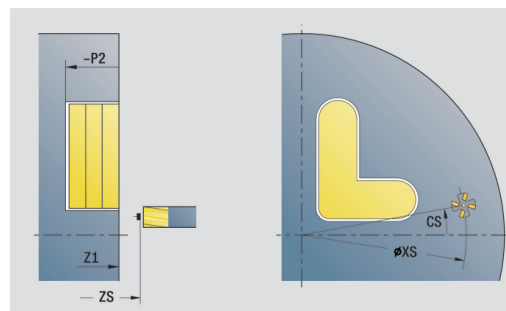
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 419

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 = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **RB:** Plasz.odsuwu



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 411

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.

Formularz Cykl:

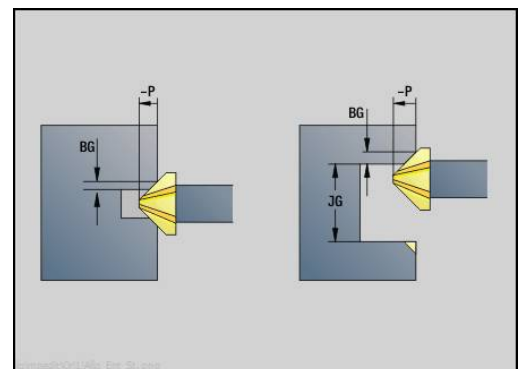
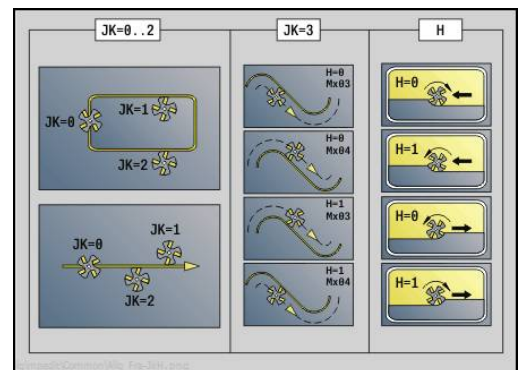
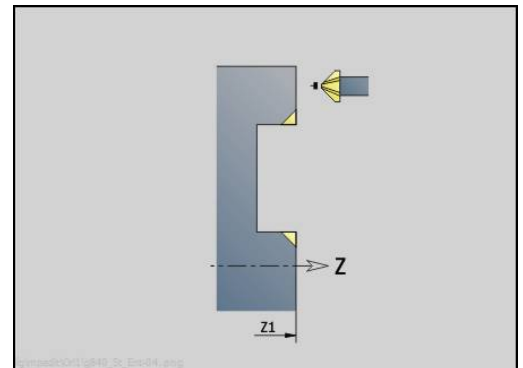
- **JK:** Miejsce frezowania
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie/z lewej konturu
 - 2: poza/z prawej konturu
 - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** Głębokość wcięcia (podawana 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 72

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 400

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:

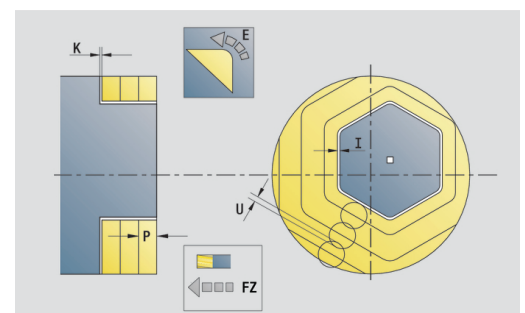
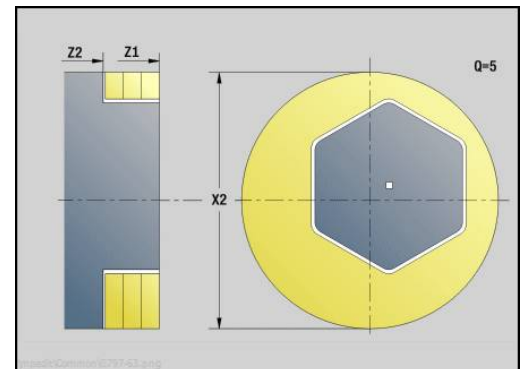
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **J:** Kierunek frez.
 - **0:** jednokierunkowo
 - **1:** dwukierunkowo
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **FZ:**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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 421

Formularz Kontur:

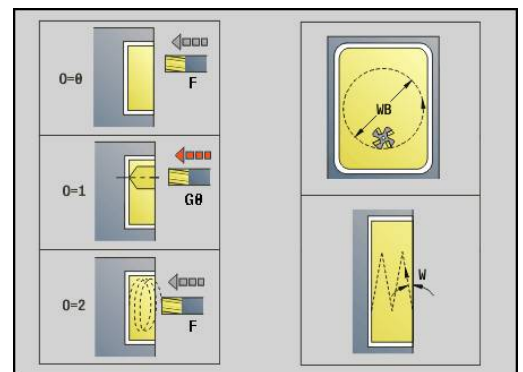
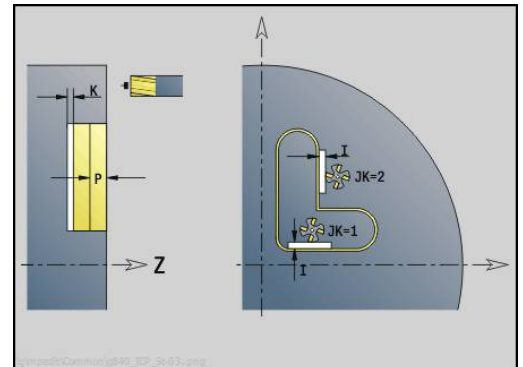
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo C

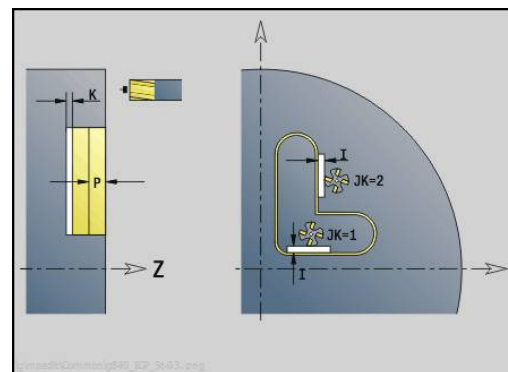
Unit frezuje zdefiniowaną z ICP figurę lub wzory figur na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego.

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

Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 422

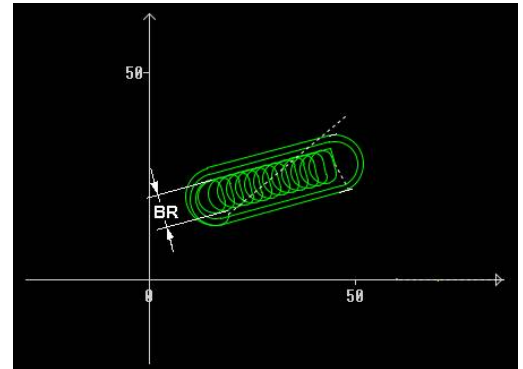
Formularz Kontur:

- **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 = $1.5 \cdot \text{średnica freza}$)
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

2.10 Units - Frezowanie / Oś C bocznie, Oś C ICP pow.bocz.

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 395

Formularz Cykl:

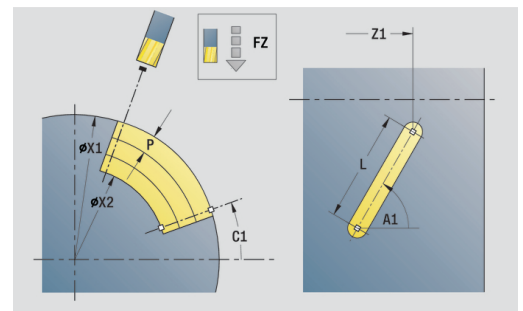
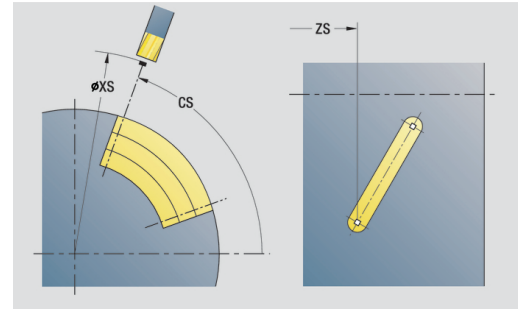
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **Z1, C1:** Pkt końcowy rowka bieg.
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 395

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:

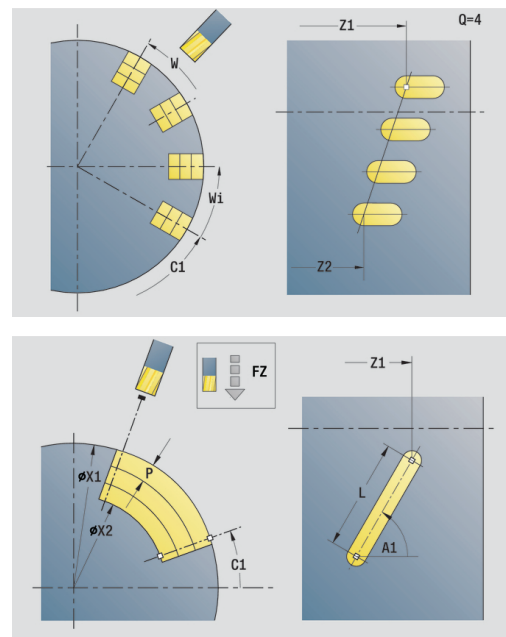
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 395

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:

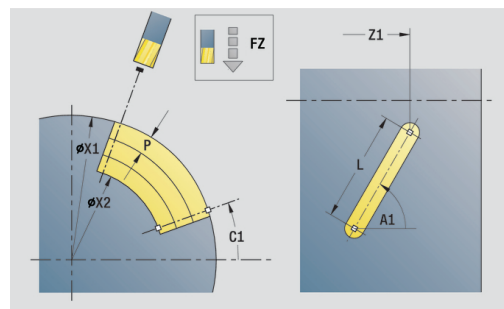
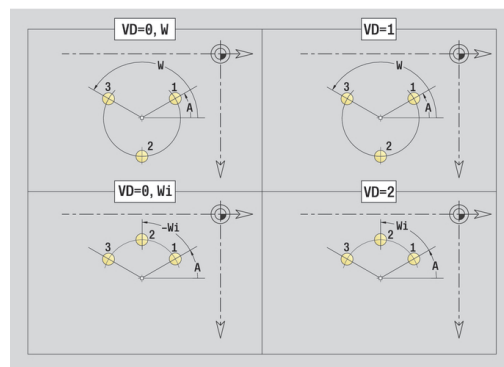
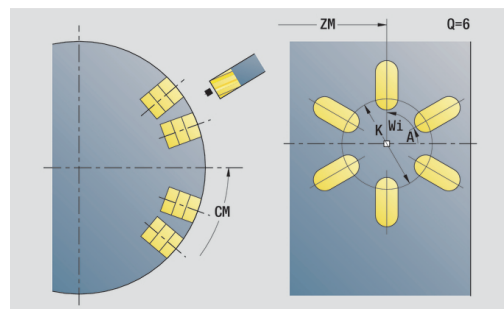
- **X1:** Gór.kraw.frez.
- **X2:** Dno frezow.
- **L:** Dł.rowka
- **A1:** Kat do Z-osi (default: 0°)
- **P:** maks.dosuw
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 403

Formularz **Pozycja:**

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

Formularz **Cykl:**

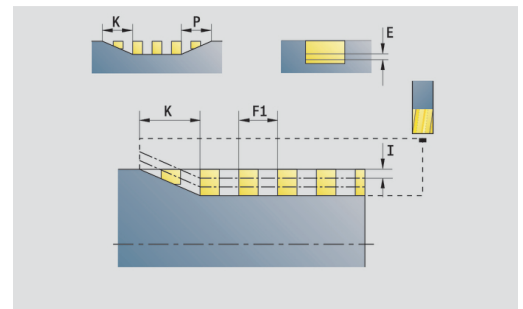
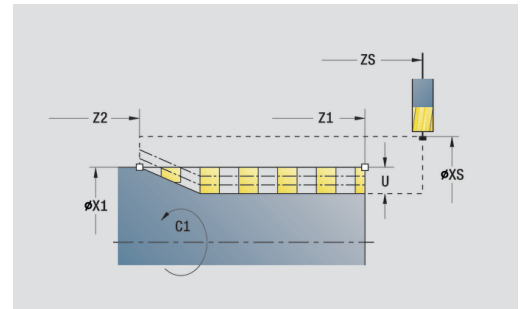
- **F1:** Skok gwintu
- **J:** Kierunek gwintu:
 - **0:** gwint prawosk.
 - **1:** gwint lewoskrętny
- **D:** Liczba przejsc
- **P:** Anlauflänge
- **K:** Dl.wybiegu
- **I:** Maks.dosuw
- **E:** Reduk.gleb.skrawania

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie na gotowo
- przynależne parametry: **F, S**



Unit G840 Frezow.konturu figury pow.boczna C

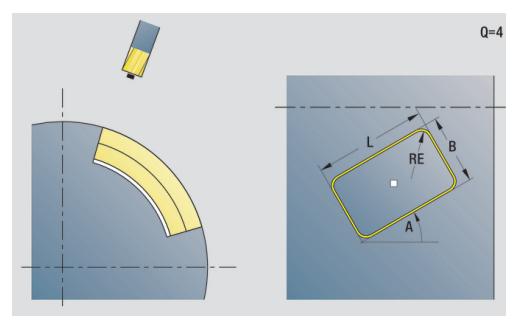
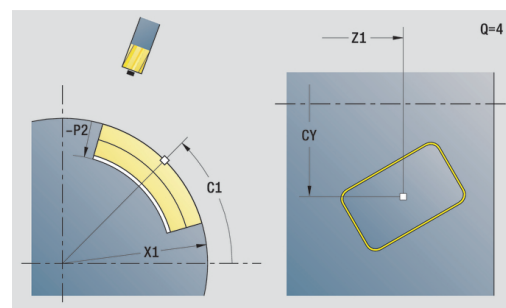
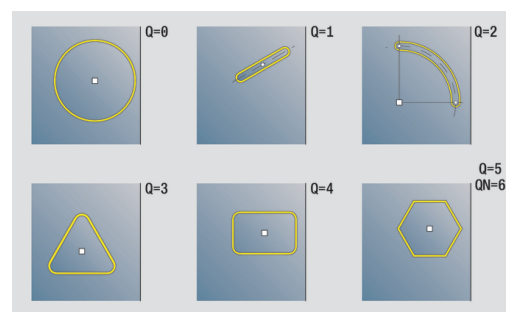
Unit frezuje zdefiniowany z Q kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa unit: **G840_Fig_Mant_C** / cykl: **G840**

Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 407

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
- **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:

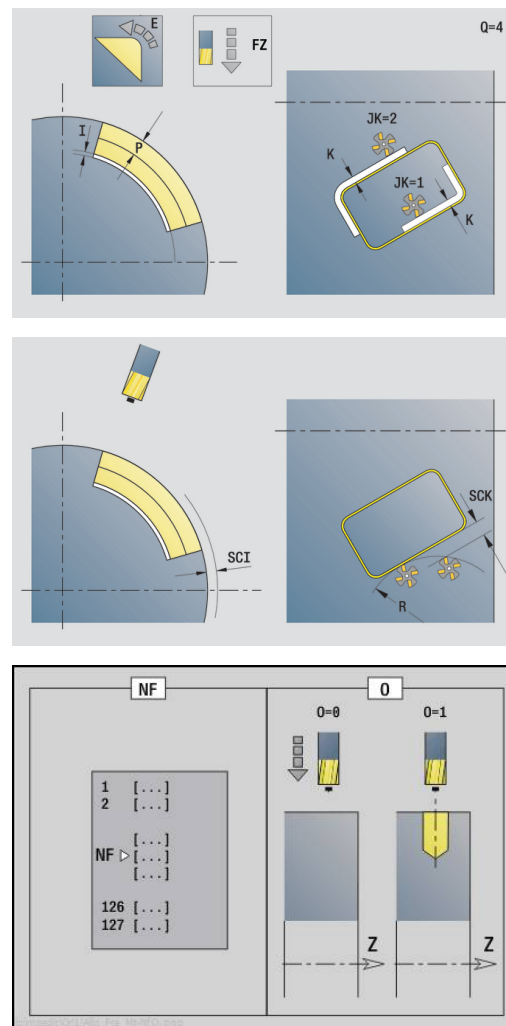
Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 78

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 415

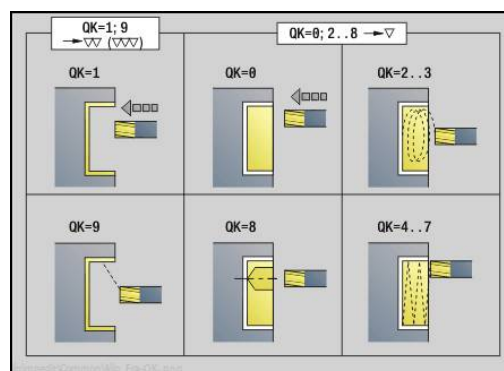
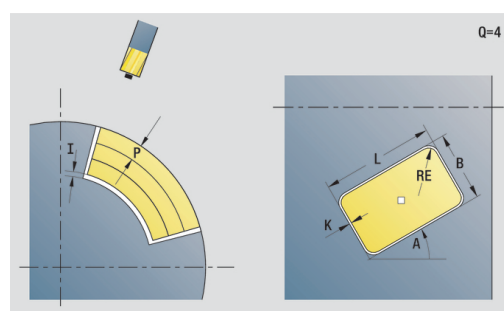
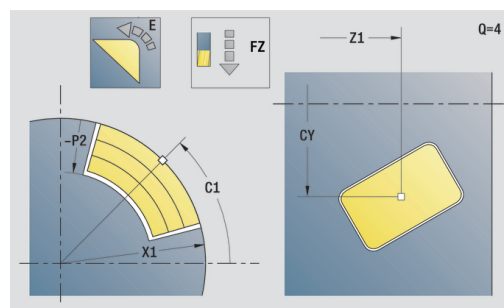
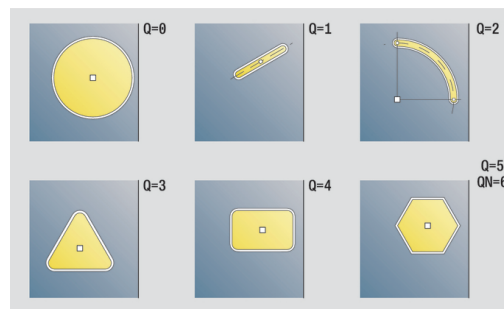
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 419

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 = $U \cdot \text{średnica freza}$

Formularz Global.:

- **RB: Plasz.odsuwu**

Dalsze parametry:

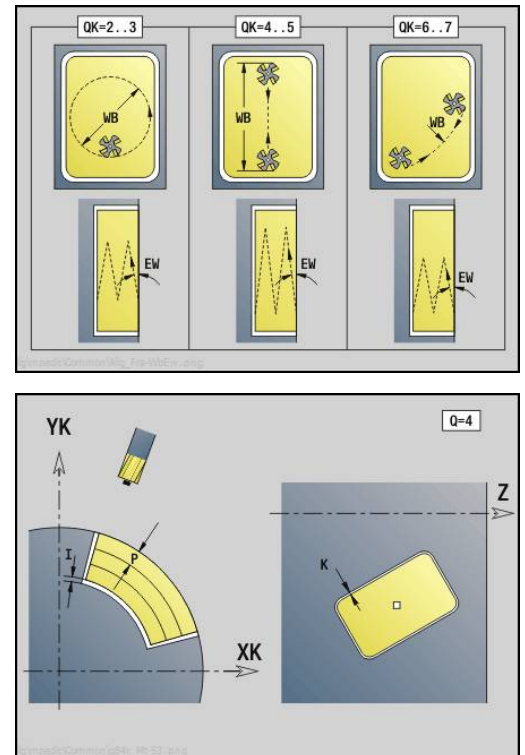
Dalsze informacje: "Formularz globalnych danych (global)", Strona 78

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 428

Tabela znaków:

Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 424

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:**

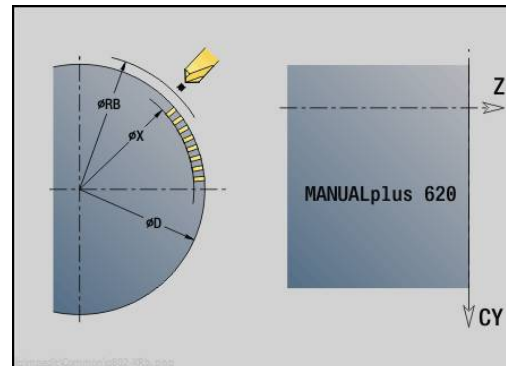
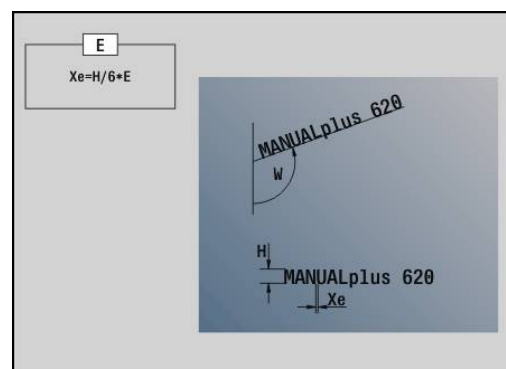
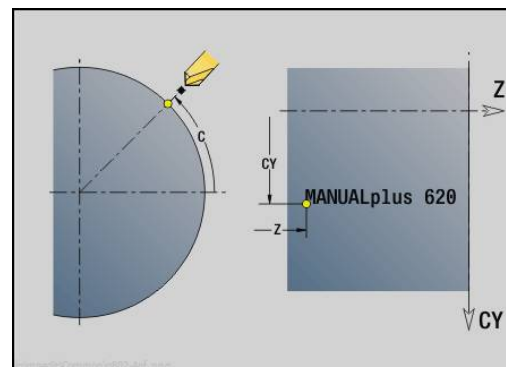
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **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 72

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 407

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:

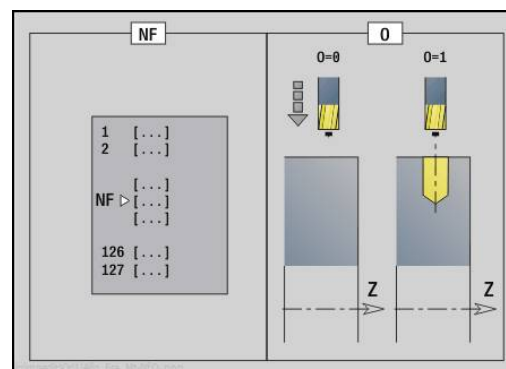
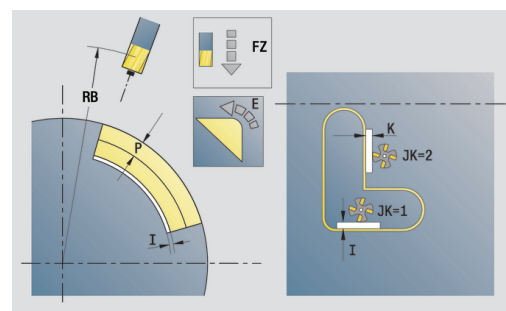
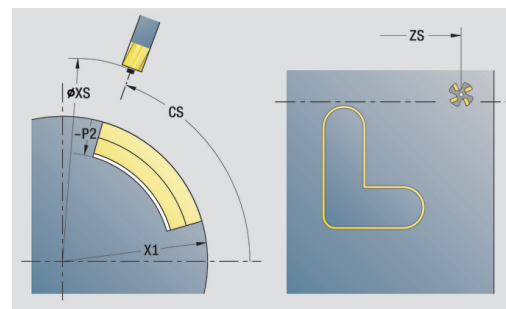
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek równ.do 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 72

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 415

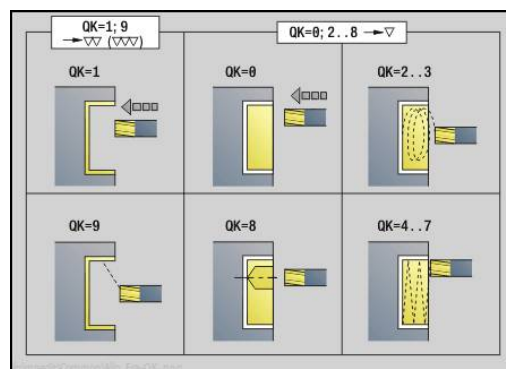
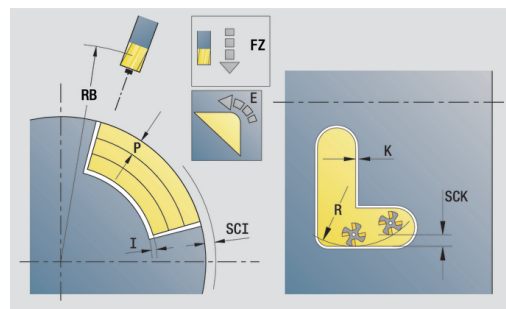
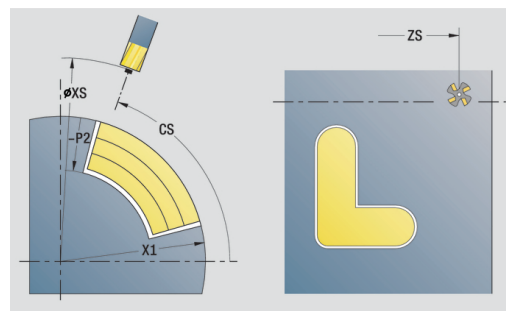
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 419

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 = $U * \text{średnica freza}$
- **RB:** Plasz.odsuwu



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 411

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.

Formularz Cykl:

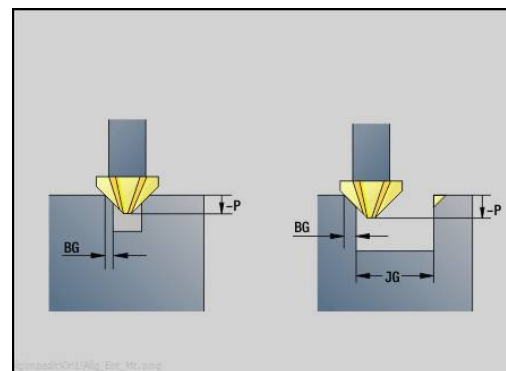
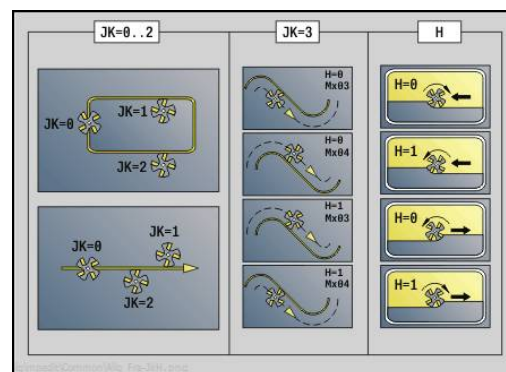
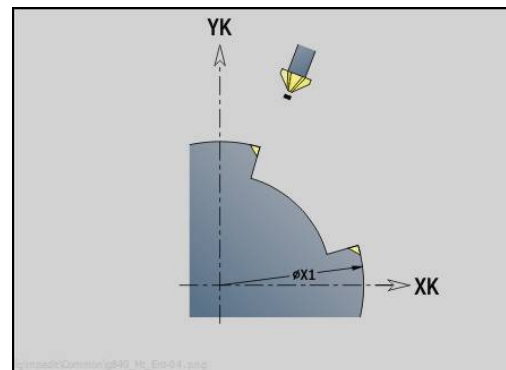
- **JK:** Miejsce frezowania
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie/z lewej konturu
 - 2: poza/z prawej konturu
 - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** Głębokość wcięcia (podawana 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 72

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 421

Formularz Kontur:

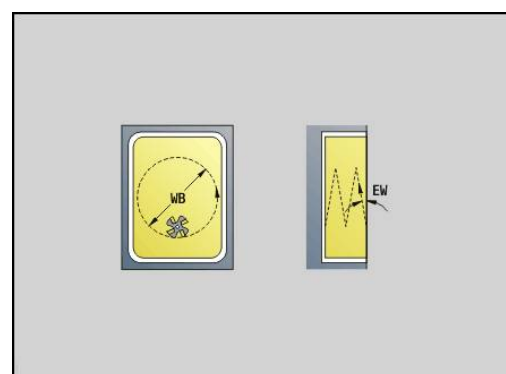
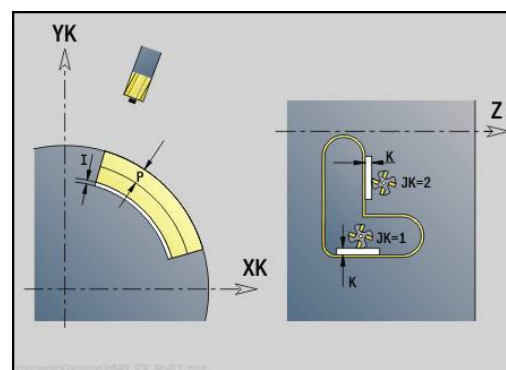
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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**

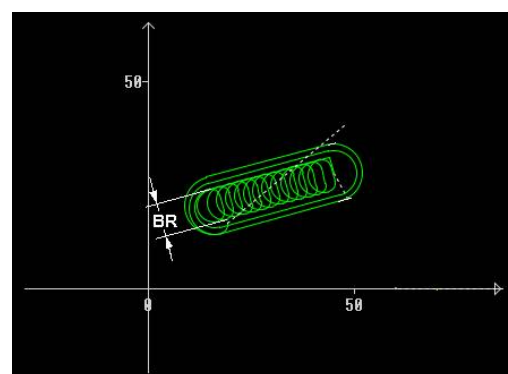
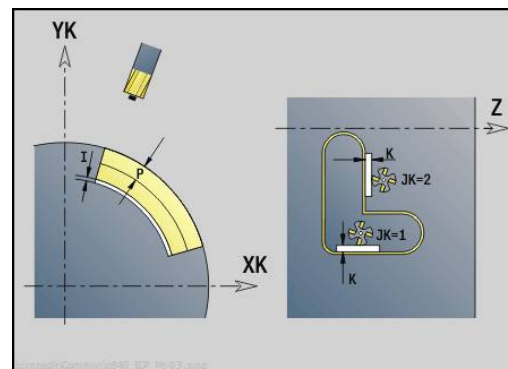
Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 422

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 = $1.5 \cdot \text{średnica freza}$)
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

2.11 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.

W Unit startu zostają zdefiniowane zadawane z góry wartości, wykorzystywane następnie 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.

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** dla operacji wiercenia dezaktywować
 - **0: aktywny**
 - **1: nieaktywny**

Formularz **Cykl**:

- **L: Podprogram - nazwa** – nazwa podprogramu, który wywołany 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

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

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 tekstu (string)
- AT1: Wart.przekaz. – zmienna tekstu (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 475

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 **Począł.** 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 **Począł.**:

- **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 574

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

3

**smart.Turn-units
dla osi Y**

3.1 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 369

Formularz **Wzorzec:**

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

Formularz **Cykl:**

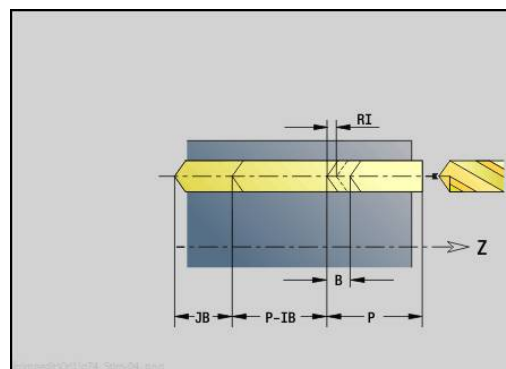
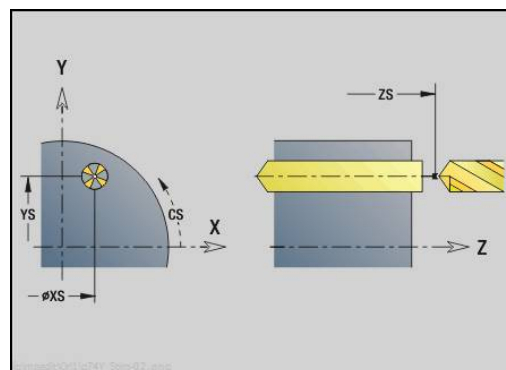
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
 - **0:** bieg szybki
 - **1:** posuw
- **V:** Redukowanie posuwu
 - **0:** bez redukowania
 - **1:** przy końcu odwiertu
 - **2:** na początku odwiertu
 - **3:** na poc. i na końcu odw.
- **AB:** Długość na- & przewiercania (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 72

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 367

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 tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
- **SR:** Pr.obr.powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **SP:** Głębokość łamania wióra
- **SI:** Odstęp powrotny
- **RB:** Plasż.odsuwu

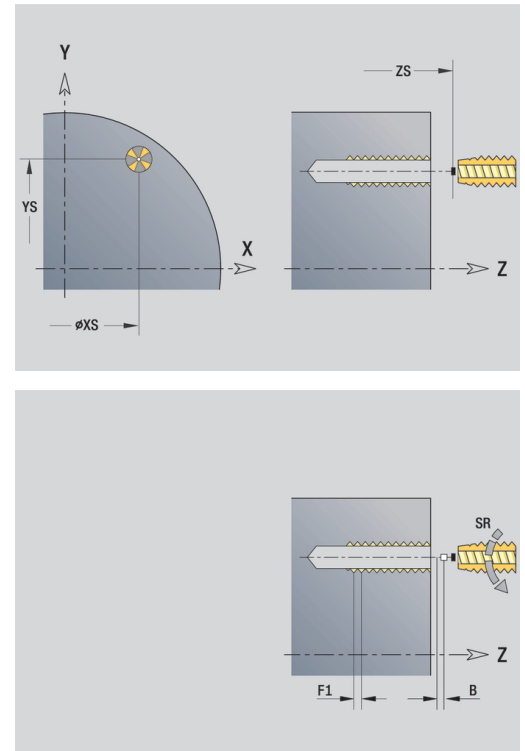
Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 366

Formularz Wzorzec:

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

Formularz Cykl:

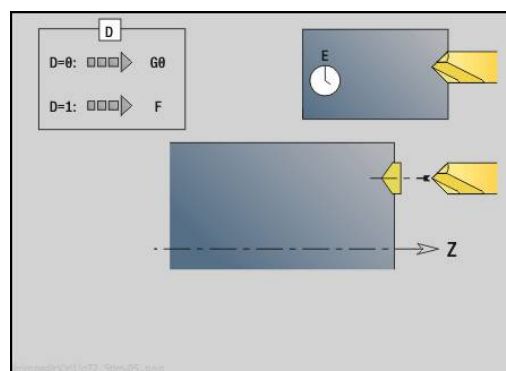
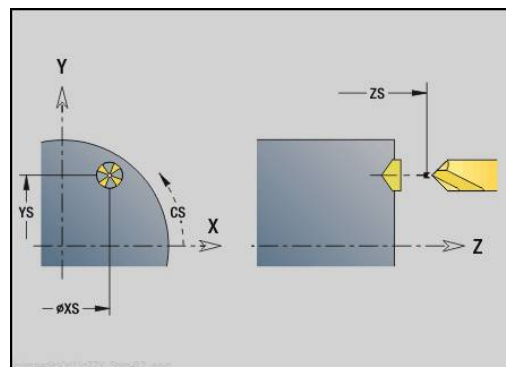
- **E:** Czas zatrzym. na dnie odwiertu (default: 0)
- **D:** Rodzaj powrotu
 - **0:** bieg szybki
 - **1:** posuw
- **RB:** Płasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 372

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:

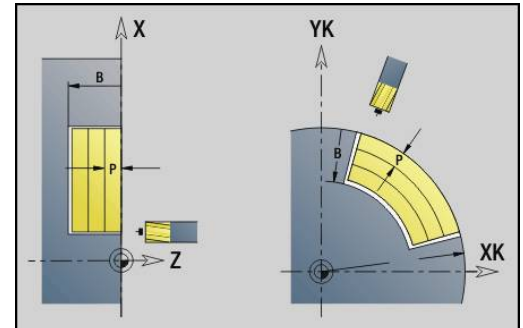
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - 0: obróbka zgrubna
 - 1: obróbka wykań.
 - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **P:** Maks.dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **WB:** Średnica linii śrubowej (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica freza}$)
- **EW:** Kat pogłębienia
- **U:** Wspł.naloz. – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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 72

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 372

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**:

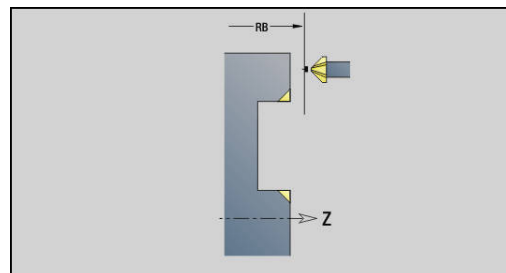
- **H: Kierunek frezow.**
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 372

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:**

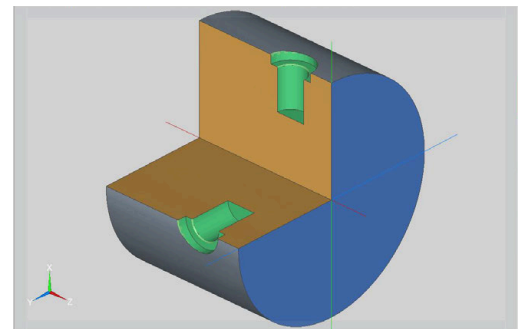
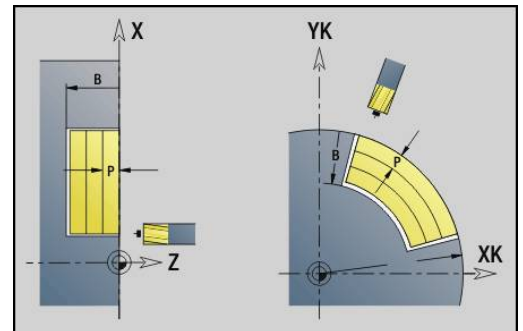
- **QK: Rodzaj obróbki**
 - 0: obróbka zgrubna
 - 1: obróbka wykań.
 - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
- **H: Kierunek frezow.**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **I: Naddatek równ.do konturu**
- **K: Naddatek w kier.dosuwu**
- **WB: Średnica linii śrubowej** (default: średnica linii śrubowej = $1.5 \cdot \text{średnica freza}$)
- **EW: Kat pogłębienia**
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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 72

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 372

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:**

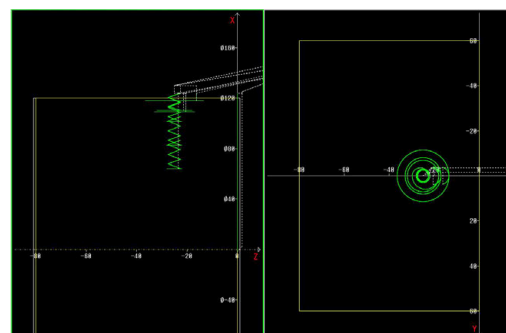
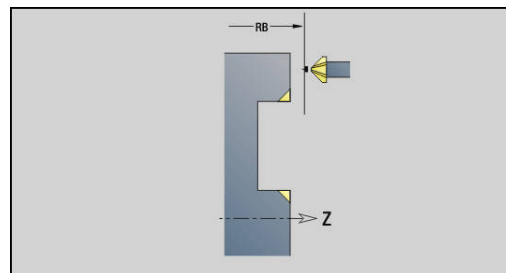
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **RB:** Plas.odsuwu (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



3.2 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 405

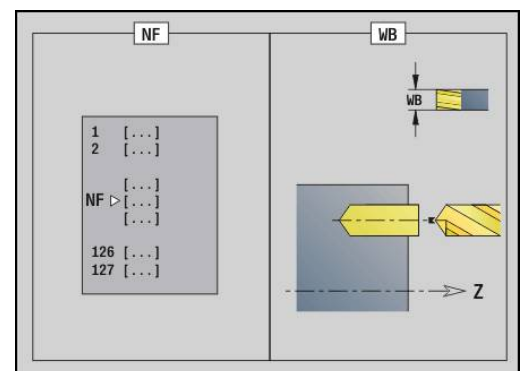
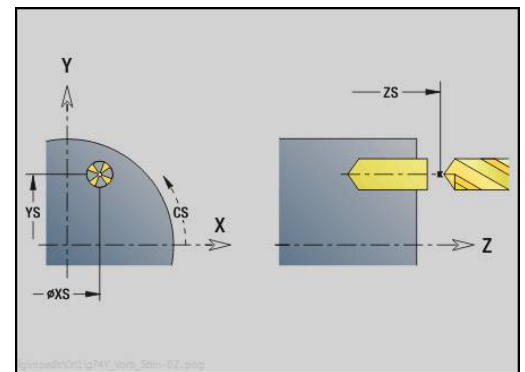
Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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 72

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_MAN_845_Y** / cykl: **G845 A1; G71**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 414

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

Formularz Kontur:

- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu

Formularz Cykl:

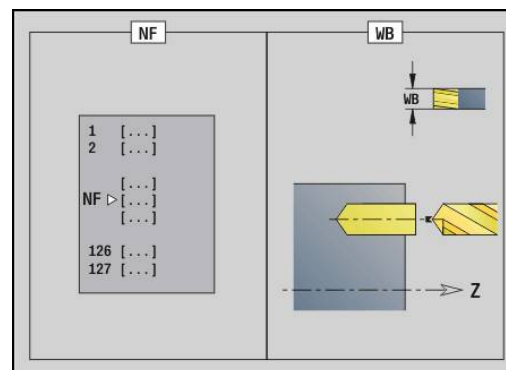
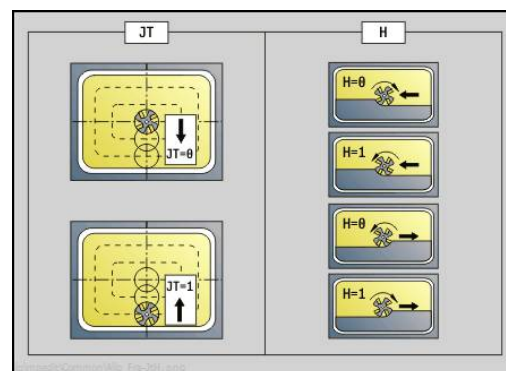
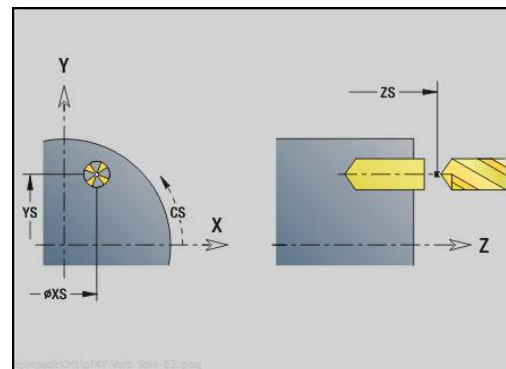
- **JT:** Kierunek przebiegu
 - **0:** od wewn. do zewnątrz
 - **1:** od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **U:** Wspólcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 72

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 405

Dalsze informacje: "Wiercenie proste G71", Strona 364

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:

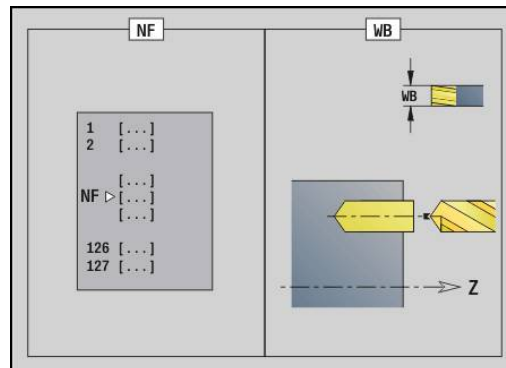
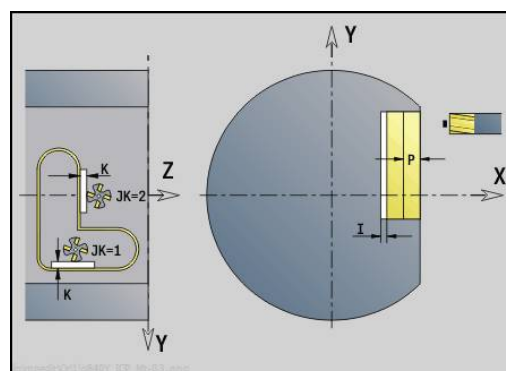
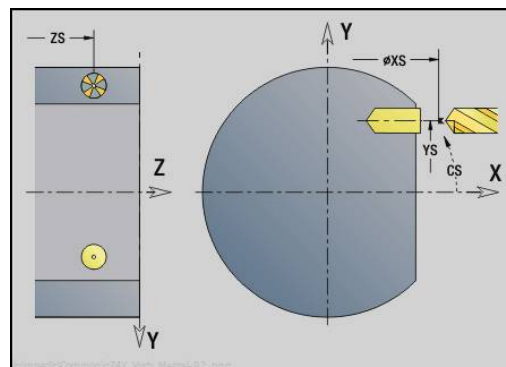
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **R:**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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 A1**

Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 414

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:

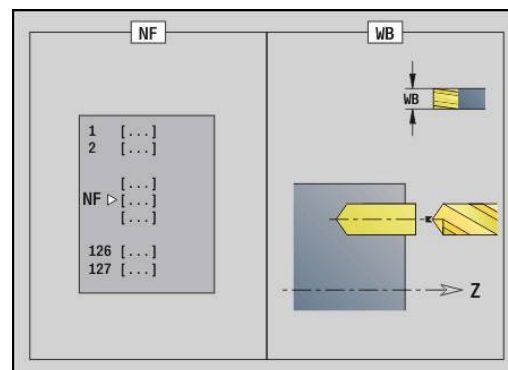
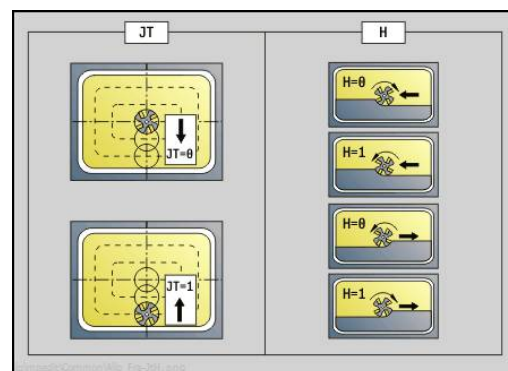
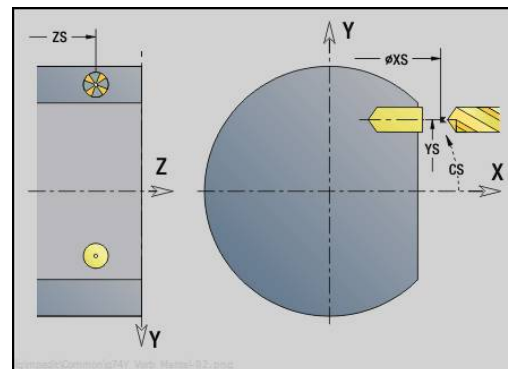
- **JT:** Kierunek przebiegu
 - **0:** od wewn. do zewnątrz
 - **1:** od zewn.do wewnątrz
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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



3.3 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 407

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:

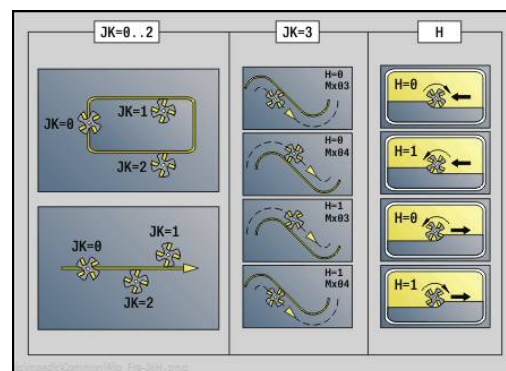
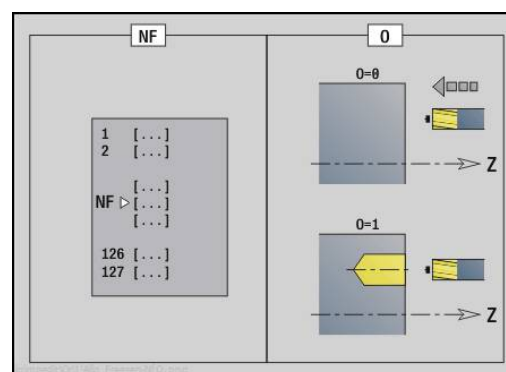
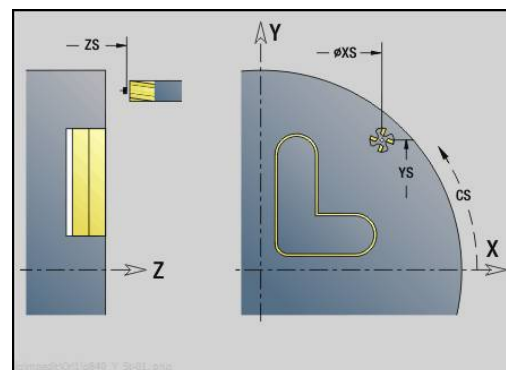
- **JK:** Miejsce frezowania
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie/z lewej konturu
 - 2: poza/z prawej konturu
 - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **FZ:** Posuw 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 72

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 415

Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 419

Formularz kontur:

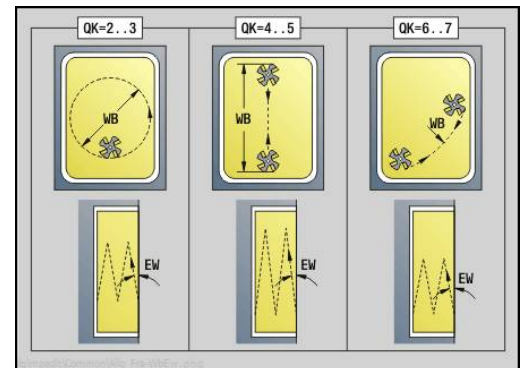
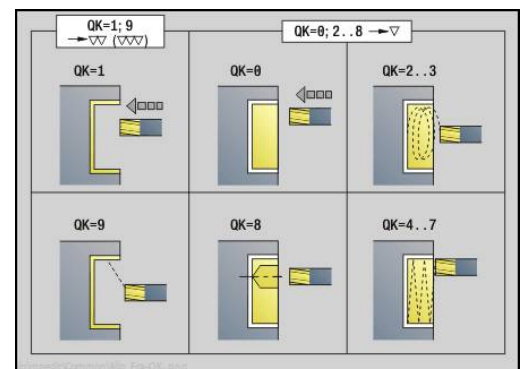
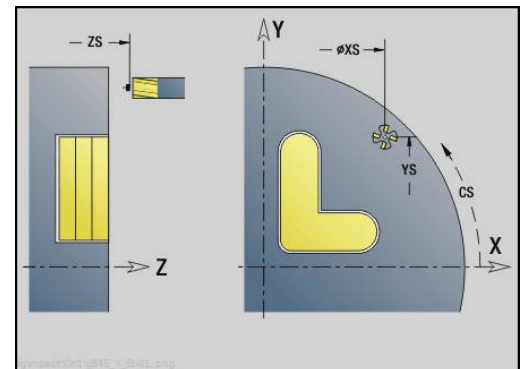
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **Z1:** Gór.kraw.frez.
- **P2:** Głębokość konturu
- **NF:** Znacznik pozycji (tylko dla O = 8)

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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72



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 411

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.

Formularz Cykl:

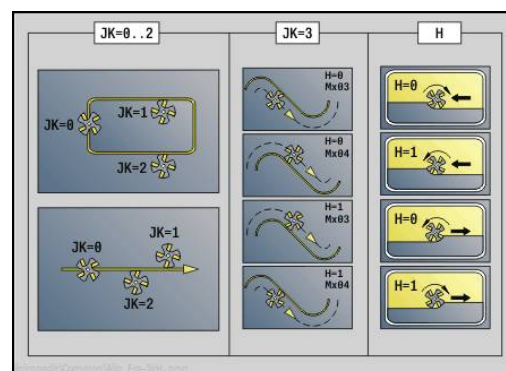
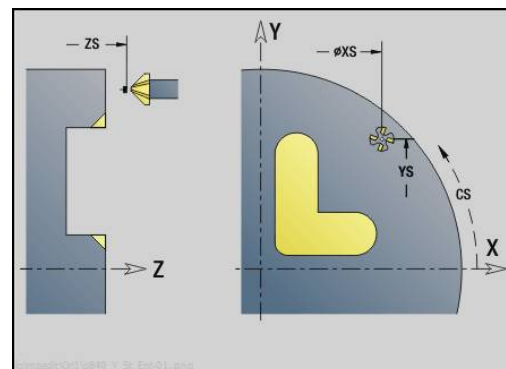
- **JK:** Miejsce frezowania
 - 0: na konturze
 - 1: w obrębie/z lewej konturu
 - 2: poza/z prawej konturu
 - 3: zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** Głębokość wcięcia (podawana jako wartość ujemna)
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **R:** Prom.dosuwania
- **FZ:** Posuw dosuwu (default: aktywny posuw)
- **E:** Zredukowany posuw
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 580

Dalsze informacje: "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 581

Formularz kontur:

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

Formularz Cykl:

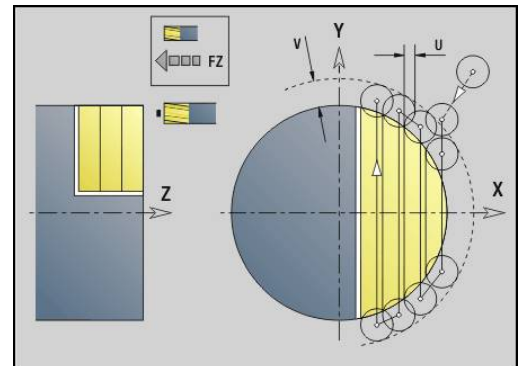
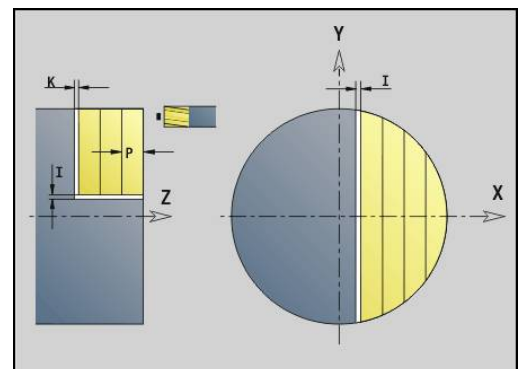
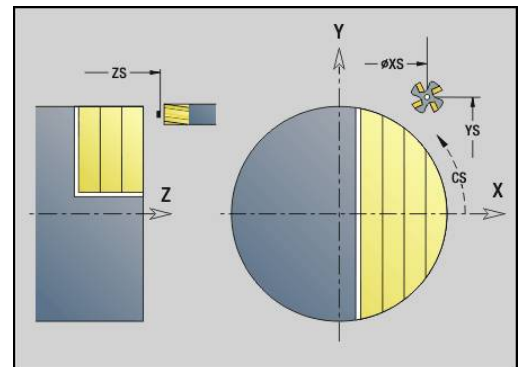
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 72

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 582

Dalsze informacje: "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 583

Formularz kontur:

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

Formularz Cykl:

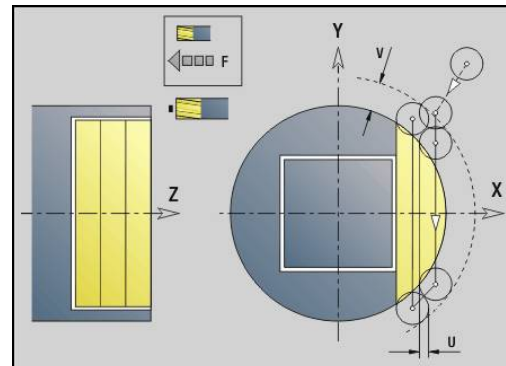
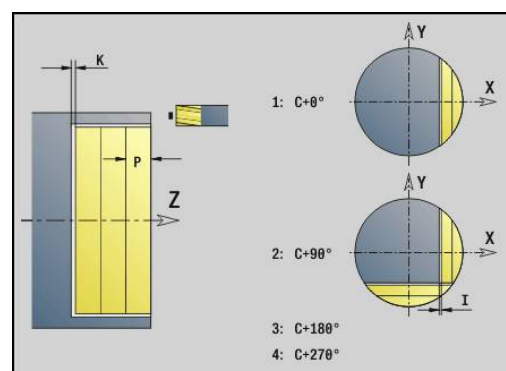
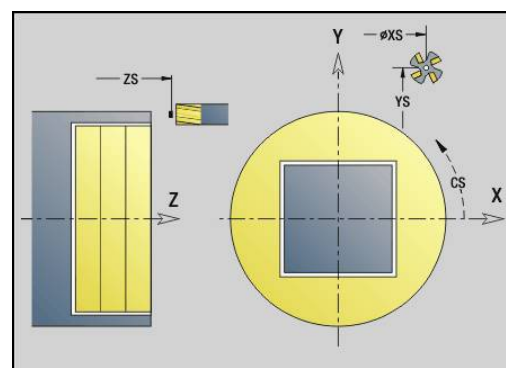
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 72

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 591

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:**

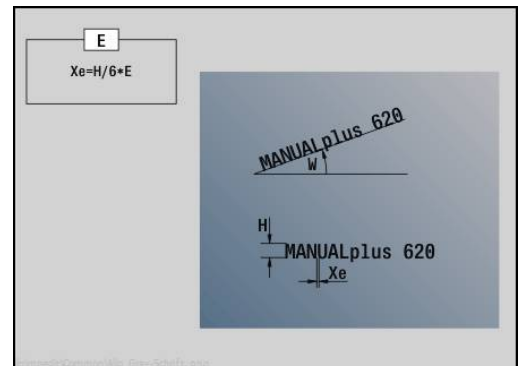
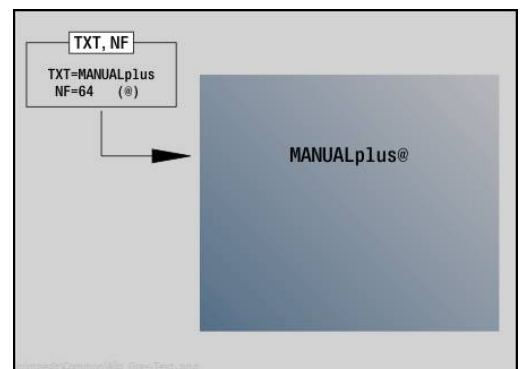
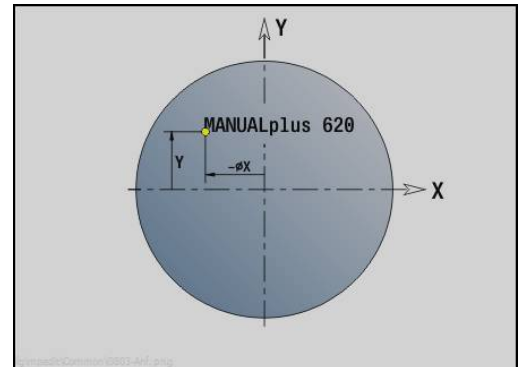
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstepu (obliczenie: patrz ilustracja)
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **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 72

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 593

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:**

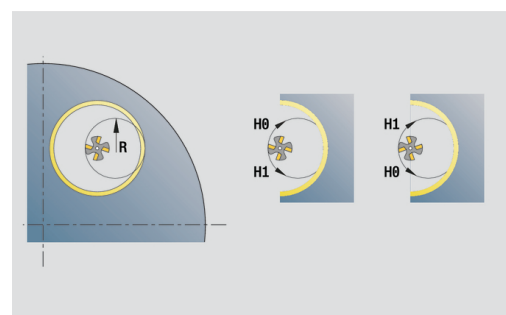
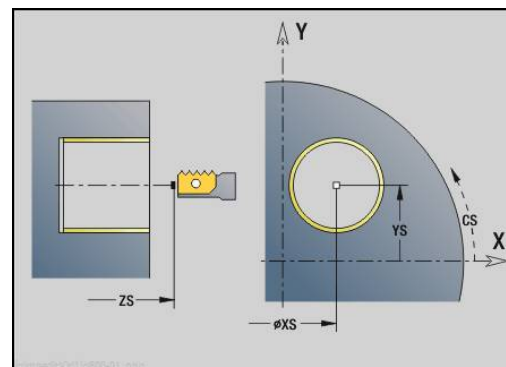
- **J: Kierunek gwintu:**
 - **0: gwint prawosk.**
 - **1: gwint lewoskrętny**
- **H: Kierunek frezow.**
 - **0: ruch przeciwb.**
 - **1: ruch współbieżny**
- **V: Metoda frezowania**
 - **0: on obieg** – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
 - **1: przebieg** – gwint jest frezowany kilkoma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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 421

Formularz Kontur:

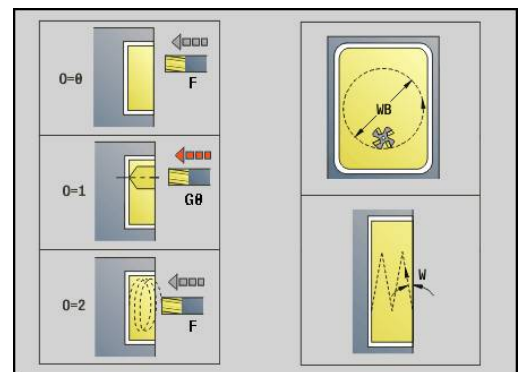
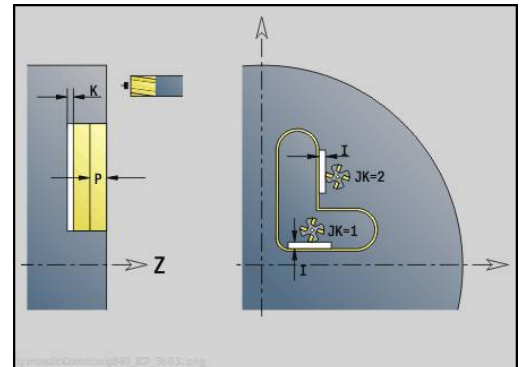
- **FK:** ICP nr konturu
- **NS:** Numer wiersza startu konturu – początek fragmentu konturu
- **NE:** Numer wiersza końca konturu – koniec fragmentu konturu
- **BF :** Obróbka elementów formy (default: 0)

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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

Unit G848 ICP frez.przecink.wybrania czołowo Y

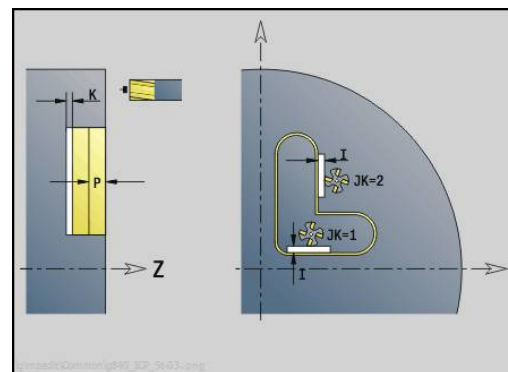
Unit frezuje zdefiniowaną z ICP figurę lub wzory figur na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego.

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

Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 422

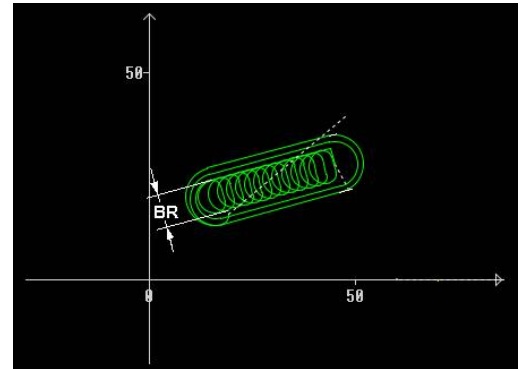
Formularz Kontur:

- **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 = $1.5 \cdot \text{średnica freza}$)
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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 72

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 407

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:

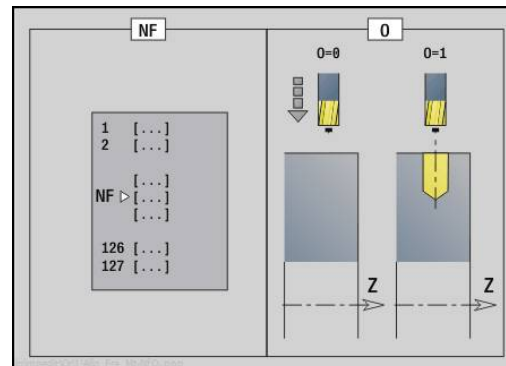
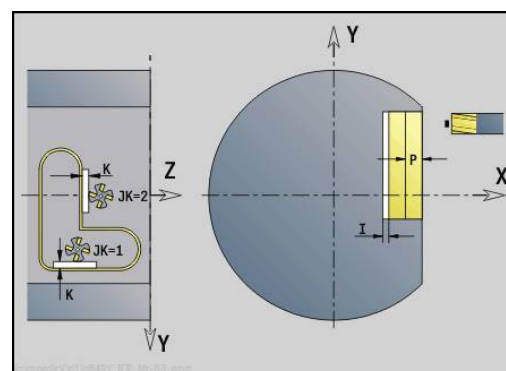
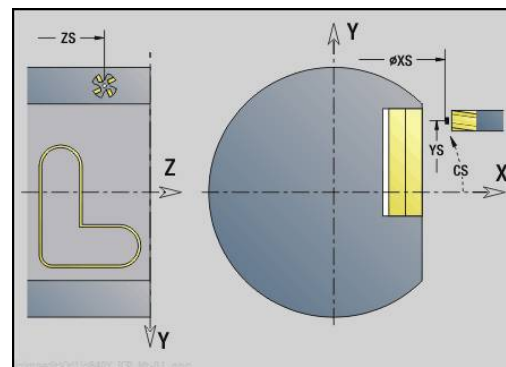
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek w kier.dosuwu
- **K:** Naddatek równ.do 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 72

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 415

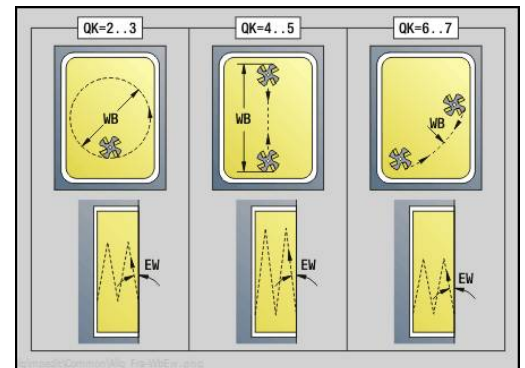
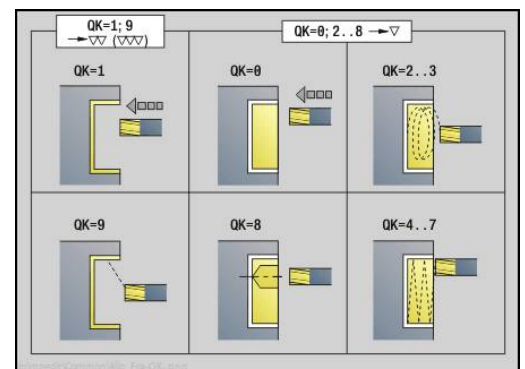
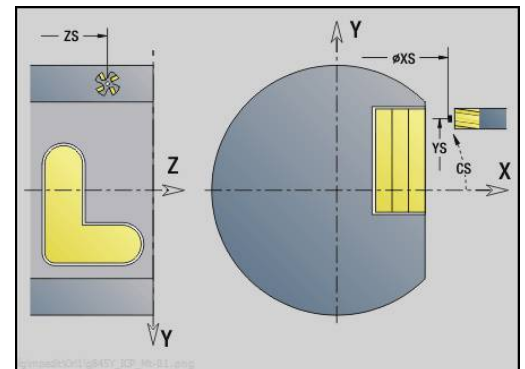
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka wyk. G846", Strona 419

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 = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **RB:** Plasz.odsuwu (default: z powrotem do pozycji startu)



Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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 411

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.

Formularz Cykl:

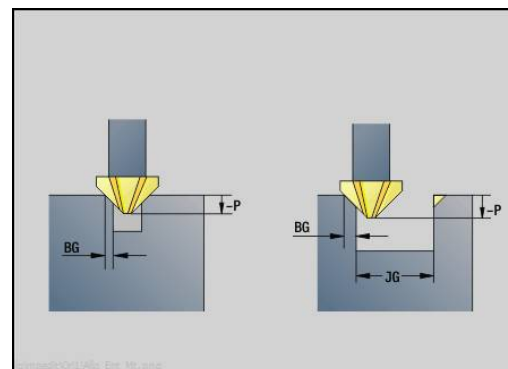
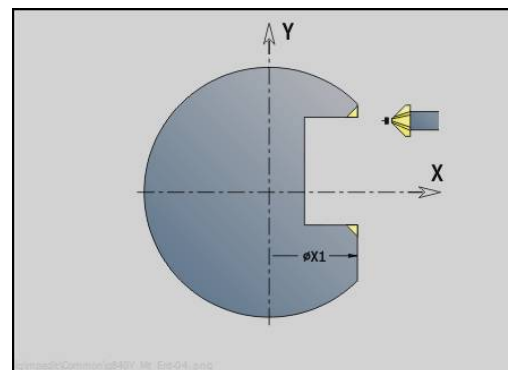
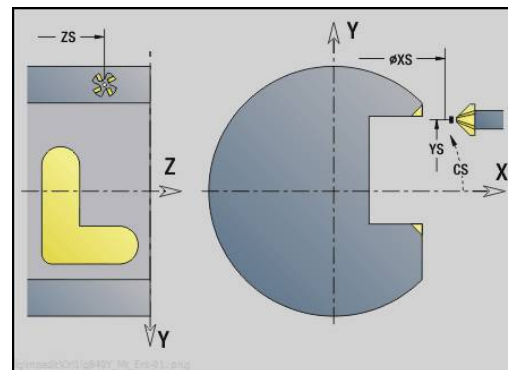
- **JK:** Miejsce frezowania
 - **0:** na konturze
 - **1:** w obrębie/z lewej konturu
 - **2:** poza/z prawej konturu
 - **3:** zależnie od H i MD
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **BG:** Szer.fazki dla gratowania
- **JG:** Średnica obr.wstępnej
- **P:** 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 72

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 580

Dalsze informacje: "Frez.pow. - obróbka wykańcz. G842", Strona 581

Formularz kontur:

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

Formularz Cykl:

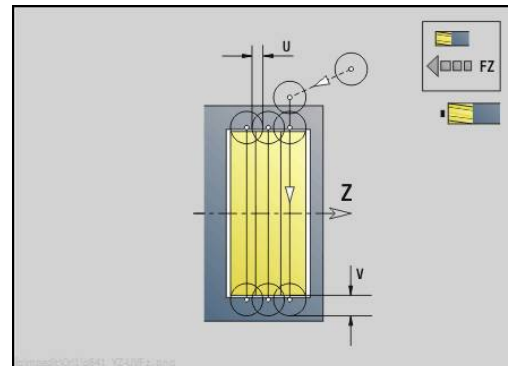
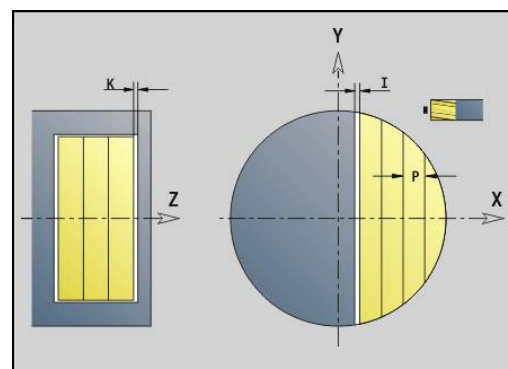
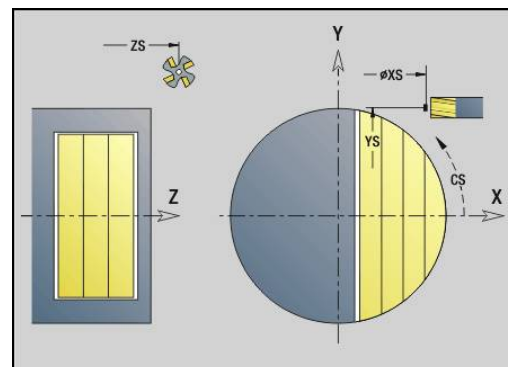
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 72

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 582

Dalsze informacje: "Frez.wiel.-obróbka wykańcz. G844", Strona 583

Formularz kontur:

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

Formularz Cykl:

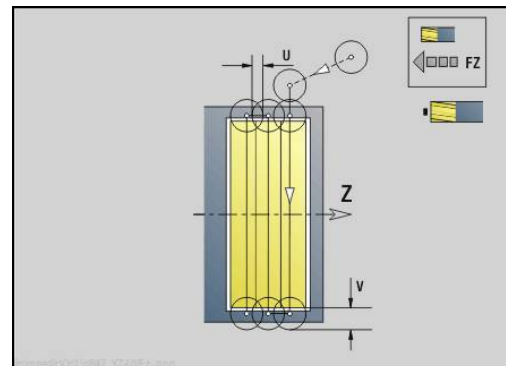
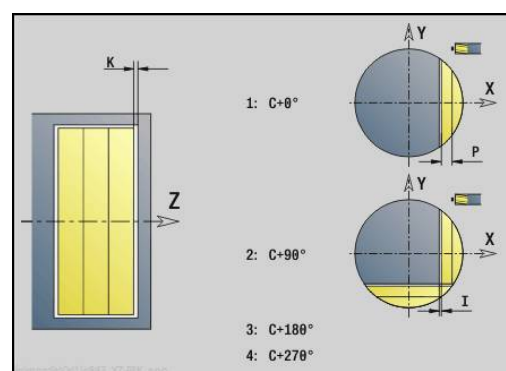
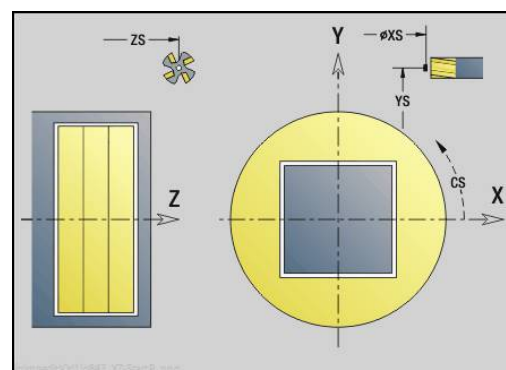
- **QK:** Rodzaj obróbki
 - obróbka zgrubna
 - Obr.wyk.
- **P:** maks.dosuw
- **I:** Naddatek równ.do konturu
- **K:** Naddatek w kier.dosuwu
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **U:** Współcz.superpozycji – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 72

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 592

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:**

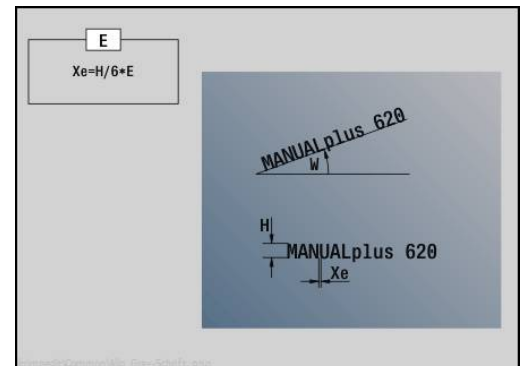
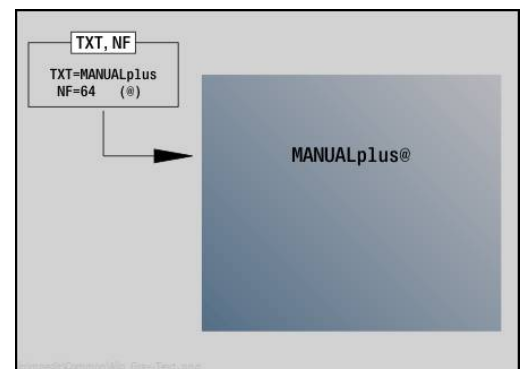
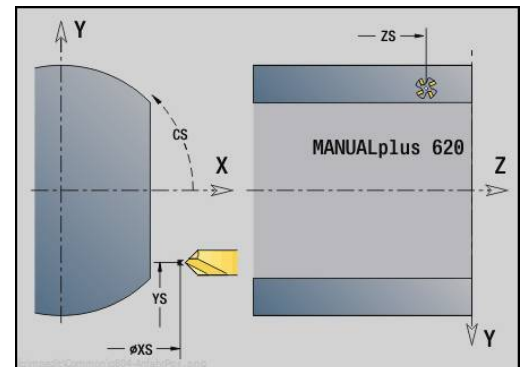
- **TXT:** Tekst, który ma być grawerowany
- **NF:** Znak nr – kod ASCII grawerowanego znaku
- **H:** Wys.kroku
- **E:** Współczynnik odstępu (obliczenie: patrz ilustracja)
Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: $H / 6 * E$
- **W:** Kat nachylenia łańcucha znaków
- **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 72

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 594

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:**

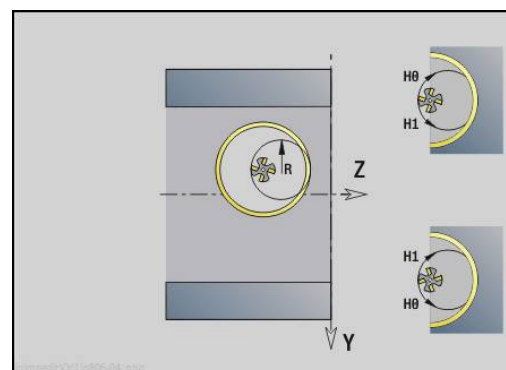
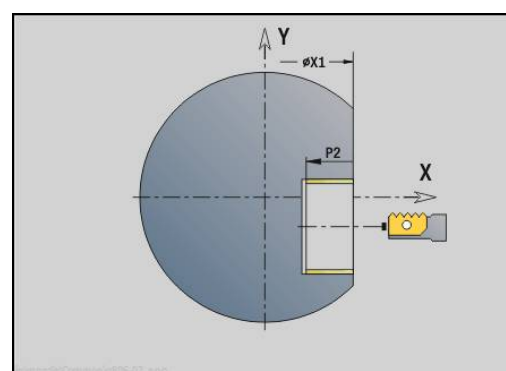
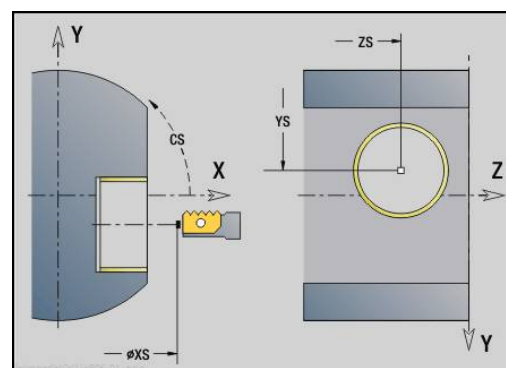
- **J:** Kierunek gwintu:
 - **0:** gwint prawosk.
 - **1:** gwint lewoskrętny
- **H:** Kierunek frezow.
 - **0:** ruch przeciwb.
 - **1:** ruch współbieżny
- **V:** Metoda frezowania
 - **0:** on obieg – gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
 - **1:** przebieg – gwint jest frezowany kilkoma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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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**

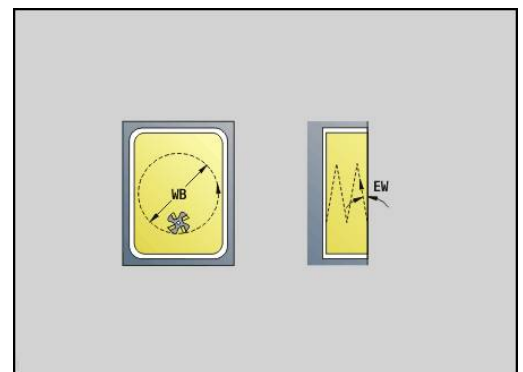
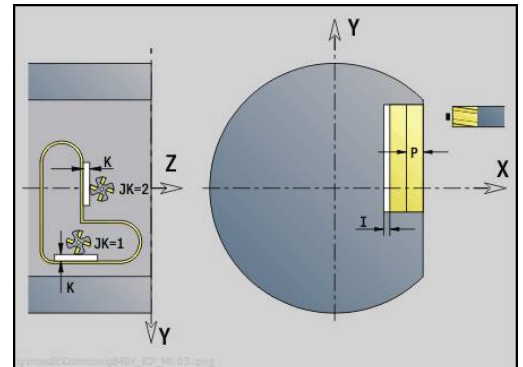
Dalsze informacje: "Frezowanie konturu - wirowanie G847", Strona 421

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

Dalsze formularze:

Dalsze informacje: "smart.Turn-Unit", Strona 72

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**

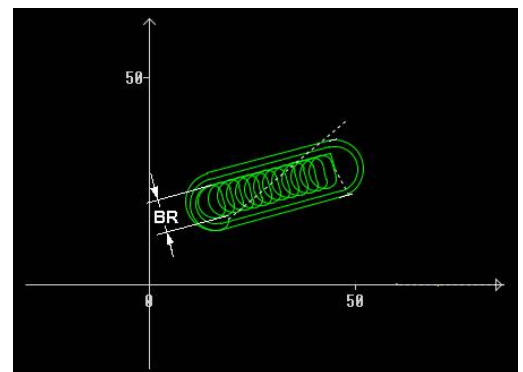
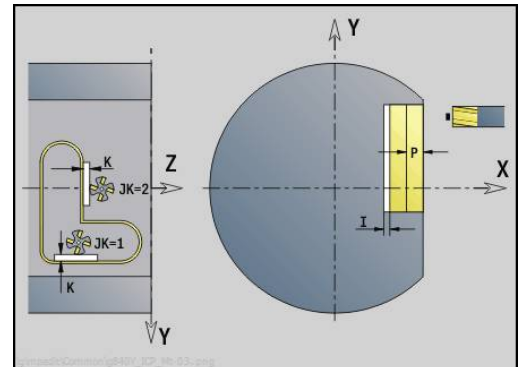
Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848", Strona 422

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 = $1.5 \cdot \text{średnica freza}$)
- **U:** Wspl.naloz. – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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 72

Dostęp do bazy danych technologicznych:

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

4

**DIN-programo-
wanie**

4.1 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 DINplus

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 POM.** możliwy jest jeden opis konturu. **KONTUR POM.** otrzymuje nazwę (**ID**), do której można referencjonować cykle. Kontury pomocnicze nie zostają automatycznie zamykane.

Kontury dla obróbki w osiach C:

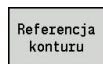
- Kontury dla obróbki w osi C programujemy w rozdziale **CZ.GOTOWA**
- Oznaczamy kontur przy pomocy **FRONT** lub **OSLONA**. Można używać wielokrotnie oznaczenia segmentów lub programować kilka konturów w obrębie jednego oznaczenia segmentu

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



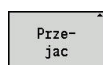
- ▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu



- ▶ 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 także z kombinacji liter oraz cyfr.

Wiersze NC, zawierające wyłącznie obliczenia zmiennych, są także dozwolone.

Można zaprogramować w jednym wierszu NC kilka poleceń NC, jeśli nie używa się tych samych liter adresowych i nie posiadają one **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.

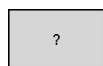
Edycja parametrów adresowych:

- ▶ Aktywowanie okna dialogowego

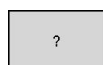


- ▶ Pozycjonować kursor na pole wprowadzenia
- ▶ Podać wartości lub je zmienić
- ▶ Alternatywnie przy pomocy softkeys wykorzystywać rozszerzone możliwości wprowadzenia:
 - **?** programować (VGP)
 - Przejście przyrostowo – absolutnie
 - Aktywować zapis zmiennych
 - Przejęcie referencji konturu

Uproszczone programowanie geometrii:



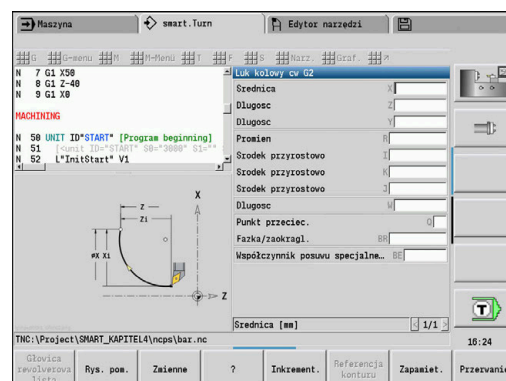
- ▶ Softkey **?** nacisnąć



- ▶ 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
- Definiowanie danych skrawania
- Pozycjonowanie narzędzia przed strefą obróbki
- Definiowanie odstępów 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 475

W obrębie podprogramu znajdują się do dyspozycji lokalne zmienne #11 do #199 dla wewnętrznych obliczeń.

Podprogramy zostają maksymalnie 6-krotnie pakietowane.

Pakietować oznacza, dany podprogram wywołuje inny podprogram itd.

Jeżeli dany podprogram ma zostać kilkakrotnie wykonany, to proszę podać w parametrze **Q** 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 odrębnie.

Proszę uwzględnić 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:** dostęp 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!

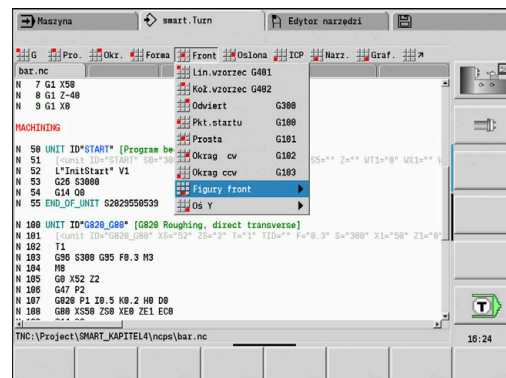
Konwersowane programy NC mogą zawierać błędnie skonwersowane treści (zależne od obrabiarki) lub nie skonwersowane treści. Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ 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 48

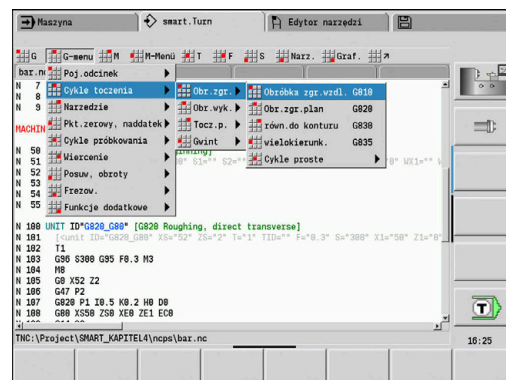


► Powrót do menu głównego DIN/ISO

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 48



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

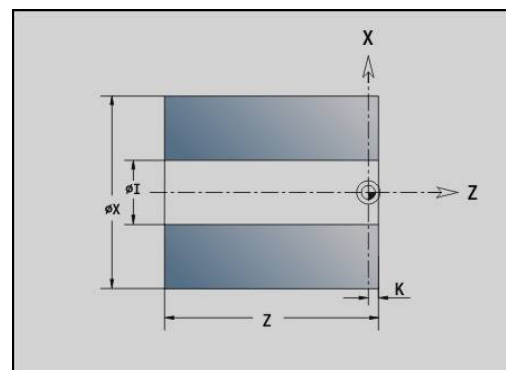
4.2 Opis detalu

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.krawedz** – 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	
...	

4.3 Podstawowe elementy konturu toczenia

Punkt startu konturu toczenia G0–Geo

G0 definiuje Punkt początk. konturu toczenia.

Parametry:

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

Przykład: G21-Geo

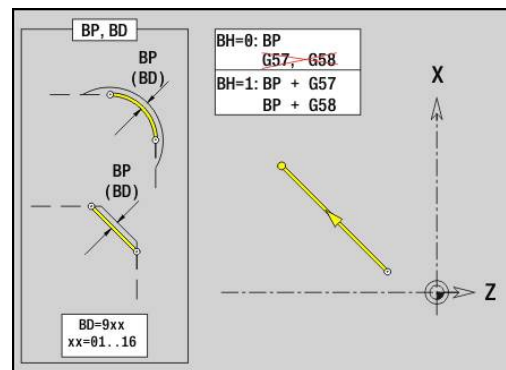
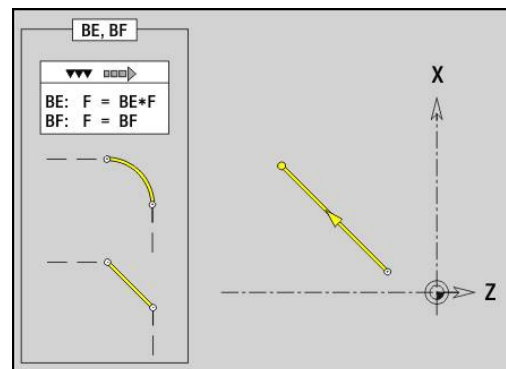
...	
CZ.GOTOWA	
N2 G0 X30 Z0	
N3 G1 X50 BR-2	
N4 G1 Z-40	
N5 G1 X65	
N6 G1 Z-70	
...	

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

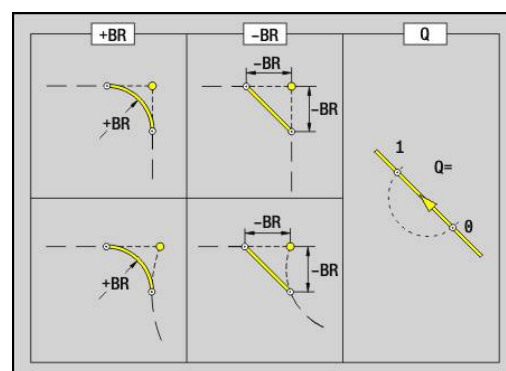
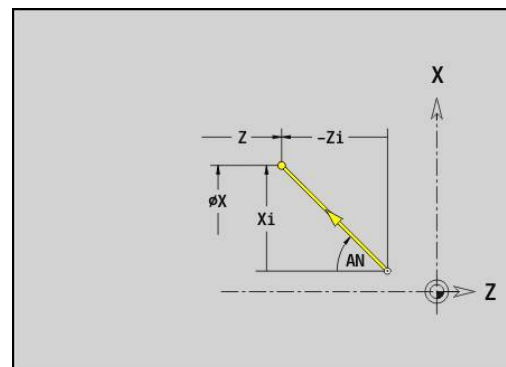
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokrągł.** .

 - 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 241



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

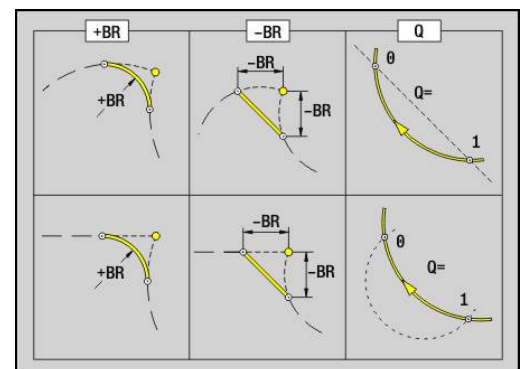
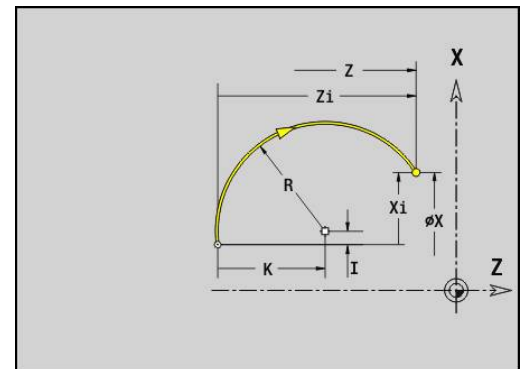
G2 i G3 definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z przyrostowym wymiarowaniem punktu środkowego.

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 241



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

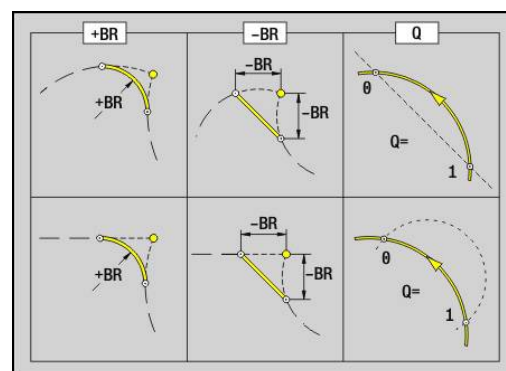
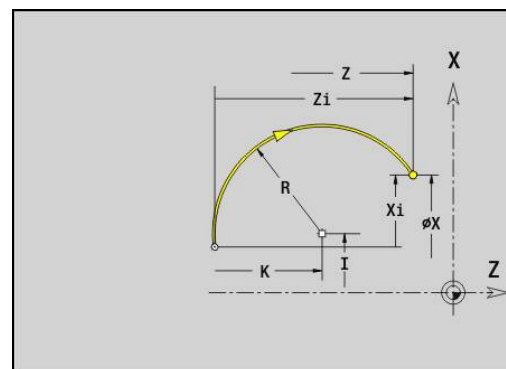
G12 i **G13** definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z przyrostowym wymiarowaniem punktu środkowego.

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 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
- **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 241



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
...	

4.4 Elementy formy konturu toczenia

Przeciecie (standard) G22–Geo

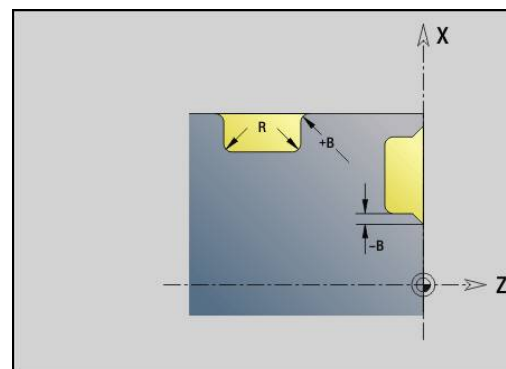
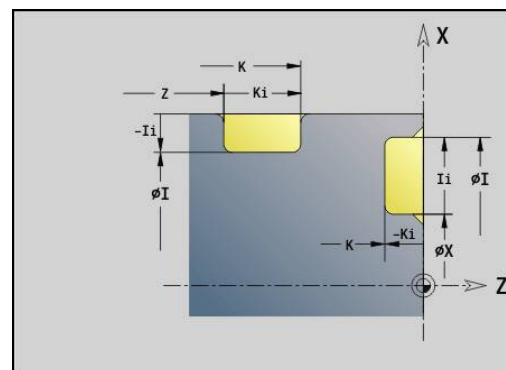
G22 definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio elemencie bazowym, równoległym do osi.

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 241



Zaprogramować dla **Punkt początk.** tylko **X** lub **Z**.

Przykład: G22-Geo

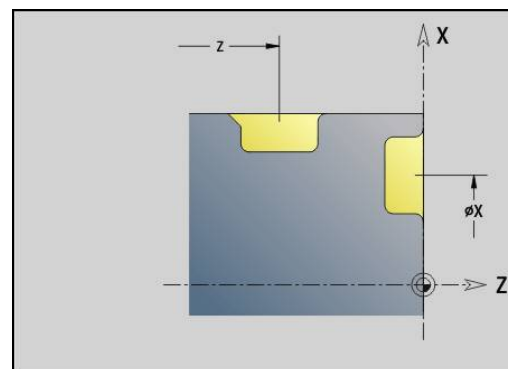
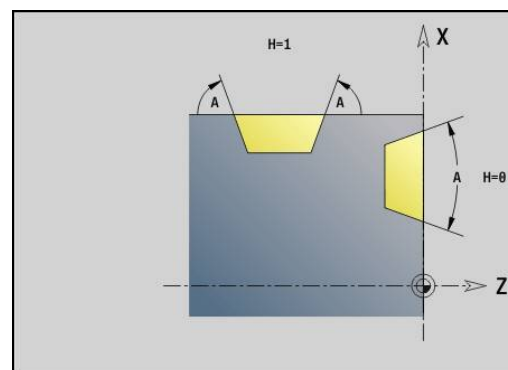
...	
CZ.GOTOWA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G22 X60 I70 Ki-5 B-1 R0.2	Nacięcie powierzchnia planowa, głębokość przyrostowo
N4 G1 Z-80	
N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2	Nacięcie wzdłuż, szerokość absolutna
N6 G22 Z-50 Ii-8 Ki-12 B0.5 R0.3	Nacięcie wzdłuż, szerokość przyrostowa
N7 G1 X40	
N8 G1 Z0	
N9 G22 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 równoległe do osi Z.
- **A: Kat** (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: $0^\circ < A \leq 90^\circ$)
- **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)

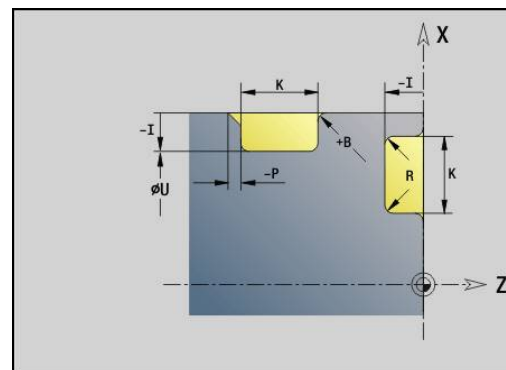
- 1: tak

BE, BF, BD, BP i BH.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy",
Strona 241



Sterowanie odnosi **Głębokość** do elementu bazowego.
Dno nacięcia przebiega równoległe 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

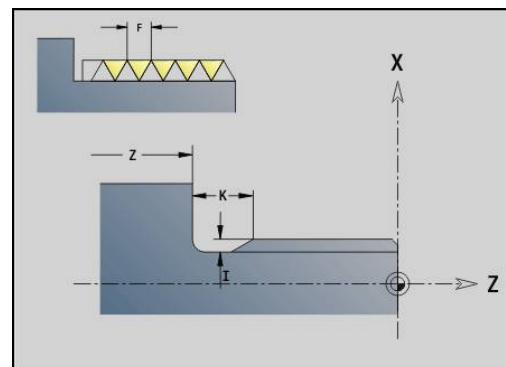
G24 definiuje liniowy element podstawowy z gwintem wzdłużnym i następującym po nim podcięciem gwintu (DIN 76). Gwint jest gwintem zewnętrznym lub wewnętrznym (metryczny gwint drobny ISO DIN 13 część 2, rząd 1).

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 241



- 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**.

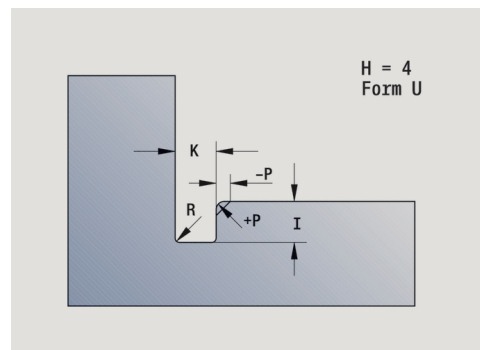
Podcięcie forma U (H=4)

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 241



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
...	

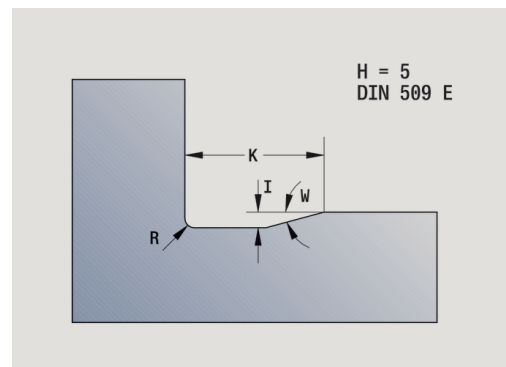
Podcięcie DIN 509 E (H=0,5)

Parametry:

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

BE, BF, BD, BP i BH.

Dalsze informacje: "Atrybuty obróbki dla elementów formy",
Strona 241



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
...	

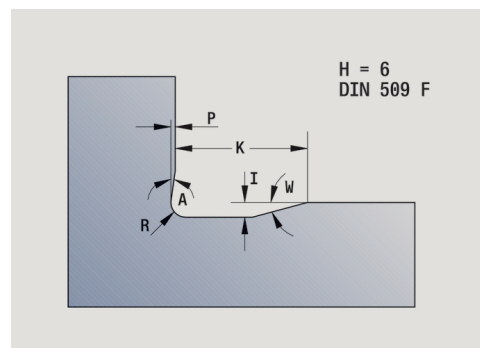
Podcięcie DIN 509 F (H=6)

Parametry:

- H: Rodzaj podc. DIN 509 F (H = 6)
- I: Gl.podciecia
- K: Szer.podciecia
- R: Promień w narożu podcicia
- 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 241



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)

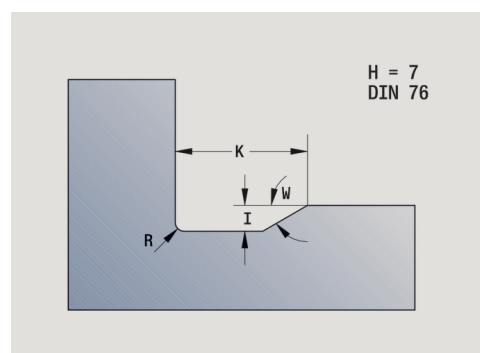
Programować tylko **FP**, wszystkie inne wartości zostają przejęte z tabeli norm, w zależności od **Skok gwintu** z tabeli norm.

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 241

**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)

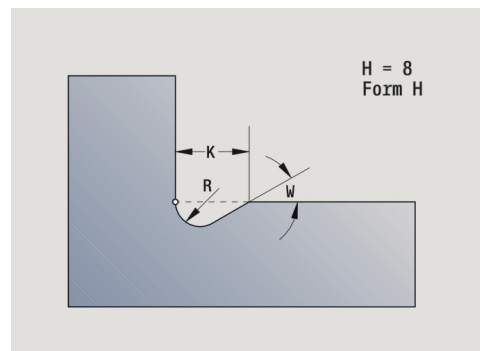
Jeśli nie podaje się **W**, to **Kat** zostaje obliczony na podstawie **K** i **R**.
Punkt końcowy podcięcia leży wówczas na **Punkt nar.konturu**.

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 241

**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
...	

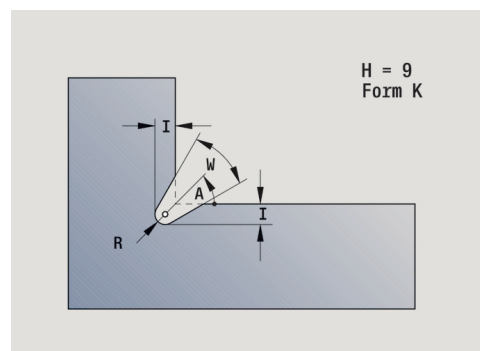
Podcięcie forma K (H=9)

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 241

**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.

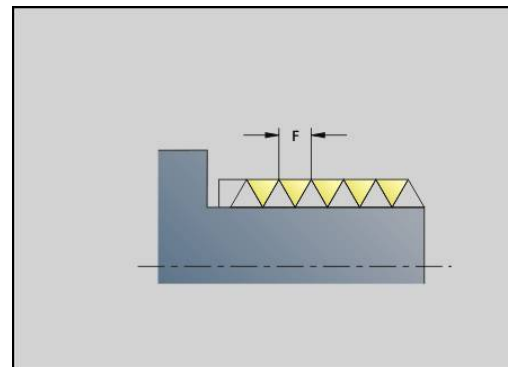
Parametry:

- **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

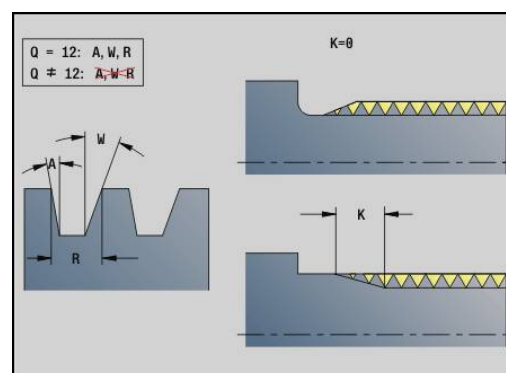
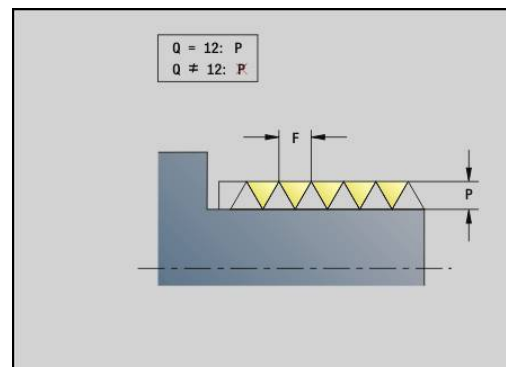
...	
CZ.GOTOWA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-2	
N3 G1 Z-30	
N4 G34	Metrycznie ISO
N5 G25 H7 I1.7 K7	
N6 G1 X30 BR-1.5	
N7 G1 Z-40	
N8 G34 F1.5	Metrycznie ISO gwint drobnzwojowy
N9 G25 H7 I1.5 K4	
N10 G1 X40	
N11 G1 Z-60	
...	

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)
- **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 przejazdów** (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

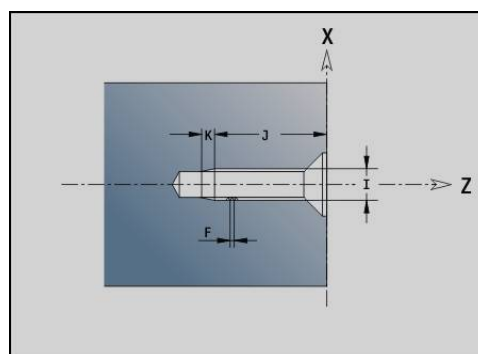
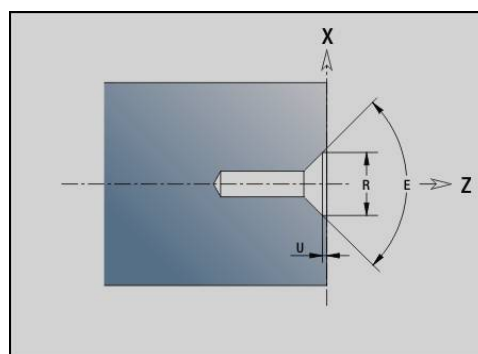
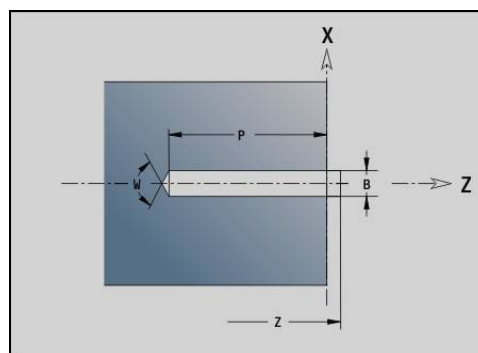
G49 definiuje pojedynczy odwiert z pogłębieniem i gwintem w centrum toczenia (strona czołowa lub tylna). **G49**-odwiert nie jest częścią konturu, lecz elementem formy.

Parametry:

- **Z:** Pozycja początku odwiertu (baza: punkt referencyjny)
- **B:** Średnica
- **P:** Głębokość bez wierzchołka wiercenia
- **W:** Kąt ostrza (default: 180°)
- **R:** Średnica pogł.
- **U:** Gł.pogłęb.
- **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 – 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**



4.5 Atrybuty do opisu konturu

Przegląd atrybutów do opisu konturu

G-funkcja	Opis funkcji	Strona
G10	Chropowatość dla elementów podstawowych – samozachowawczo	Strona 258
G38	Współczynnik posuwu specjalnego dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 259
G52	Równoodległy Naddatek dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 260
G95	Posuw obróbki na gotowo dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 261
G149	Dodatkowa korekcja dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 262



- **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 241
- **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 do elementów nałożenia G39-Geo

G39 wpływa na posuw obróbki wykańczającej G890 dla elementów formy:

- Fazki/zaokrąglenia (po elementach podstawowych)
- Podcięcia
- Nacięcia

Manipulowana w ten sposób obróbka:

- **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: $901 \leq D \leq 916$)
- **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 rozdział.**
 - **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: Bezwez.=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	
...	

4.6 Kontury osi C – podstawy

Położenie konturów frezowania

Płaszczyznę referencyjną lub **Srednica referen.** definiujemy w oznaczeniu segmentu.

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

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

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

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

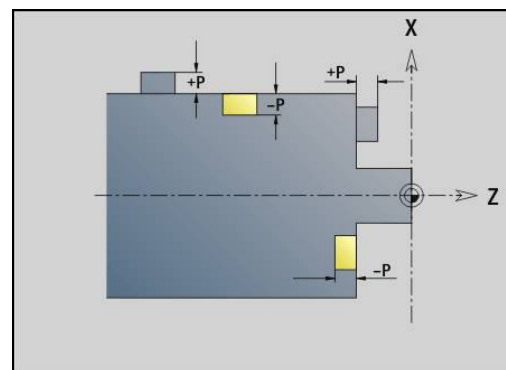
Położenie konturów frezowania

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: Srednica referen.** z oznaczenia segmentu
- **Z: płaszczyzna referencyjna** z oznaczenia segmentu
- **P: Głęb./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 prostopadle**
 - 1: **wcinanie helikalnie**
 - Cykl obróbki zgrubnej przy frezowaniu wybrania wcina ruchem wahadłowym podczas frezowania rowków a poza tym helikalnie.
 - Cykl obróbki wykańczającej przy frezowaniu wybrania wcina się po łuku najazdowym 3D.
 - 2: **wcinanie ruchem wahadł.**
 - Cykl obróbki zgrubnej przy frezowaniu wybrania wcina ruchem wahadłowym.
 - Cykl obróbki wykańczającej przy frezowaniu wybrania wcina się po łuku najazdowym 3D.
- **I: Srednica ograniczenia**
- **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 263

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**

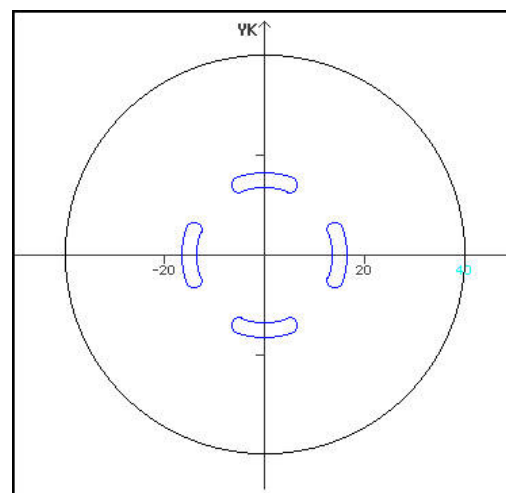
Następujące przykłady objaśniają programowanie okrągłego wzoru z okrągłymi rowkami:

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

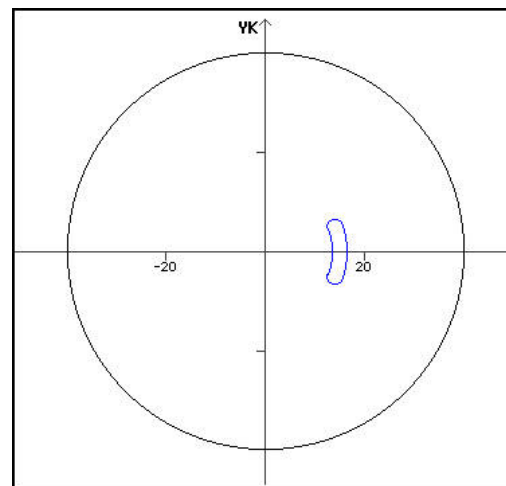
N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

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.

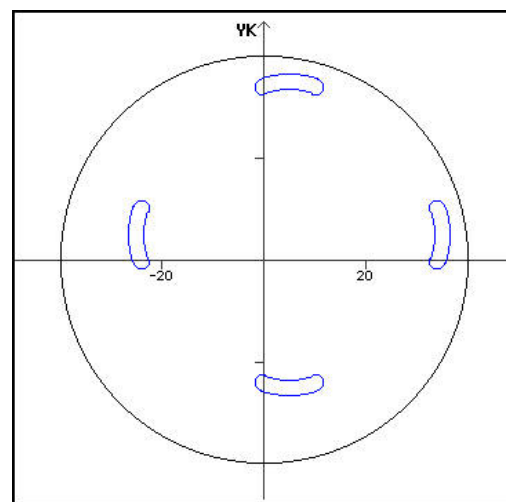
**Przykład: linia środkowa rowka jako referencja, położenie oryginalne**

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**

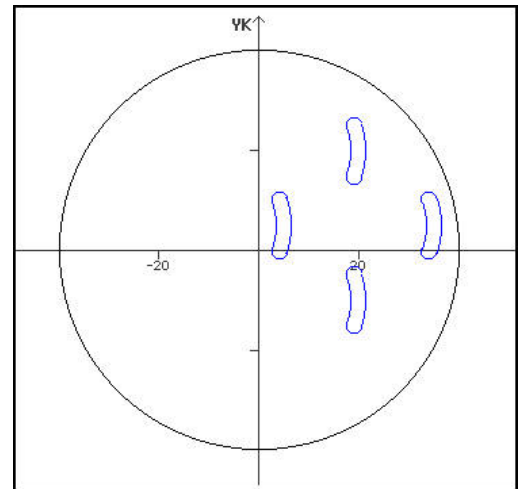
N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

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

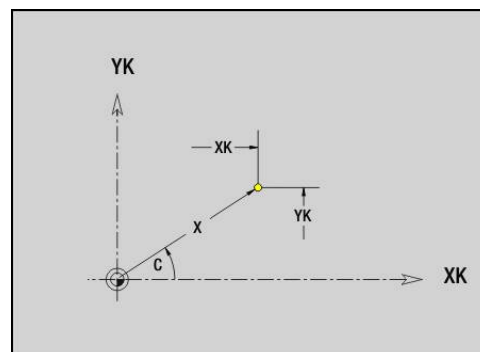
4.7 Kontury strony czołowej/tylnej

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. (kąąt biegunowo)
- **XK:** punkt początkowy.Punkt początk. (kartezyjański)
- **YK:** punkt początkowy.Punkt początk. (kartezyjański)

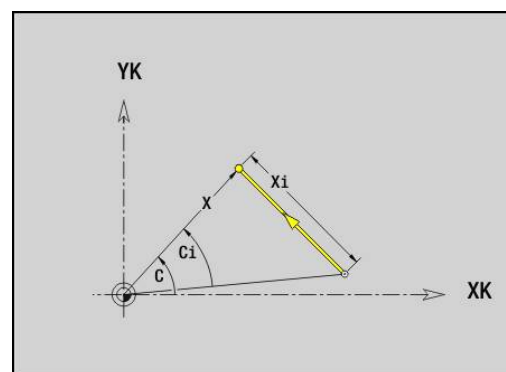
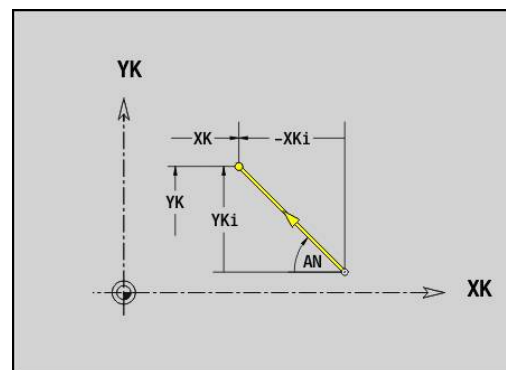


Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo

G101 definiuje odcinek na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **X:** Punkt końcowy (biegunowo, wymiar średnicy)
- **C:** Kat końcowy (biegunowy)
- **XK:** Punkt końcowy (kartezyjański)
- **YK:** Punkt końcowy (kartezyjański)
- **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, przyrostowo, samozachowawczo
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu
- **AN::** kąt do następnego elementu

Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo

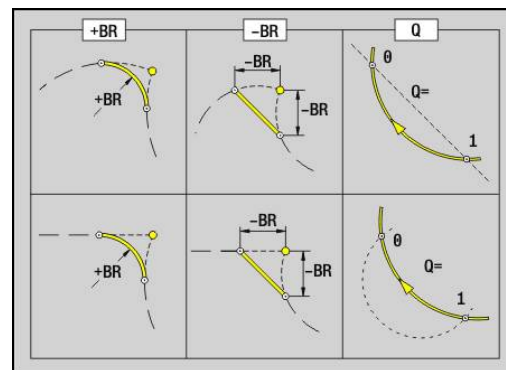
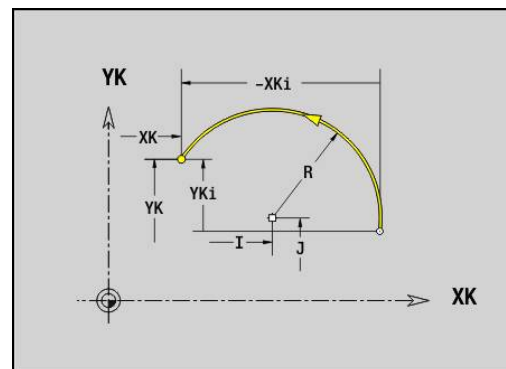
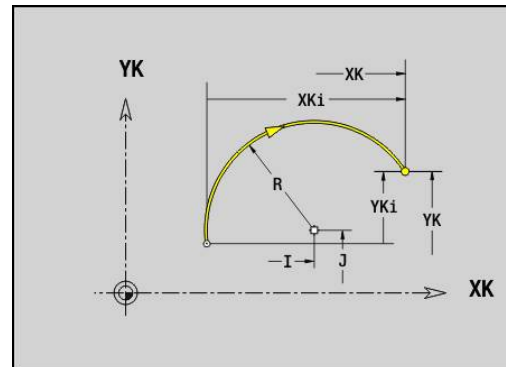
G102 i **G103** definiuje łuk kołowy w konturze strony czołowej/tylnej.

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 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
- **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, przyrostowo, samozachowawczo
- **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

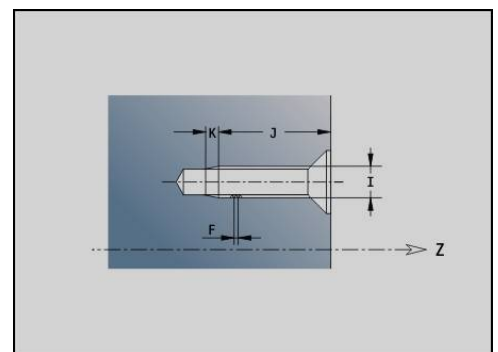
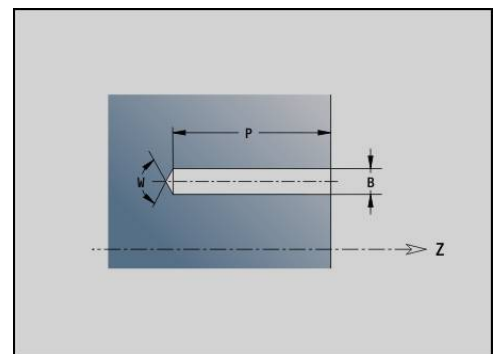
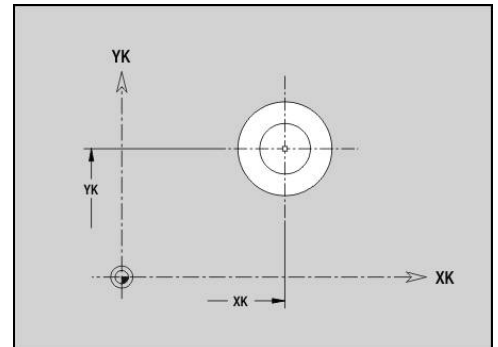
G300 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry:

- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **B: Srednica**
- **P: 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.**



Obrabiamy odwierty **G300z G71..G74**.

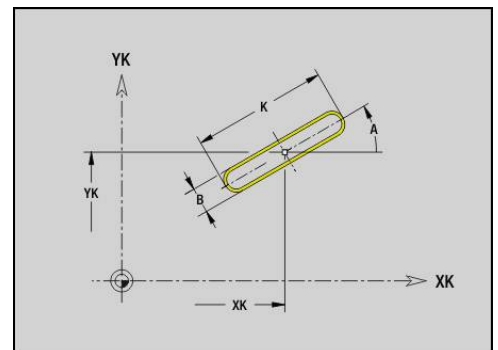


Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo

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



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

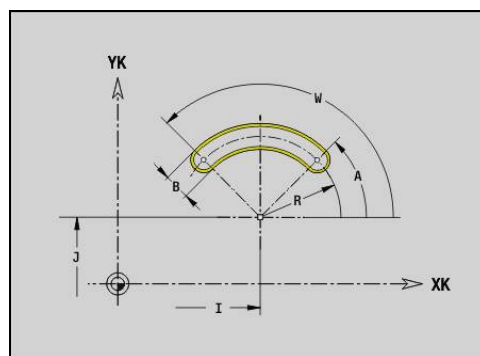
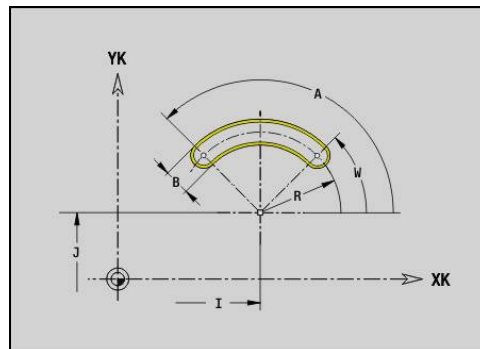
G302 i **G303** definiują okrągły rowek w konturze strony czołowej lub tylnej.

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

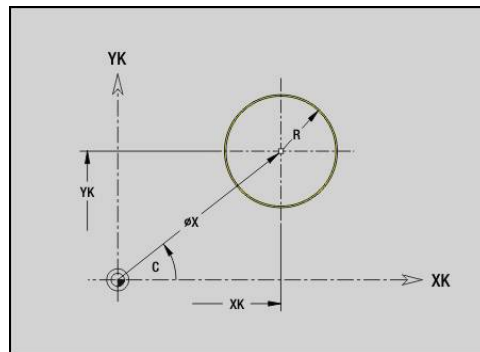


Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo

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

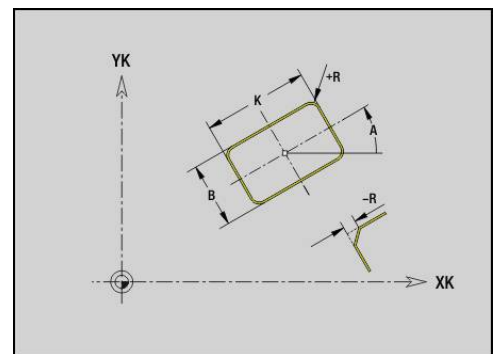
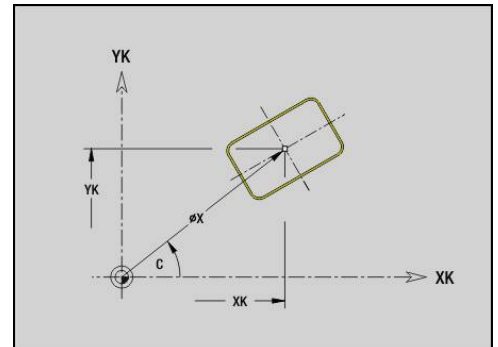


Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo

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

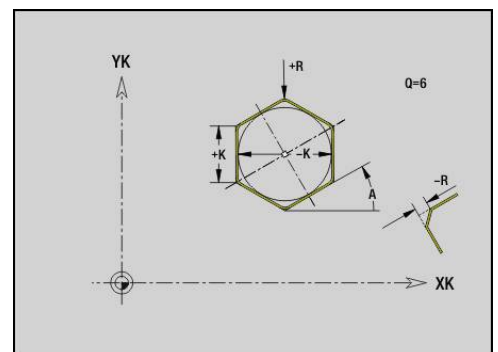
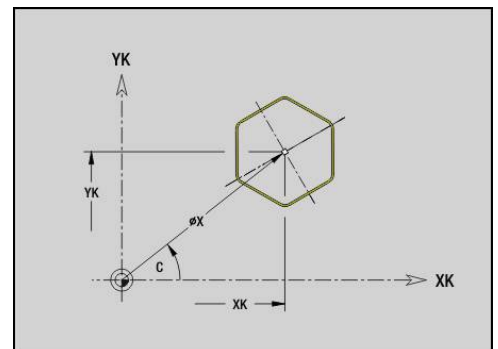


Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo

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**).

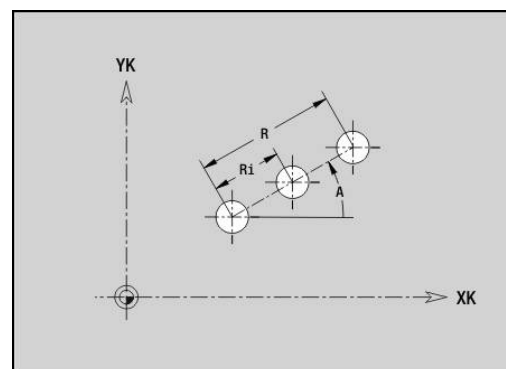
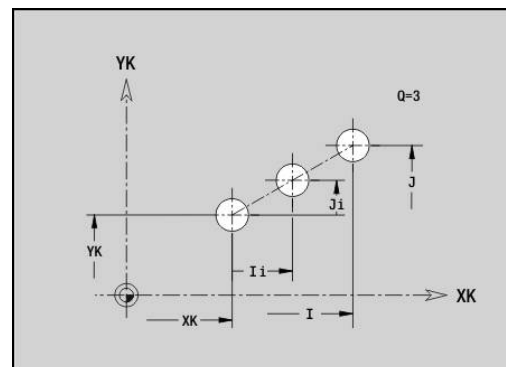
Parametry:

- **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

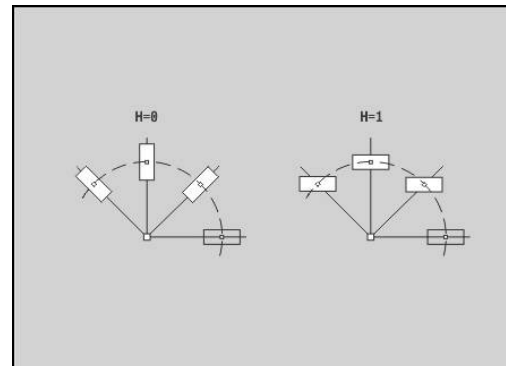
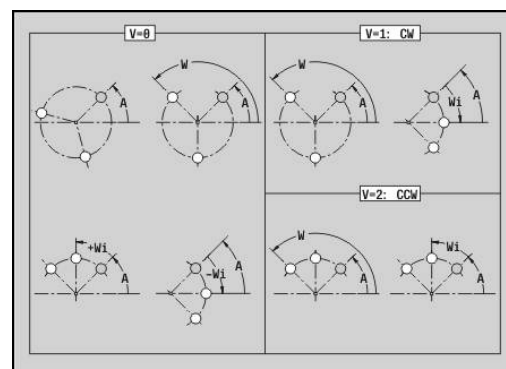
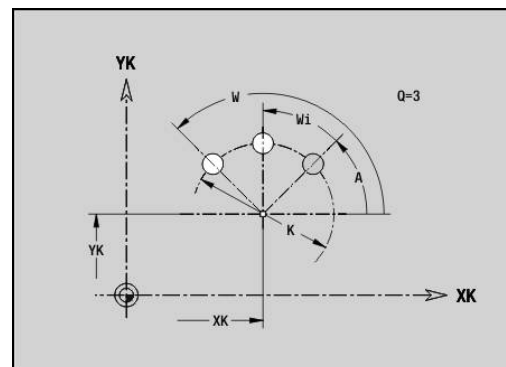


Wzór okrągły strona czołowa/tylna G402-Geo

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: Srednica wzorca**
- **A: Kat poczatk.** – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś XK; standard: 0°)
- **W: Kat koncowy** – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś XK; standard: 360°)
- **Wi: Kat koncowy** – Kat pomiędzy dwoma figurami
- **V: Kieunek** – orientacja (default: 0)
 - **V = 0, bez W:** podział koła pełnego
 - **V = 0, z W:** podział na dłuższym łuku kołowym
 - **V = 0, z W:** znak liczby **Wi** określa kierunek (**W < 0**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
 - **V = 1, z W:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara
 - **V = 1, z W:** zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
 - **V = 2, z W:** przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
 - **V = 2, z Wi:** przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby **W** bez znaczenia)
- **XK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **YK: Punkt srodk.** (kartezjański)
- **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 266
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

4.8 Kontury powierzchni bocznej

Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo

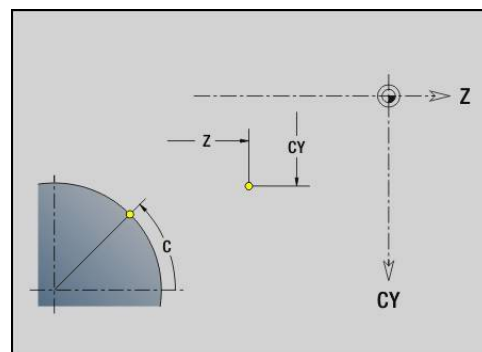
G110 definiuje Punkt startu konturu powierzchni bocznej.

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.

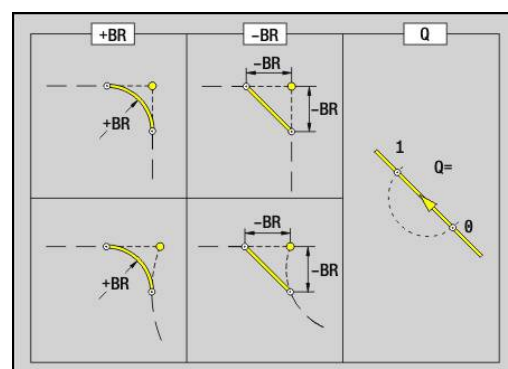
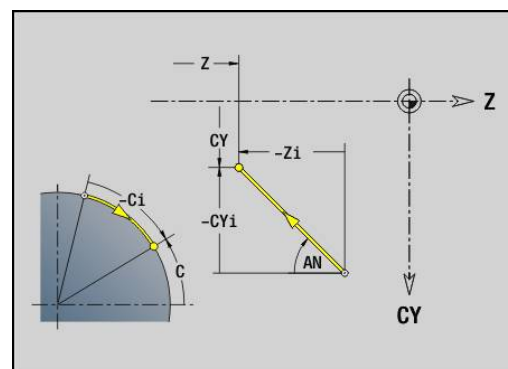


Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo

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

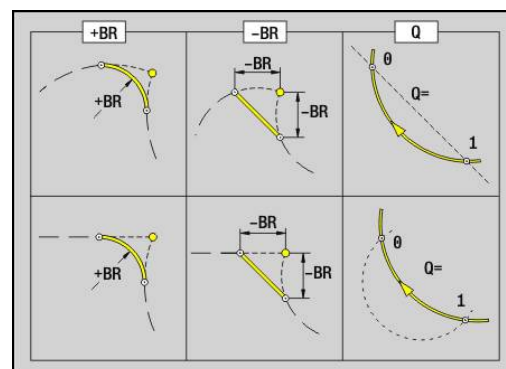
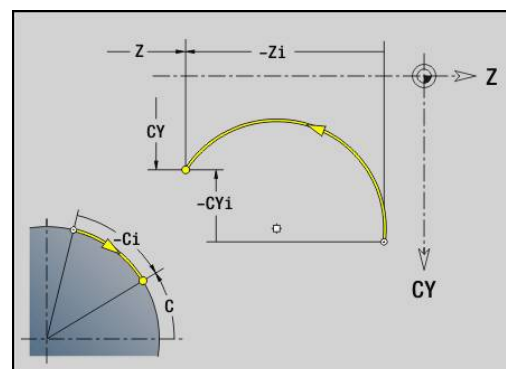
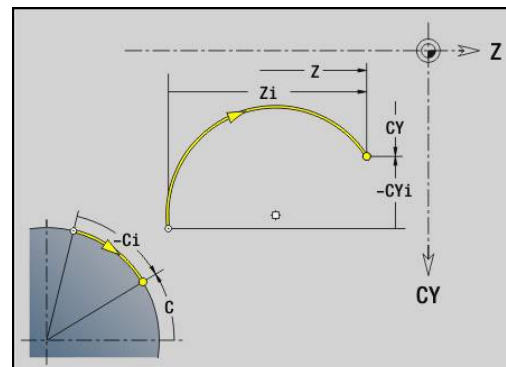
G112 i G113 definiuje łuk kołowy na konturze powierzchni bocznej.

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/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 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

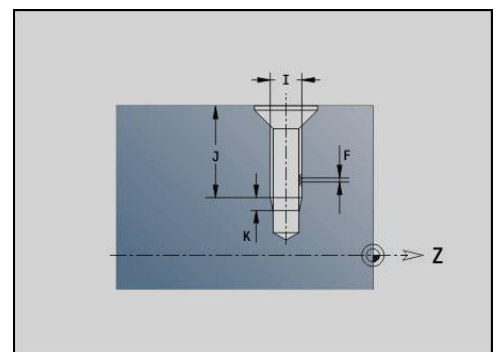
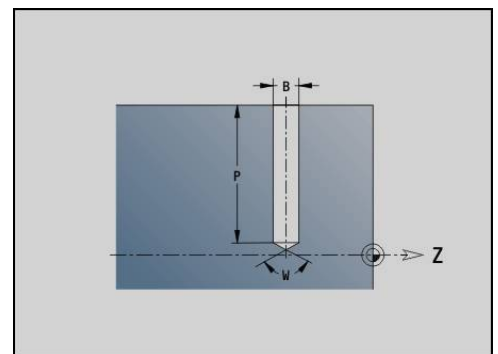
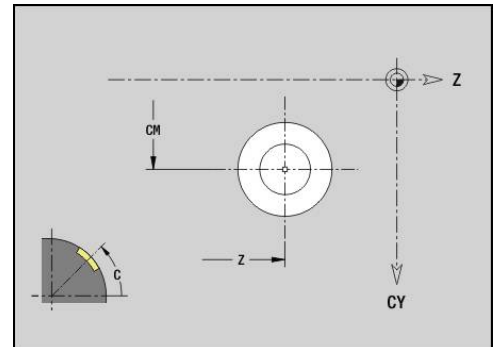
G310 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze powierzchni bocznej.

Parametry:

- **Z: Punkt srodk.** Odwiert
- **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**.

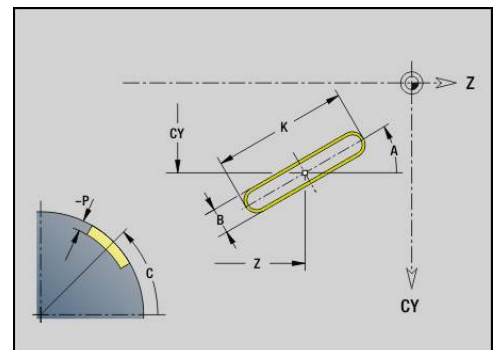


Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo

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

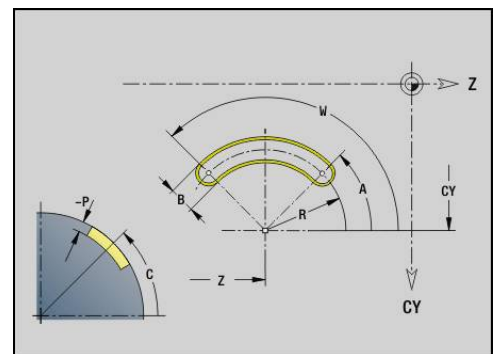
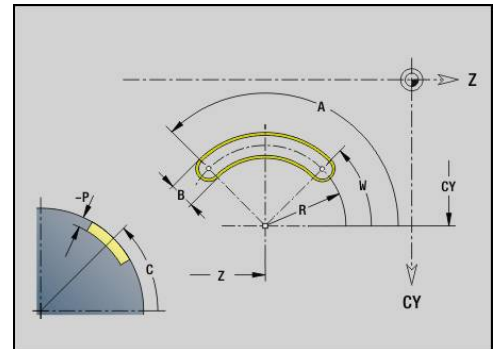
G312 i G313 definiuje okrągły rowek na konturze powierzchni bocznej.

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)

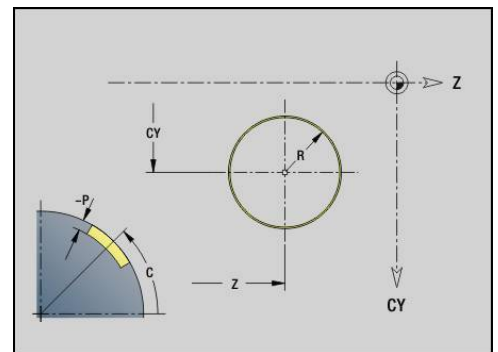


Koło pełne powierzchni boczna G314-Geo

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)

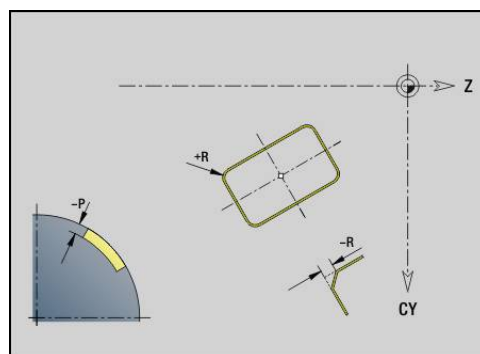
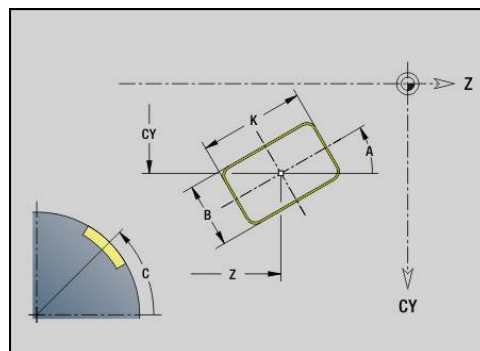


Prostokąt pow.boczna G315-Geo

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: Głębokość** (default: P z G308)

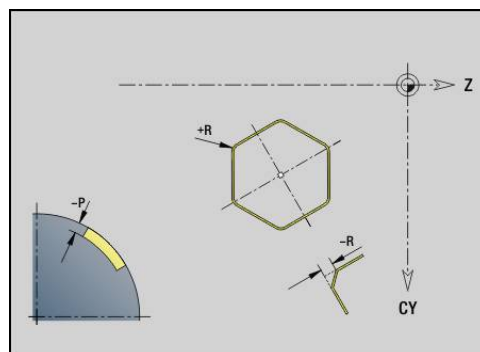
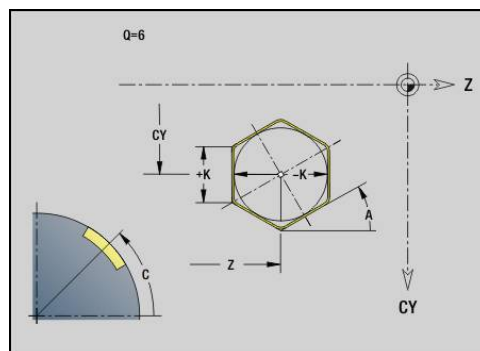


Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo

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./-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** (default: P z G308)



Wzór liniowy powierzchni boczna G411-Geo

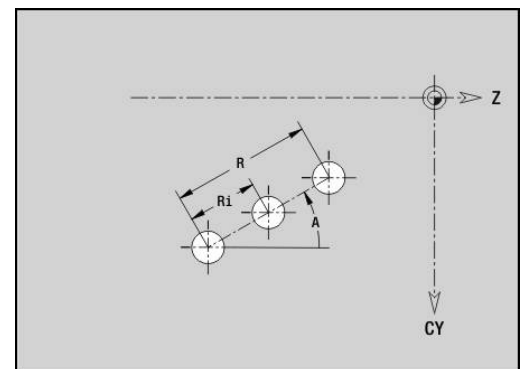
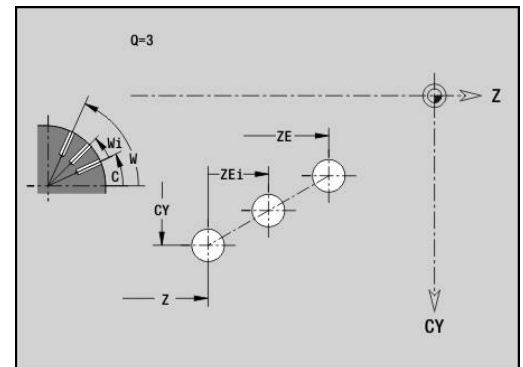
G411 definiuje liniowy wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. **G411** oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G310..G315**, **G317**).

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** odwierty lub figury zostają równomiernie rozmieszczone na obwodzie
- Należy programować odwiert lub figurę w następnym wierszu bez podawania środka
- Cykl frezowania wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca



Wzór okrągły 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**).

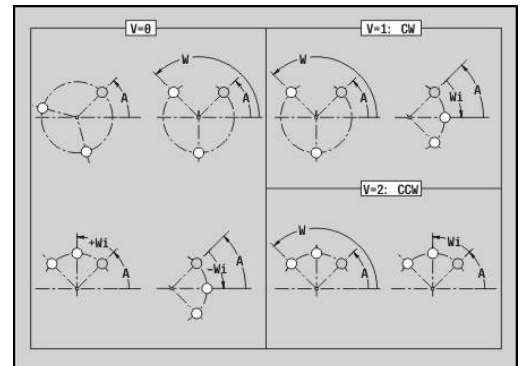
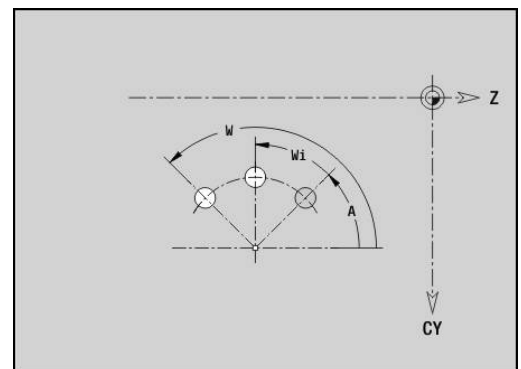
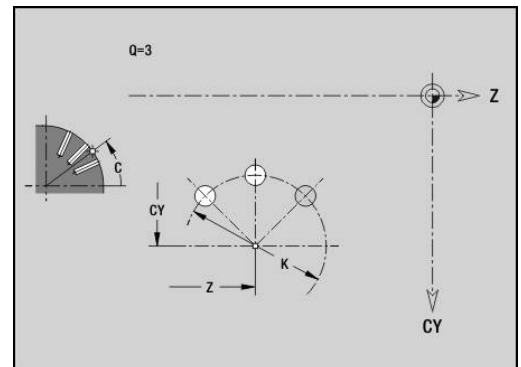
Parametry:

- **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 266
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru



4.9 Pozycjonowanie narzędzia

Posuw szybki G0

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

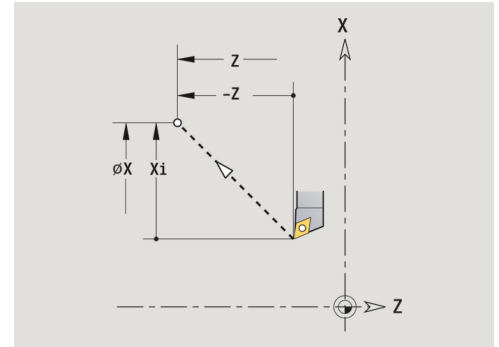
Parametry:

- **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.

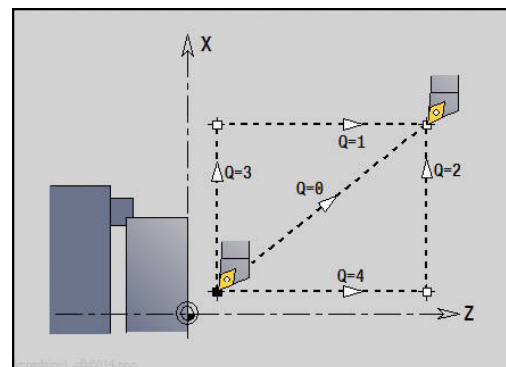
Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

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
...	

4.10 Przemieszczenia liniowe i kołowe

Ruch linearny G1

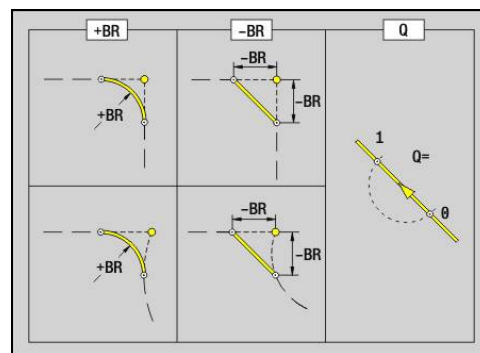
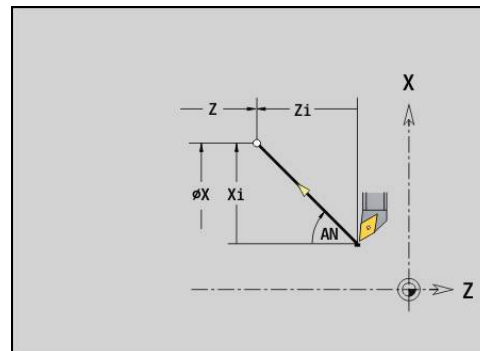
G1 przemieszcza liniowo z posuwem do punktu końcowego.

Parametry:

- **X: Srednica**
- **Z: Pkt docelowy**
- **AN: Kat**
- **Q: Punkt przeciec. lub Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/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
- **BE: Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokrągl.** (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

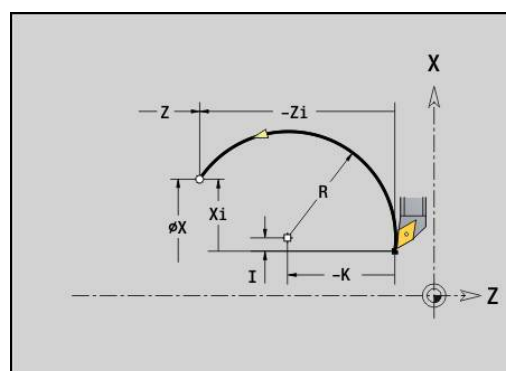
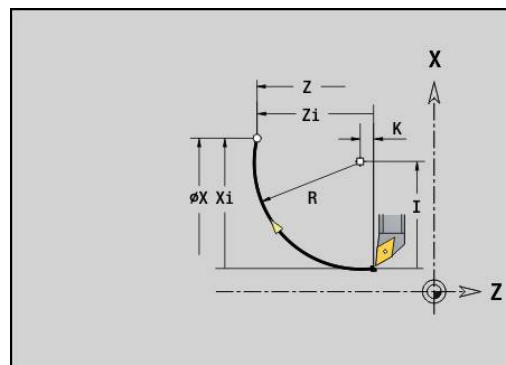
Parametry:

- **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.**

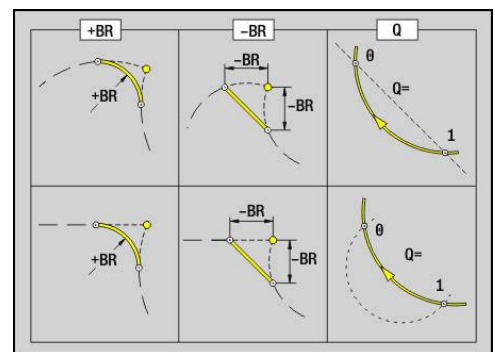
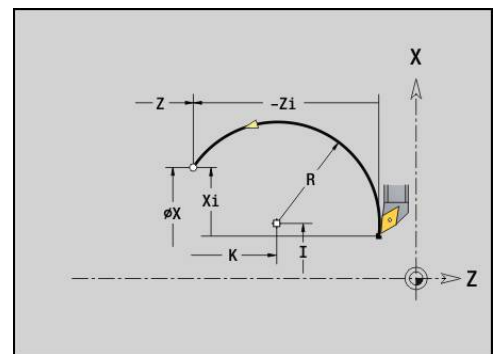
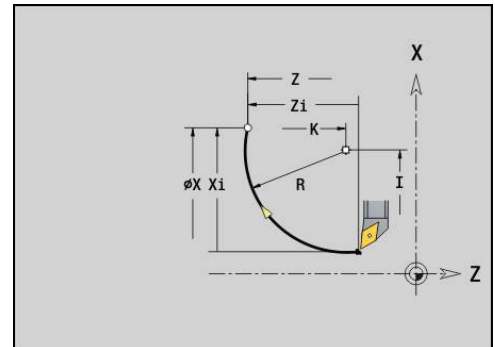
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR** = 0: nie tangencjalne przejście
 - **BR** > 0: promień zaokrąglenia
 - **BR** < 0: szerokość fazki
- **BE**: Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokrągł. (default: 1)

posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: $0 < BE \leq 1$)



Programowanie:

- **X i Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?



4.11 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/zab lub cale/zab



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	
...	

4.12 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
 - 1: tak

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
...	

4.13 Przesunięcia punktu zerowego

Można programować w programie NC kilka przesunięć punktu zerowego. Relacje współrzędnych względem siebie (opis części nieobrobionej, części gotowej, opis konturu pomocniczego) nie mają wpływu na przesunięcia punktu zerowego.

G920 wyłącza przejściowo przesunięcia punktu zerowego, **G980** ponownie włącza.

Przegląd przesunięć punktu zerowego

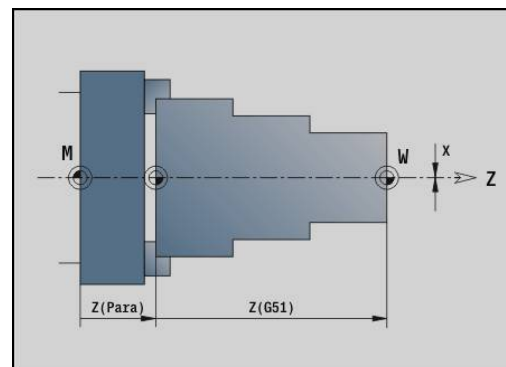
G51	■ Przesunięcie względne	Strona 298
	■ Programowane przesunięcie	
	■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu	
G53/G54/ G55	■ Przesunięcie względne	Strona 299
	■ W trybie ustawienia zdefiniowane przesunięcie (offset)	
	■ Baza: określony punkt zerowy przedmiotu	
G56	■ Addytywne przesunięcie	Strona 299
	■ Programowane przesunięcie	
	■ Baza: aktualny punkt zerowy przedmiotu	
G59	■ Absolutne przesunięcie	Strona 300
	■ Programowane przesunięcie	
	■ Baza: punkt zerowy maszyny	

Przesunięcie punktu zerowego G51

G51 przesuwa punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowaną wartość na wybranej osi. **Przesuniecie.** odnosi się do zdefiniowanego w trybie nastawienia punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

Parametry:

- **X: Przesuniecie** (wymiar promienia)
- **Y: Przesuniecie** (zależy od obrabiarki)
- **Z: Przesuniecie**
- **U: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **V: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **W: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)



Przykład: G51

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G51 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
N5 G0 X62 Z-15	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N7 G51 Z-56	Przesunięcie punktu zerowego
...	

Offsety punktu zerowego – przesunięcie G53/G54/G55

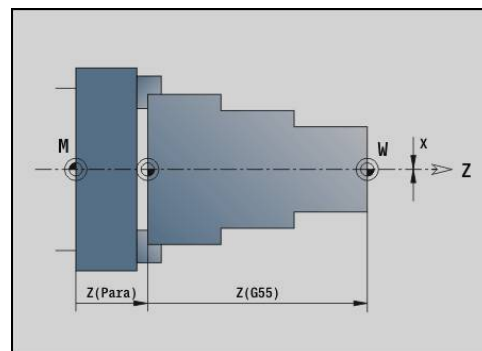
G53, G54 i G55 przesuwają punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowane w trybie ustawienia wartości.

Przesuniec. odnosi się do zdefiniowanego w trybie nastawienia punktu zerowego obrabianego przedmiotu, jeśli **G53, G54 i G55** programujemy wielokrotnie.

Przesuniec. obowiązuje do końca programu albo aż zostanie ono anulowane przez inne przesunięcia punktu zerowego.

Zanim wykorzystamy **Przesuniec. G53, G54 i G55**, należy zdefiniować wartości offsetu w trybie konfigurowania ustawień.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi



Przesunięcie w X zostaje podane jako wymiar promienia.

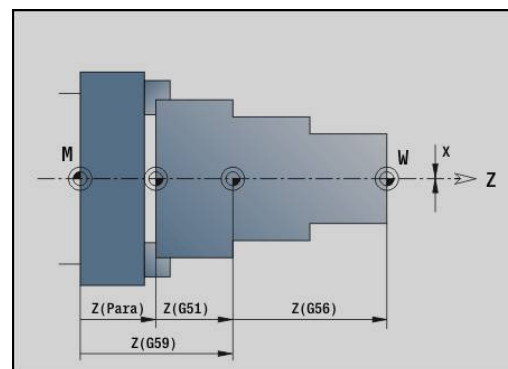
Przesunięcie punktu zerowego addytywne G56

G56 przesuwa punkt zerowy obrabianego przedmiotu o zdefiniowaną wartość na wybranej osi. **Przesuniec.** odnosi się do aktualnie obowiązującego punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

Parametry:

- **X: Przesuniecie** (wymiar promienia)
- **Y: Przesuniecie** (zależy od obrabiarki)
- **Z: Przesuniecie**
- **U: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **V: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)
- **W: Przesuniecie** (zależne od obrabiarki)

Jeśli programujemy kilkakrotnie **G56**, to **Przesuniec.** zostaje zawsze dodawane do aktualnie obowiązującego punktu zerowego przedmiotu.



Przykład: G56

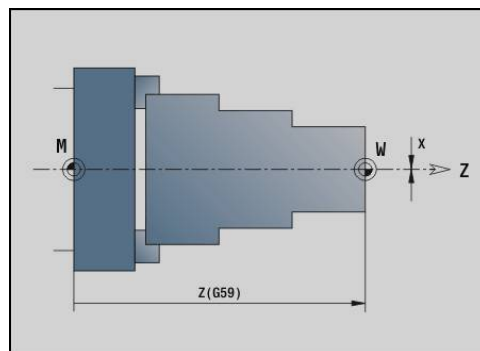
...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G56 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
N5 G0 X62 Z5	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N7 G56 Z-28	Przesunięcie punktu zerowego
...	

Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59

G59 wyznacza punkt zerowy obrabianego przedmiotu na zdefiniowaną wartość na wybranej osi. Nowy punkt zerowy obrabianego przedmiotu obowiązuje do końca programu.

Parametry:

- **X: 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	
...	

4.14 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

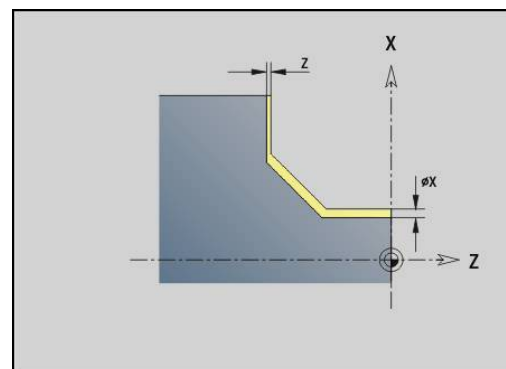
G57 definiuje rozmaite naddatki w X i Z. Programować **G57** przed wywołaniem cyklu.

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

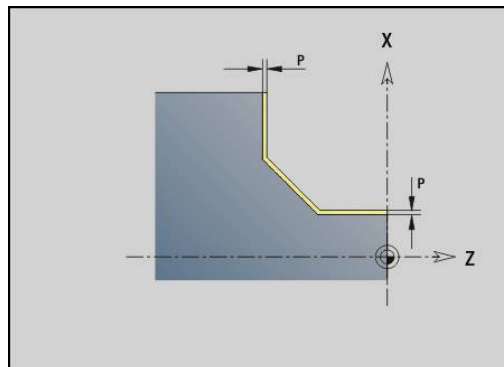
G58 definiuje równoległość do konturu **Naddatek**. Proszę zaprogramować **G58** przed wywołaniem cyklu. Ujemny **Naddatek** jest dozwolony w cyklu obróbki wykańczającej **G890**.

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	
...	

4.15 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.

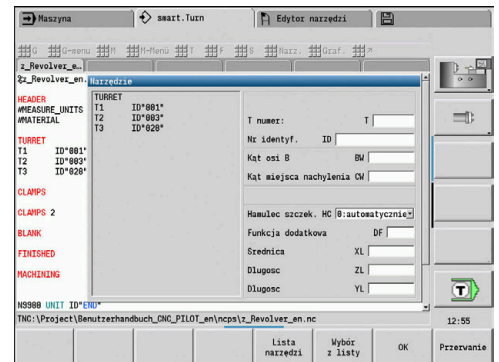
4.16 Narzędzia, korekcje

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

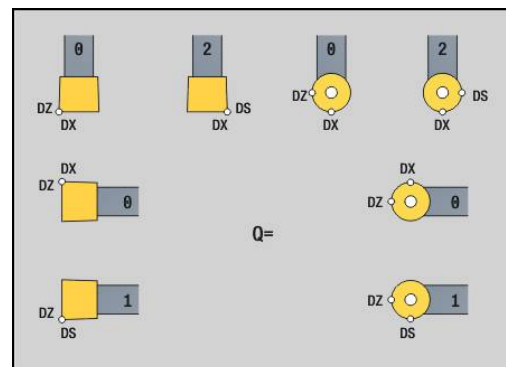
G148 definiuje przewidziane do obliczenia korekcje zużycia. Przy starcie programu i po poleceniu Tsą aktywne **DX**, **DZ**.

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

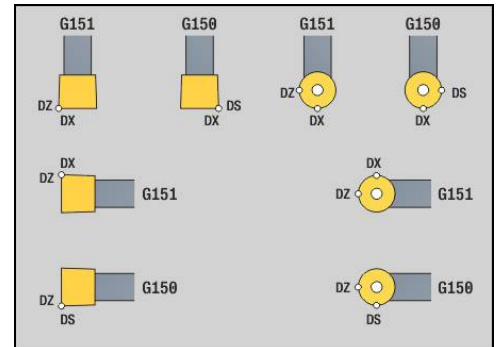
G150/G151 określa w przypadku przecinaków i narzędzi grzybkowych punkt odniesienia narzędzia.

- **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	
...	

4.17 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 332
- 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**

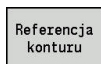
Przykład: cykle związane z konturem

...	
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:



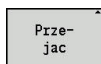
- ▶ Ustawić kursor na pole wprowadzenia **NS** lub **NE**



- ▶ Softkey **Referencja konturu** nacisnąć
- ▶ Wybrać element konturu:
 - Wybrać element konturu przy pomocy strzałka w lewo/w prawo
 - Strzałka w górę/w dół przechodzi od jednego konturu do drugiego (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 308

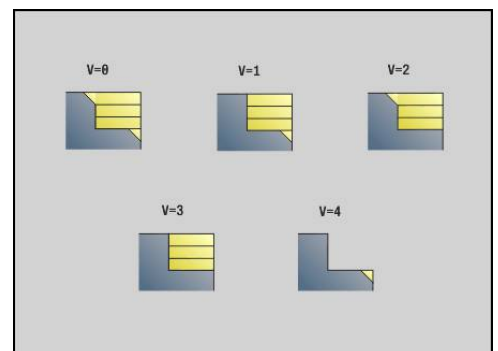
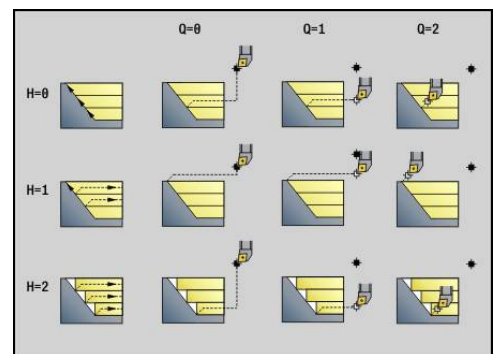
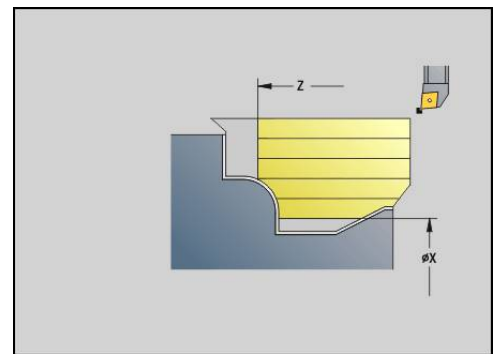
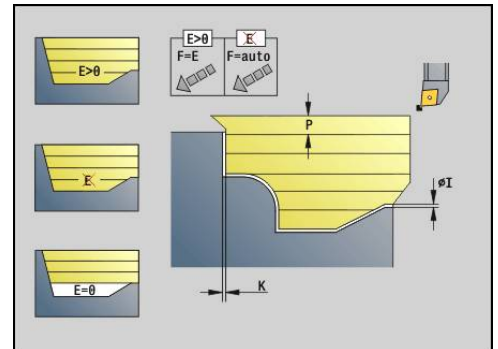
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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 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 odstępu bezpieczeństwa (najpierw kierunek Z, potem X)
- 3 Przemieszcza się z posuwem do **Limit skrawania w Z**
- 4 W zależności od H:
 - H = 0: skrawa wzdłuż konturu
 - H = 1 lub 2: podnosi pod kątem 45°
- 5 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 6 Powtarza 3...5, aż **Limit skrawania w X** zostanie osiągnięty
- 7 Powtarza w razie potrzeby 2...6, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione
- 8 Jeśli H = 1: wygładza kontur
- 9 Przemieszcza się jak zaprogramowano w Q

Wykorzystanie jako cykl 4-osiowy

- Ta sama średnica:
 - 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 308

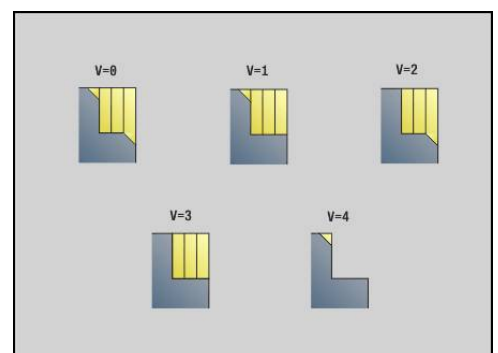
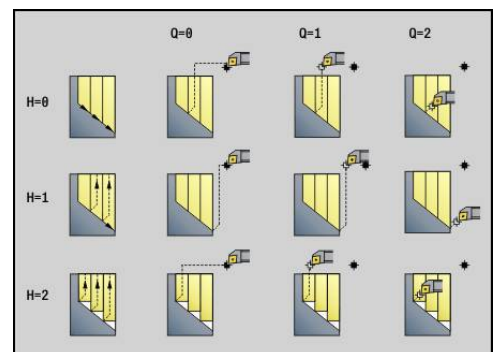
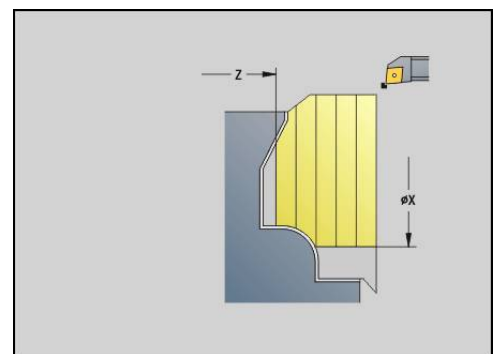
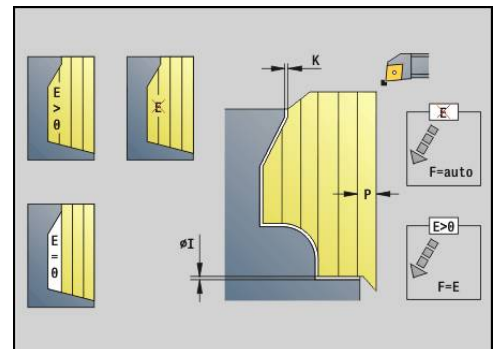
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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 308

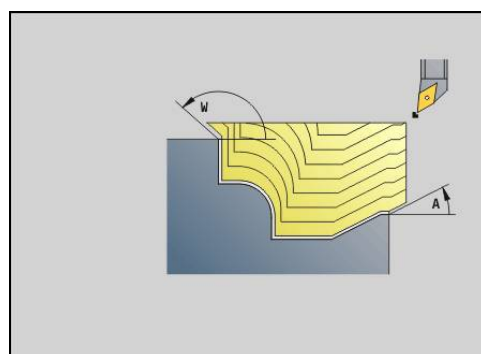
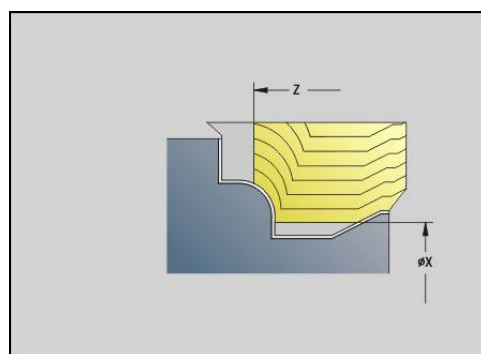
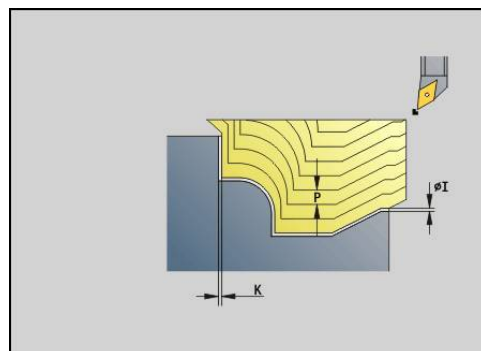
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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.

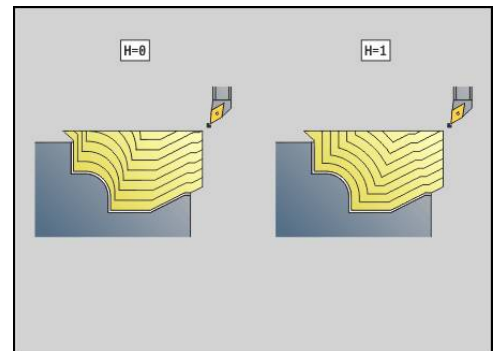
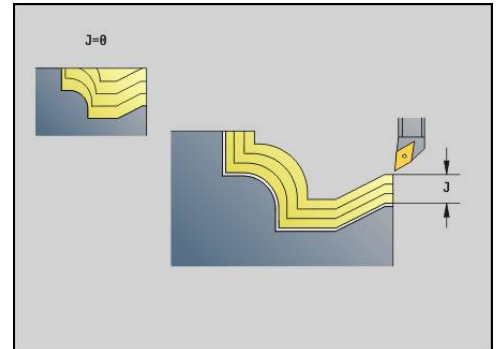
■ RH: Kontur półwyrobu – ewaluacja tylko, jeśli nie zdefiniowano detalu

- **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 odstępów 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 308

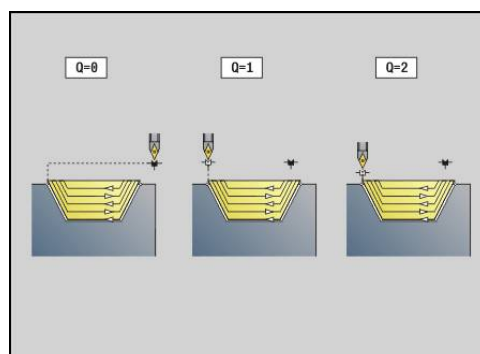
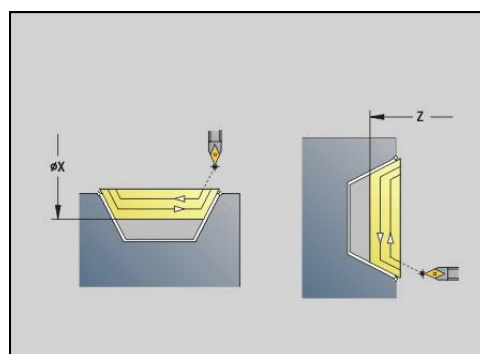
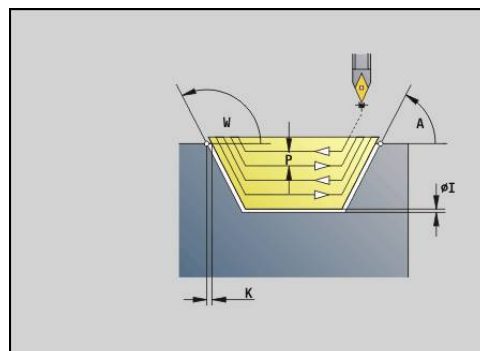
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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

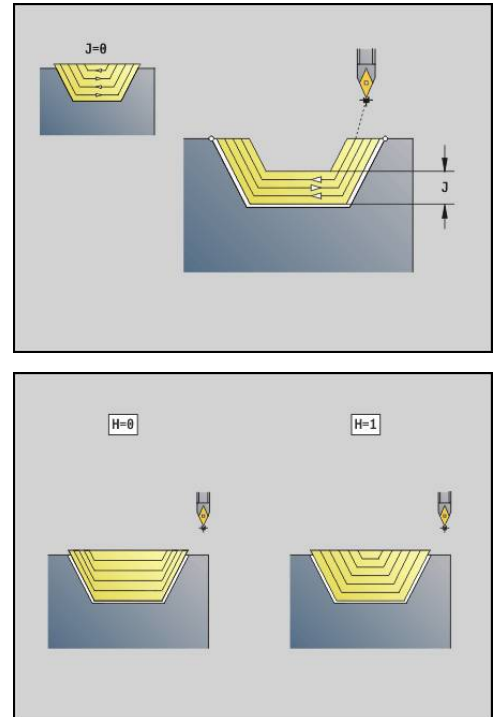
 - **0: na pocz. i na końcu**
 - **1: na początku**
 - **2: na końcu**
 - **3: bez obróbki**
 - **4: tylko fazka/zaokrąg.** zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)
- **B: Obliczenie konturu**
 - **0: automatycznie**
 - **1: narz z lewej (G41)**
 - **2: 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 308

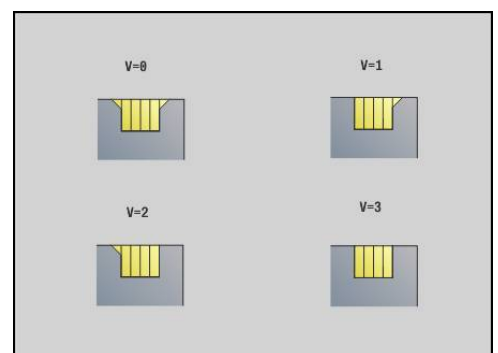
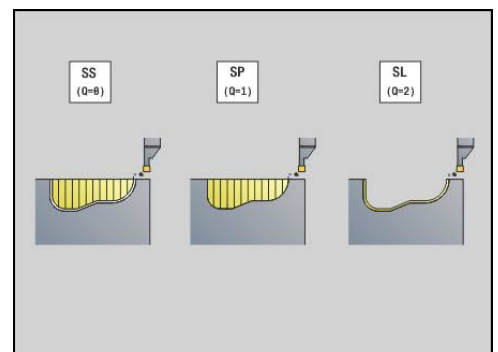
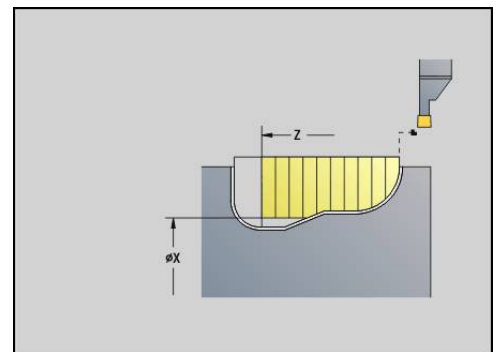
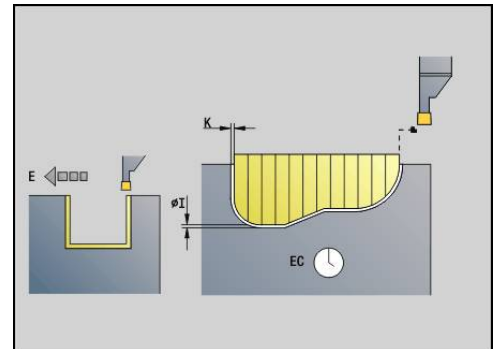
Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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.
- **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

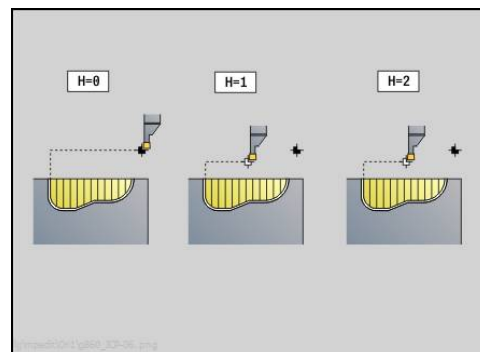
 - **0:** na pocz. i na końcu
 - **1:** na początku
 - **2:** na końcu
 - **3:** bez obróbki
- **E: Posuw obr.wykan.**
- **EC: Przerwa czasowa**
- **D: Powr. na dnie wcięcia**
- **H: Rodzaj wyj.z mat. przy końcu cyklu**
 - **0:** powrót do pkt startu
 - osiowe nacięcie: najpierw kierunek Z potem X
 - 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:

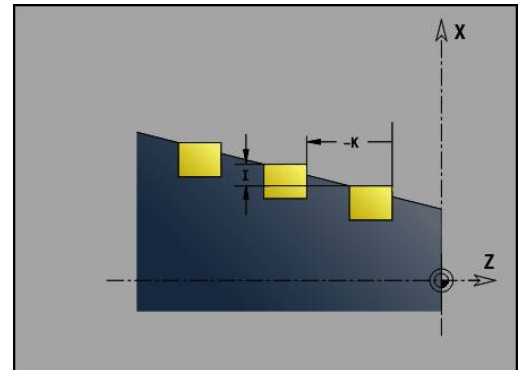
- 1 Oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania
- 2 Wcina z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa
 - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
 - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
- 3 Wcina (przejście zgrubne)
- 4 Powraca na biegu szybkim 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

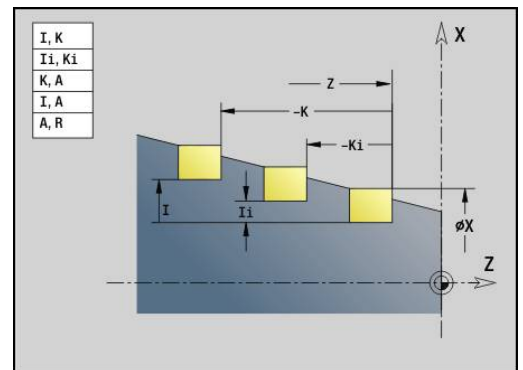


Powtórzenie nacięcia G741

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

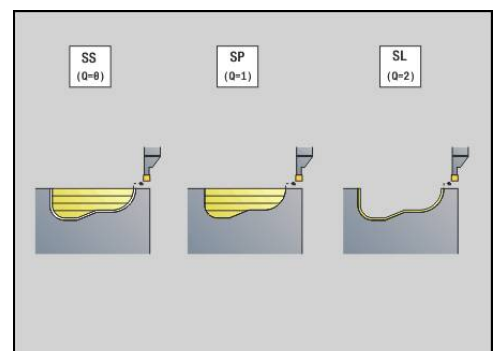
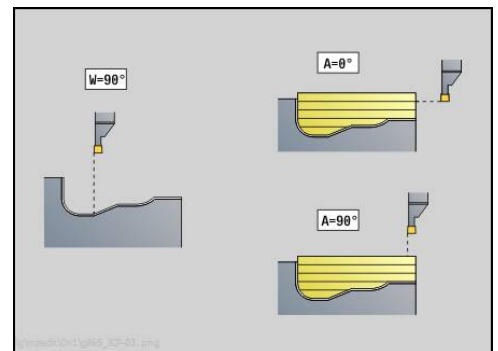
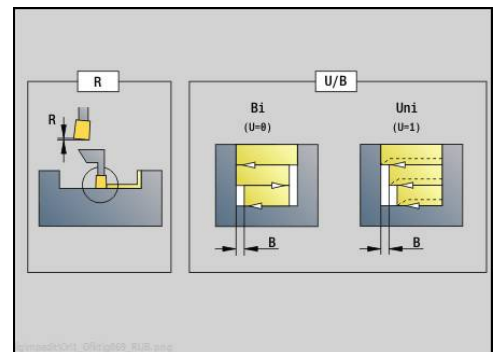
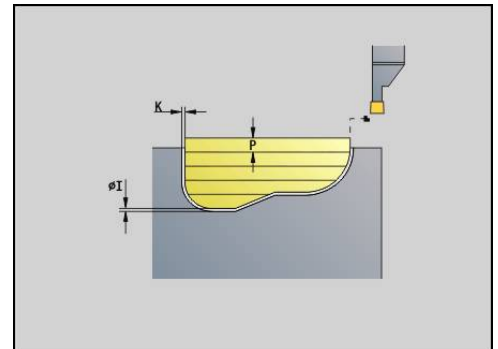
G869 skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu.

Dalsze informacje: "Praca z cyklami związanymi z konturem", Strona 308

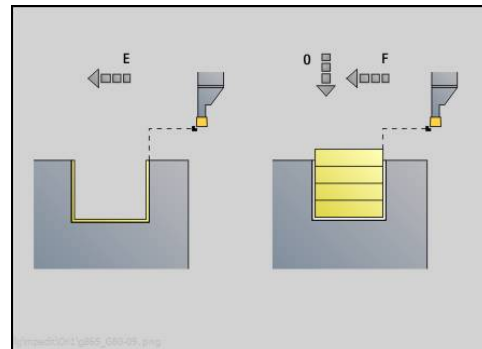
Poprzez naprzemienne ruchy podcinania i przemieszczenia obróbki zgrubnej następuje skrawanie z minimum przemieszczeń podnoszenia i dosuwu. Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.

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 półwyróbu obliczany jest z pozycji narzędzia i ICP-konturu
 - **XA, ZA** zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyróbu



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.



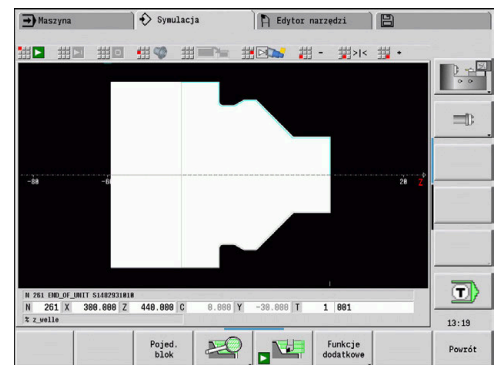
- Korekcja promienia ostrza zostaje przeprowadzona
- Naddatek **G57** powiększa kontur (także kontury wewnętrzne)
- Naddatek **G58**
 - **>0:** powiększa kontur
 - **<0:** nie zostaje wliczony
- **G57-/G58**-naddatki są usuwane po zakończeniu cyklu

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



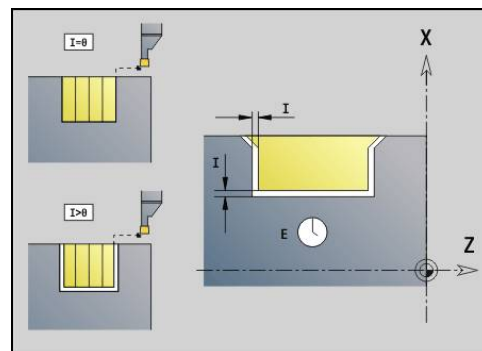
Cykl podcinania G870

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 308

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



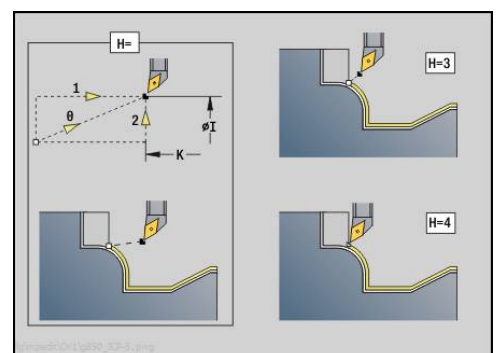
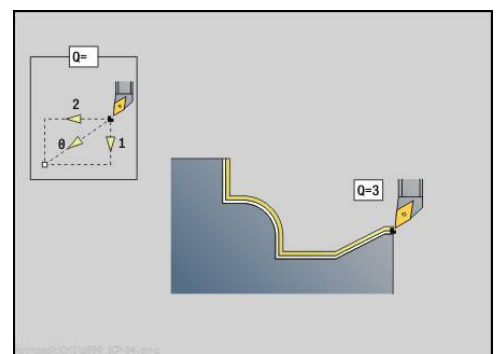
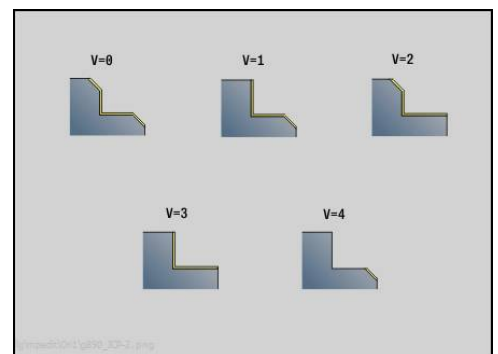
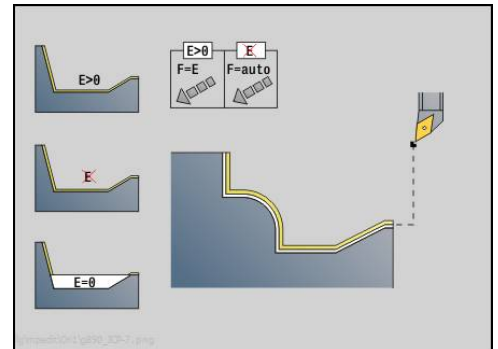
W parametrze maszynowym 602322 definiujemy, czy sterowanie sprawdza użyteczną długość ostrza przy obróbce wykańczającej. W przypadku narzędzi grzybkowych i przecinaków użyteczna długość ostrza nie jest kontrolowana.

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) wokół przeszkód
 - 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	262.744
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
 - 1: tak
- **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 295



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

Przejście pomiarowe G809

Cykl **G809** wykonuje cylindryczne przejście pomiarowe o zdefiniowanej w cyklu długości, najeżdża punkt pomiarowy i zatrzymuje program. Po tym kiedy program został zatrzymany, można manualnie wymierzyć obrabiany przedmiot.

Parametry:

- **X:** Punkt 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.

4.18 Definicje konturu w części obróbkowej

Koniec cyklu/prosty kontur G80

G80 (z parametrami) opisuje kontur toczenia z kilku elementów w jednym wierszu NC. **G80** (bez parametrów) zamyka definicję konturu bezpośrednio po cyklu.

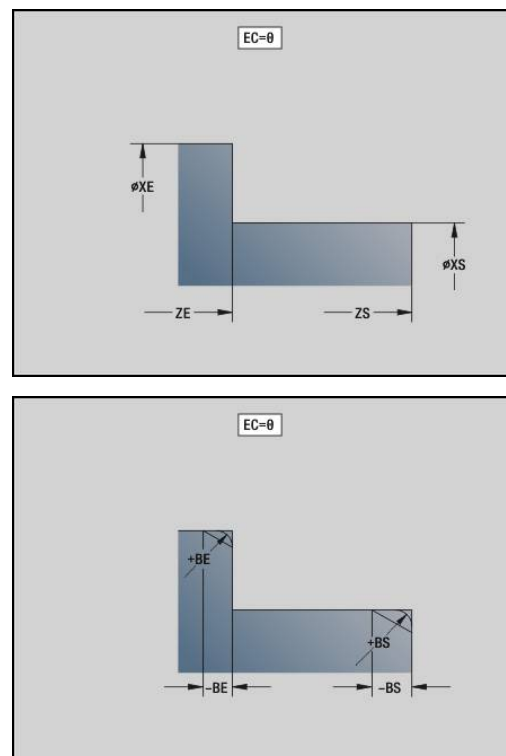
Parametry:

- **XS: punkt początkowy.**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	

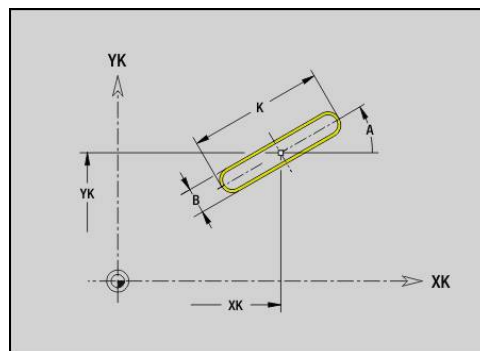


Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301

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



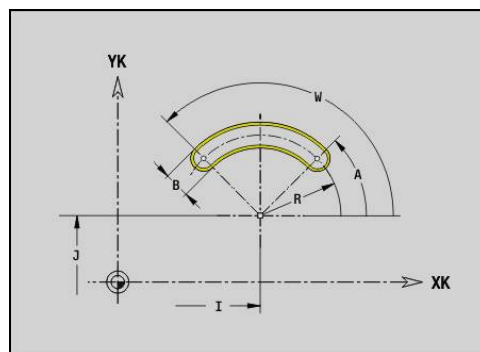
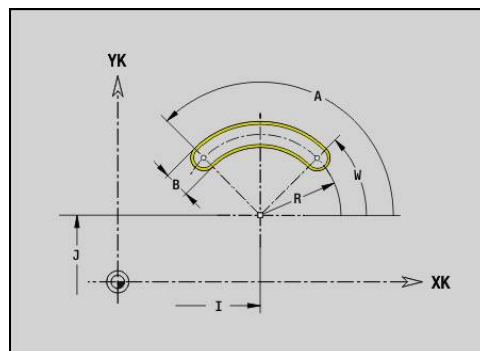
Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302/G303

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

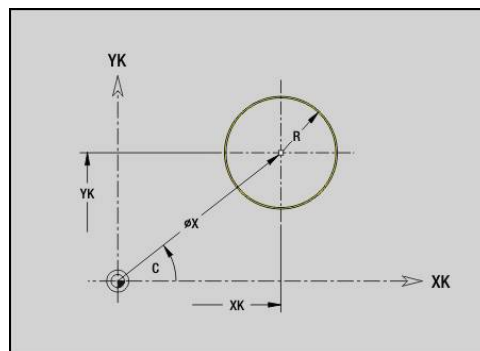


Koło pełne strona czołowa/tylna G304

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

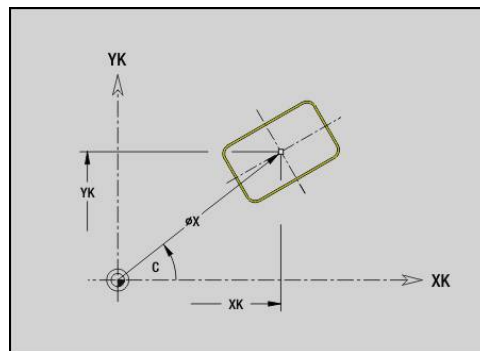


Prostokąt pełne strona czołowa/tylna G305

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

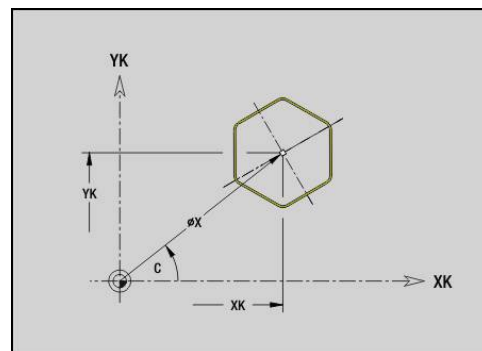


Wielokąt strona czołowa/tylna G307

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

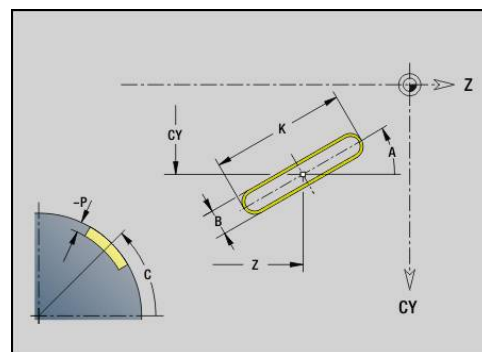


Liniowy rowek powierzchnia boczna G311

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**

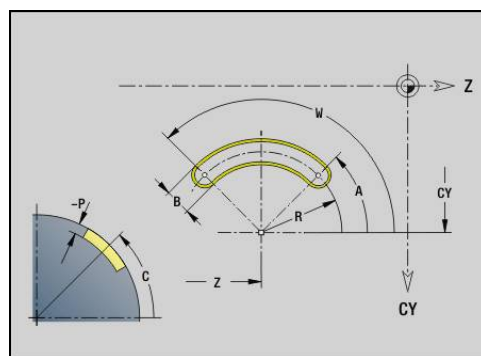
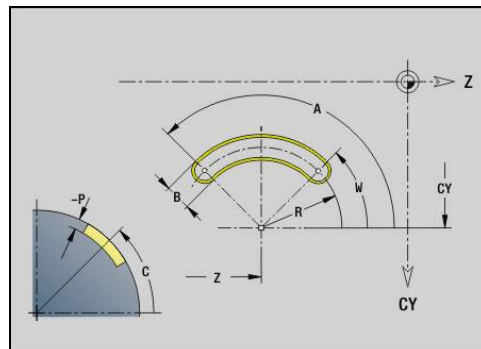


Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313

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. (kąć)
- **R:** Promien
- **A:** Kat poczatk.
- **W:** Kat koncowy (baza: oś Z)
- **B:** Szerokosc
- **P:** Glebokosc

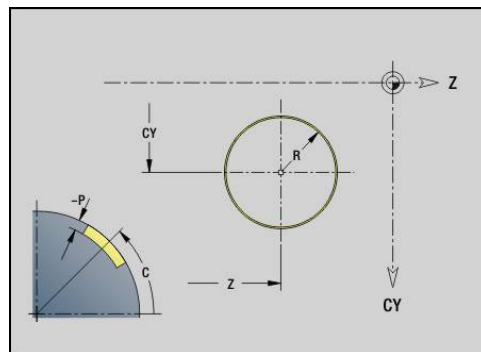


Koło pełne powierzchnia boczna G314

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. (kąć)
- **R:** Promien
- **P:** Glebokosc

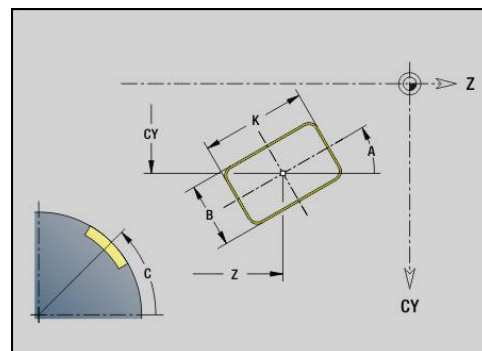


Prostokąt pow.boczna G315

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**

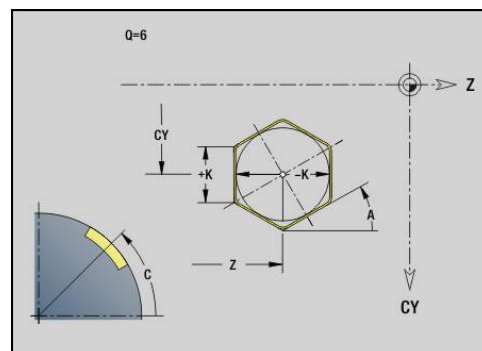


Wielokąt powierzchnia boczna G317

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**



4.19 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 340
- **G32** wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu
Dalsze informacje: "Prosty cykl gwintowania G32", Strona 345
- **G33** wykonuje pojedyncze przejście nacinania gwintu. Kierunek pojedynczego odcinka gwintowania jest dowolny
Dalsze informacje: "Gwint poj.odcinek G33", Strona 347
- **G35** wytwarza prosty cylindryczny metryczny gwint ISO bez wybiegu
Dalsze informacje: "Metryczny gwint ISO G35", Strona 349
- **G352** wytwarza stożkowy API-gwint
Dalsze informacje: "Stożkowy API-gwint G352", Strona 350

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:

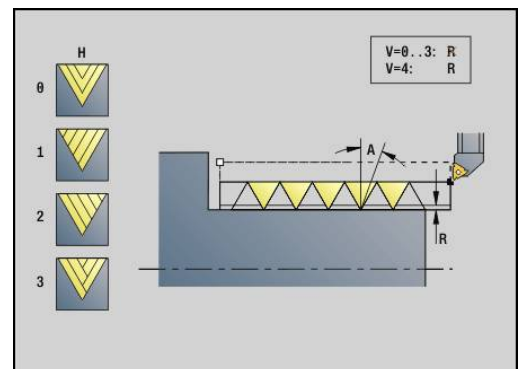
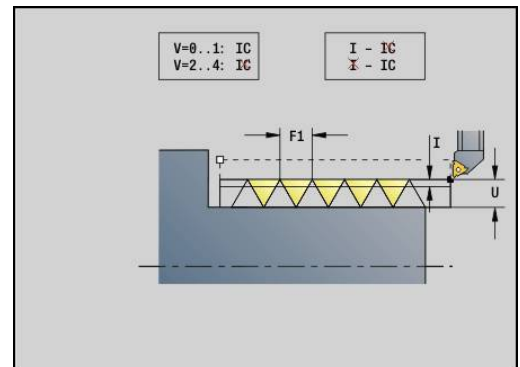
- **0: stały przek.poprz.** – Sterowanie redukuje głębokość skrawania przy każdym wcięciu, aby przekrój wióra i tym samym wolumen skrawania pozostawały niezmienione
- **1: konst. wcięcie** – sterowanie wykorzystuje dla każdego wcięcia tę samą głębokość bez przekraczania przy tym **Maks.dosu**
- **2: 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.dosu**. 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.dosu**. 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.dosu**. 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 w głębnego**
 - 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 **Gł.gwintu**, **Maks.dosuw I** i **Rodzaj posuwu wglębnego 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

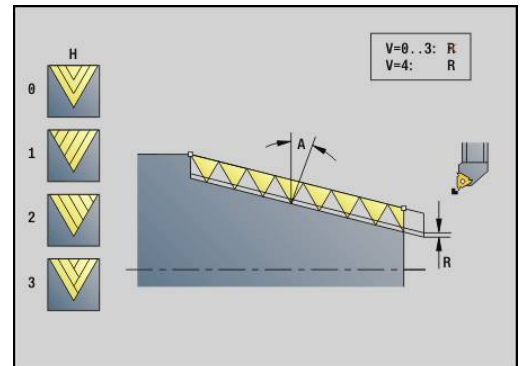
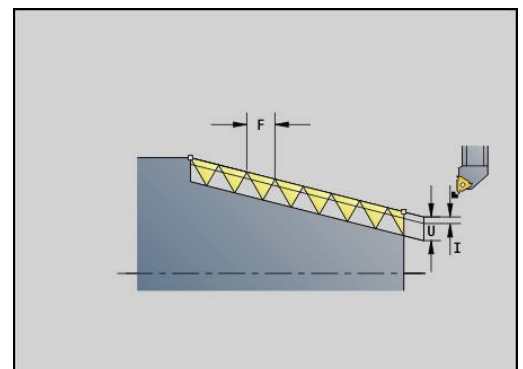
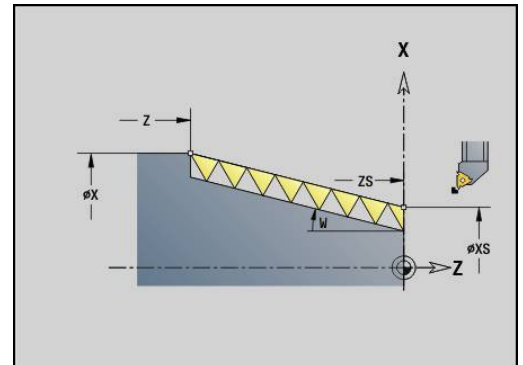
G32 wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu (gwinty wzdłużne, stożkowe lub płaskie; gwinty wewnętrzne lub zewnętrzne).

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 resztkowego
- **E: Zmienny skok** (default: 0)
zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o E. (na razie nie działa)
- **Q: Licz.pust.przebieg.**
- **D: Liczba przejsc**
- **J: Orientacja gwintu** – kierunek bazowy
 - 0: wzdłuż
 - 1: plan

Cykl oblicza gwint na podstawie **Punkt koncowy** gwintu, **Gl.gwintu** oraz aktualnej pozycji narzędzia.

Pierwsze wcięcie = reszta z dzielenia głębokości gwintu/ głębokości przejścia skrawania.

Gwint płaski: dla gwintu płaskiego stosować **G31** z definicją konturu.



- **NC-stop** – sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy droga wznoszenia w parametrze maszynowym **threadLiftOff** (nr 601804)
- Funkcja override posuwu nie działa

Przykład: G32

...	
N1 T4 G97 S800 M3	
N2 G0 X16 Z4	
N3 G32 X16 Z-29 F1.5	Gwint
...	

Wykonanie cyklu:

- 1 Oblicza 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:

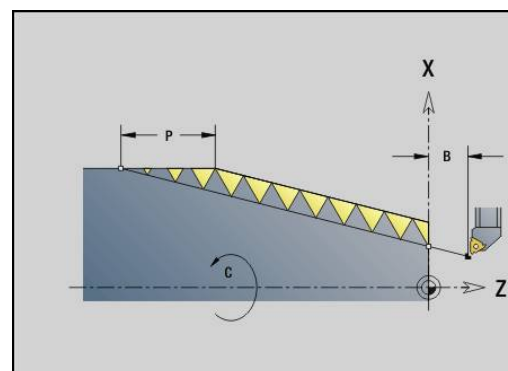
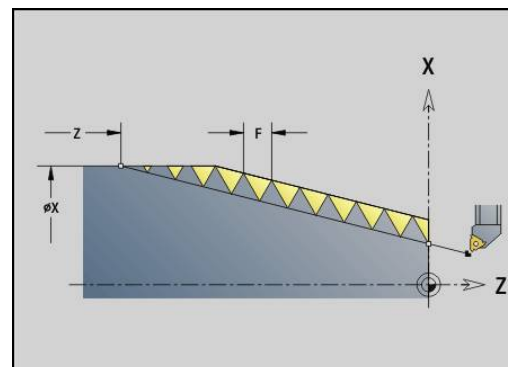
- **X: Punkt końcowy** (wymiar średnicy)
- **Z: punkt końcowy.Punkt końcowy**
- **F: Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B: Anlauflänge**
- **P: Dług. wybiegu**
- **C: Kat startu**
- **H: Kierunek odnies.** dla skoku gwintu (default: 0)
 - 0: posuw na osi Z dla gwintu podłużnego i stożkowego do maksymalnie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

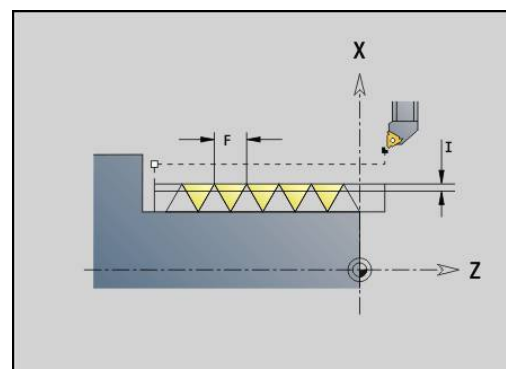
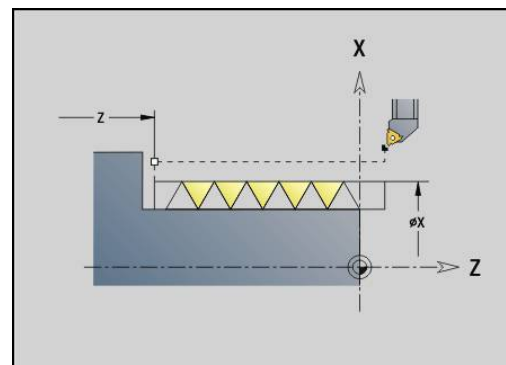
Sterowanie ustala na podstawie pozycji narzędzia względem **Punkt końcowy** gwintu, czy wytwarzany jest gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.

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:

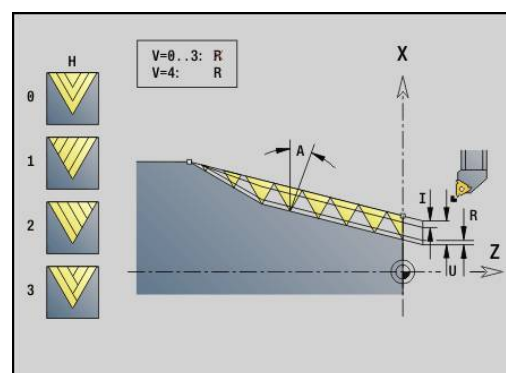
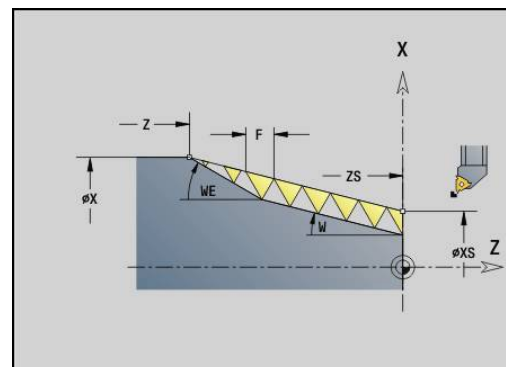
- 1 Oblicza rozdzielenie skrawania
- 2 Przeprowadza nacięcie gwintu
- 3 Powraca na biegu szybkim i wchodzi w materiał dla następnego przejścia
- 4 Powtarza 2...3 aż gwint zostanie wykonany
- 5 Wykonuje przejścia powietrzne
- 6 Powraca do punktu startu

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 reszt.
 - 4: MANUALplus 4110
 - 5: konst. wcięcie (4290)
 - 6: stałe z resztą (4290)
- **H:** Rodzaj offsetu dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)
 - 0: bez przesunięcia
 - 1: z lewej
 - 2: z prawej
 - 3: przem.z lewej/z prawej
- **A:** Kat dosuwu (zakres: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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

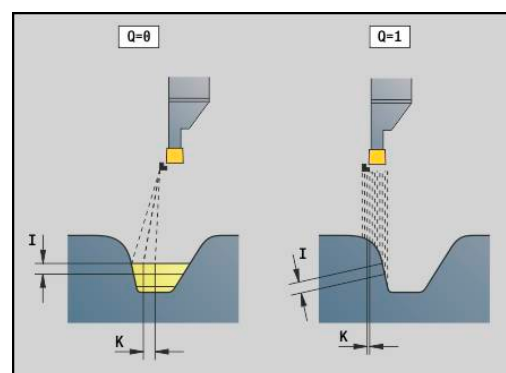
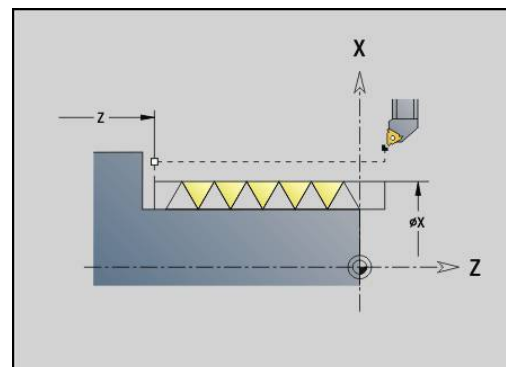
Kontur gwintu G38

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	

4.20 Cykl obcinania

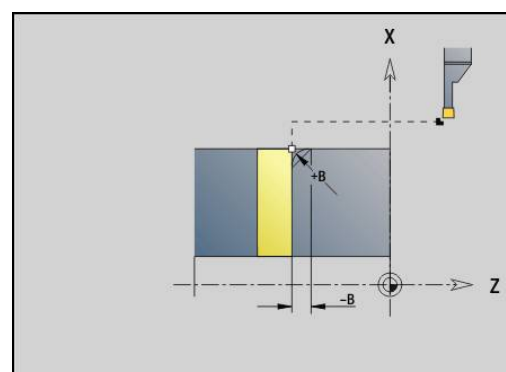
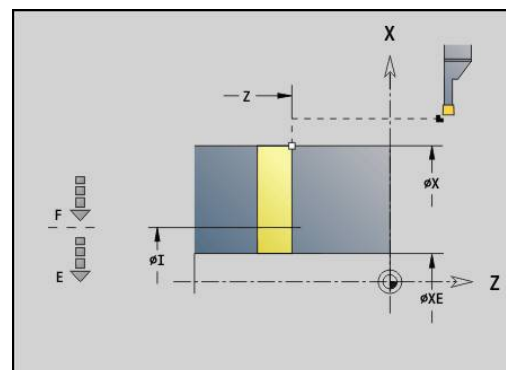
Cykl obcinania G859

G859 obcina toczoną część. Do wyboru zostaje wytwarzana **Fazka/zaokrągł.** 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 zaokrągł.
 - $B > 0$: 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:** Collector active diameter (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	

4.21 Cykle podcinania

Cykl podcinania G85

G85 wytwarza podcięcia zgodnie z DIN 509 E, DIN 509 F i DIN 76 (podcinanie gwintu).

Parametry:

- **X: Srednica**
- **Z: Pkt docelowy**
- **I: Szlifow./glebok.** (wymiar promienia)
 - DIN 509 E, F: naddatek szlifowania (default: 0)
 - DIN 76: głębokość podcięcia
- **K: Dl.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

Srednica	I	K	R
≤ 18	0,25	2	0,6
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

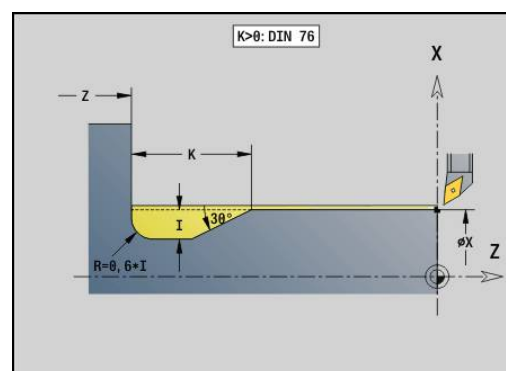
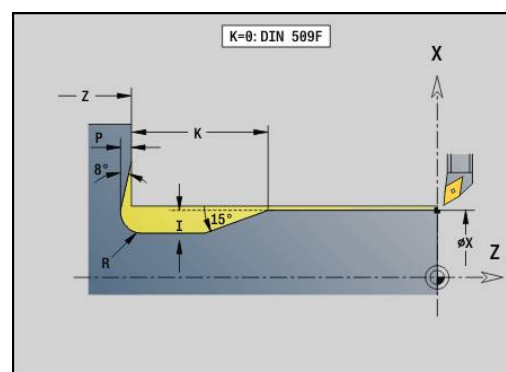
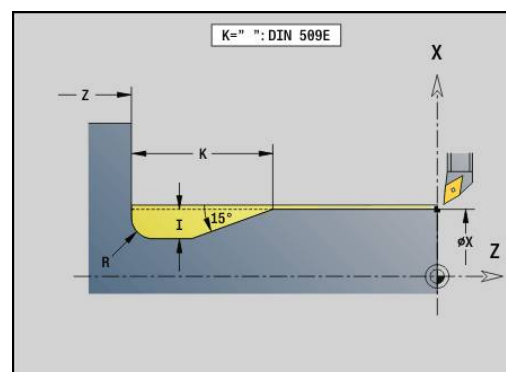
Parametry Podcięcia DIN 509 F

Srednica	I	K	R	P
≤ 18	0,25	2	0,6	0,1
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

- **I = Gl.podcięcia**
- **K = Dl.podcięcia**
- **R = Pr.podcięcia**
- **P = Gl.plan.**
- **Kat podcięcia dla Podcięcia DIN 509 E i Podcięcia DIN 509 F:** 15°
- **Kat 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:

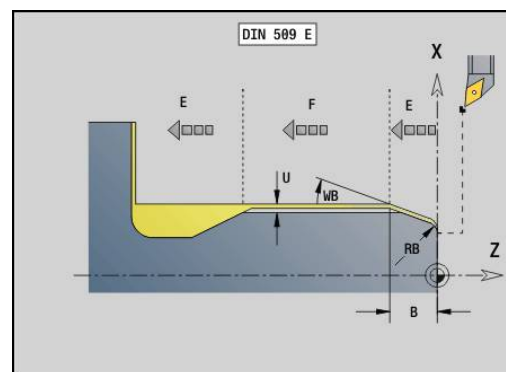
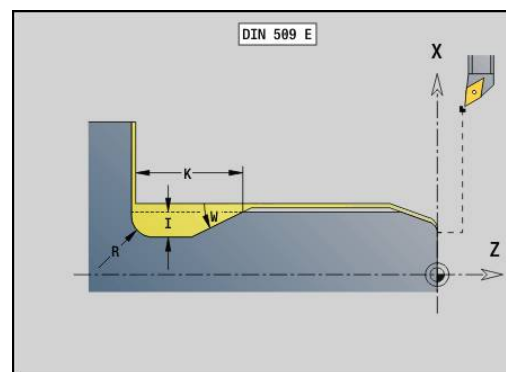
- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Dł.podciecia** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **B: Dług.naciecia** (brak zapisu: nacięcie cylindra nie zostaje wykonane)
- **RB: Prom.naciecia** (brak zapisu: nacięcie 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 354

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

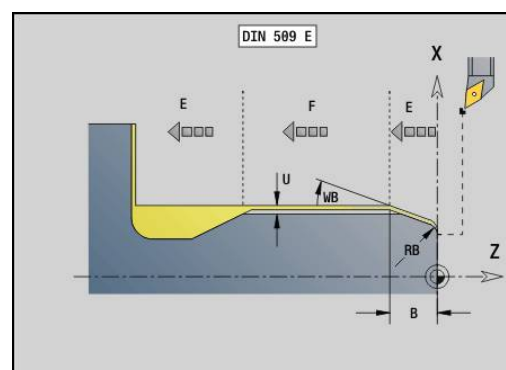
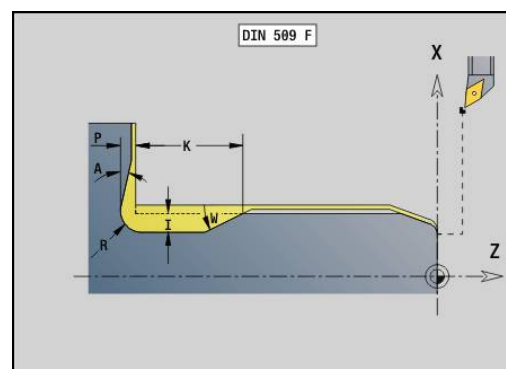
G852 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię płaską i nacięcie cylindra, jeśli podano parametr **Dług.naciecia** lub **Prom.naciecia**.

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 354



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.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Dl.podciecia** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P: Naddatek**
 - **P** nie podane: podcięcie zostaje wykonane jednym przejściem
 - **P** podane: podział na toczenie zgrubne i toczenie wykańczające— **P** = naddatek wzdłuż, naddatek planowy wynosi zawsze 0,1 mm.
- **B: 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.**

Parametry nie zaprogramowane przez operatora sterowanie określa na podstawie tabeli norm

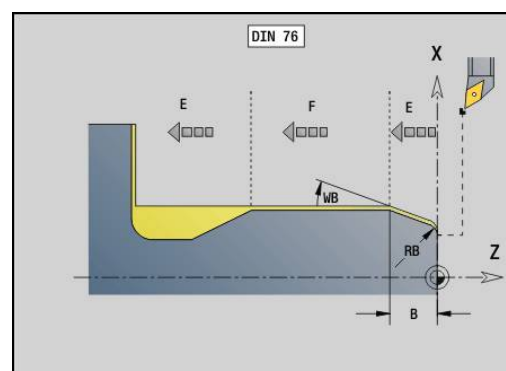
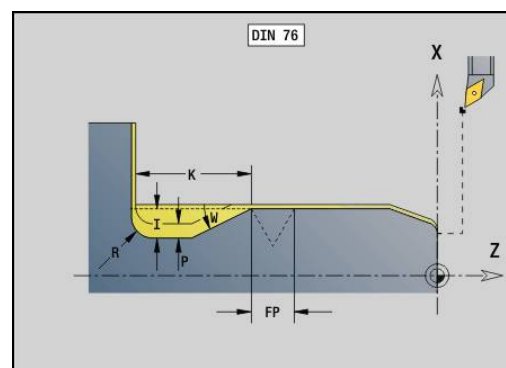
- **FP** na podstawie średnicy
- **I, K, W** i **R** na podstawie **FP** (**Skok gwintu**)

Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

N.. G853 FP.. I.. K.. W..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	Punkt narożny 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: 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	

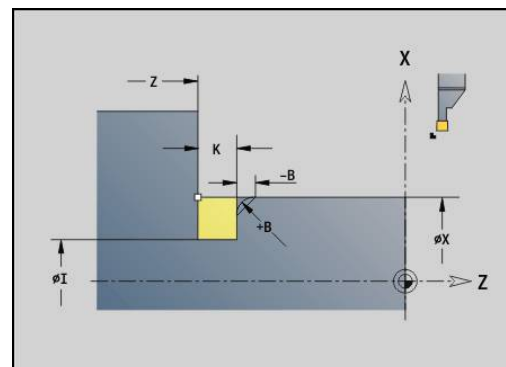
Podcięcie forma U G856

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**.

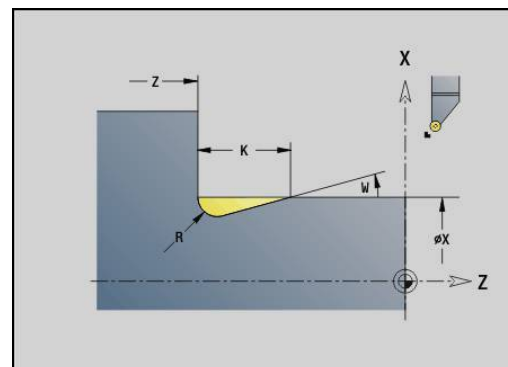
Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

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.

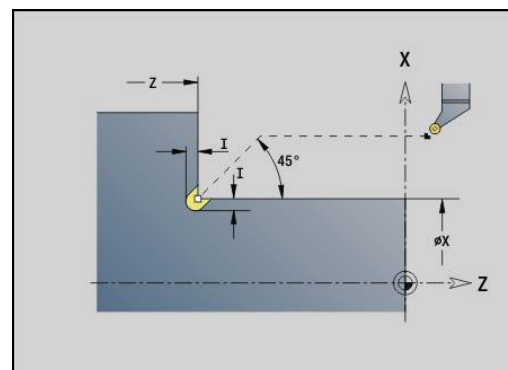
Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

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
```

4.22 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 364
- **G72 rozwiercanie/pogleb.** (tylko z referencją do konturu (ID, NS)
Dalsze informacje: "rozwiercanie/pogleb. G72", Strona 366
- **G73 Nawiercanie gwintu** (nie z **G743 - G746**)
Dalsze informacje: "Gwintowanie G73", Strona 367
- **G74 wiercenie głębokich odwiertów**
Dalsze informacje: "Wiercenie gl. G74", Strona 369
- **G36 Nawiercanie gwintu** – pojedyncze przejście (bezpośrednie podanie pozycji)
Dalsze informacje: "Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście", Strona 363
- **G799 Frez.gwintów** (bezpośrednie podawanie pozycji)
Dalsze informacje: "Frez.gwintów osiowo G799", Strona 380

Definicje wzorów (szablonów):

- **G743 Wzór liniow.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania
Dalsze informacje: "Wzór liniowy czoło G743", Strona 374
- **G744 Wzór liniowo osłona** dla cykli wiercenia i frezowania
Dalsze informacje: "Wzór liniowy bok G744", Strona 377
- **G745 Wzór kol.czol.** dla cykli wiercenia i frezowania
Dalsze informacje: "Wzór kołowy czoło G745", Strona 375
- **G746 Wzór kol.osłona** dla cykli wiercenia i frezowania
Dalsze informacje: "Wzór kołowy bok G746", Strona 378

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 257
- Opis wzoru w wierszu przed wywołaniem cyklu (**G743 - G746**)

Gwintowanie G36 – pojedyncze przejście

G36 nacina osiowe i radialne gwinty nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami. **G36** decyduje na podstawie **X/Z**, czy wytwarzane jest radialny czy też osiowy odwiert.

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

Parametry:

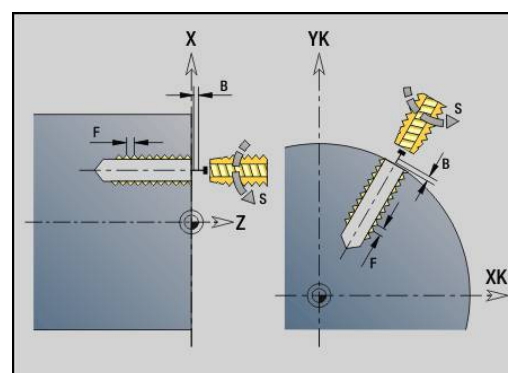
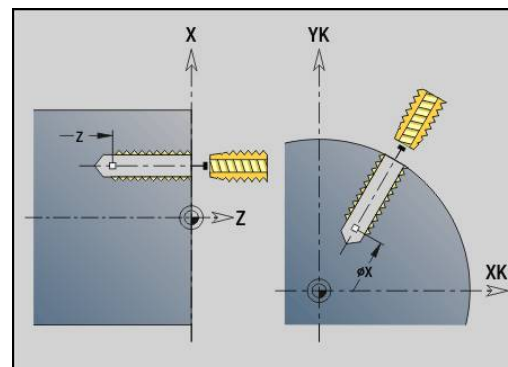
- **X: Diameter** – punkt końcowy radialnego odwiertu
- **Z: Pkt docelowy**
- **F: Posuw na obrót** (skok gwintu)
- **B: Anlauflänge** dla synchronizacji wrzeciona i napędu posuwu
- **S: Pr.obr.powrotu** (default: prędkość obrotowa gwintownika)
- **P: Głębokość łamania wióra**
- **I: Odstęp odsuwu**

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

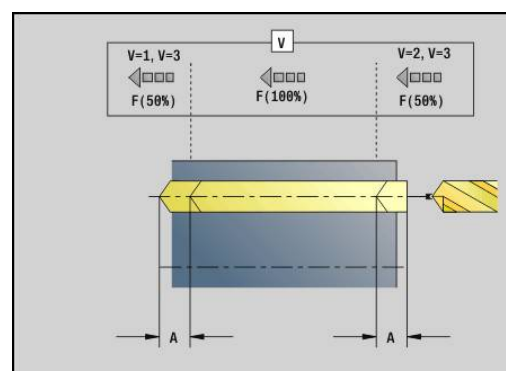
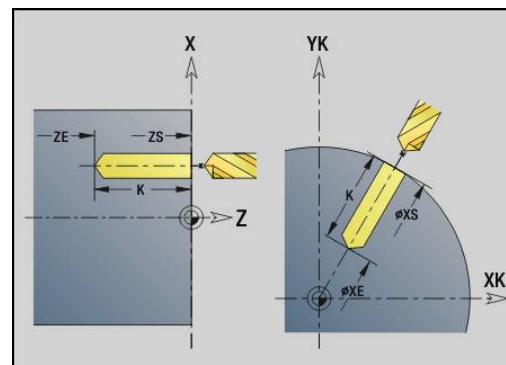
...	
N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-30	
N4 G14 Q0	
N5 T6 G97 S600 M3	
N6 G0 X0 Z8	
N7 G36 Z-25 F1.5 B3	Gwintowanie
...	

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 303

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:

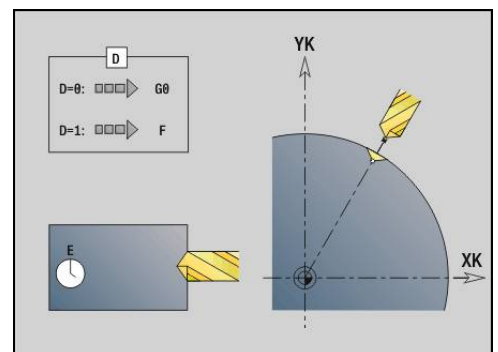
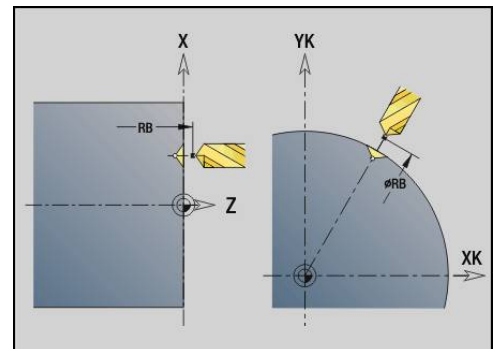
- Nawiercanie
- Pogłębianie
- Rozwiercanie dokładne otworu
- NC-nawiertak
- centrowanie

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:

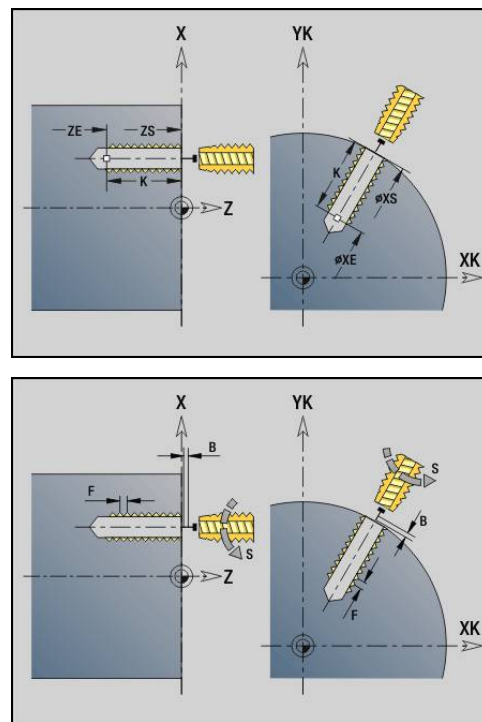
- **ID: Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
 - Referencja na kontur odwiertu (**G49-**, **G300-** lub **G310-Geo**)
 - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **XS: Punkt początk.** radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
- **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:

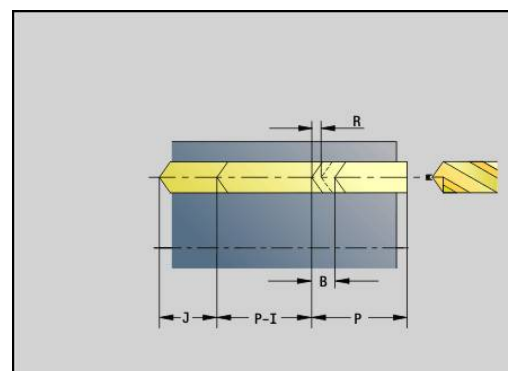
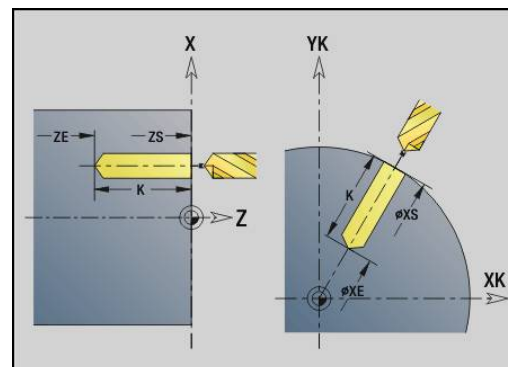
- 1 Przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu“
 - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
 - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
- 2 Przemieszcza się z posuwem na **DI.rozbiegu B** (synchronizacja wrzeciona i napędu posuwu)
-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



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 wielopółłożeniowymi 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 303



- Pojedynczy odwiert bez opisu konturu: **XS** lub **ZS** zaprogramować alternatywnie
- Odwiert z opisem konturu: **XS**, **ZS** nie programować
- Wzór odwiertów: **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru
- Zredukowanie posuwu na końcu następuje tylko przy ostatnim stopniu wiercenia

Wykonanie cyklu:

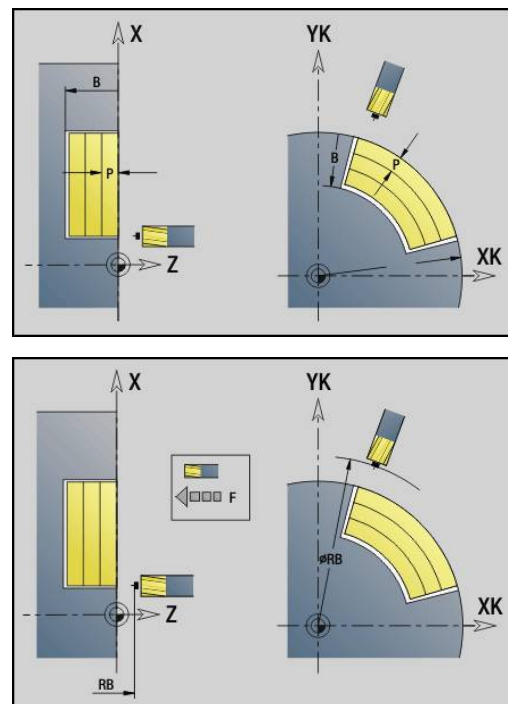
- 1 Zachowanie przy dosuwie:
 - Odwiert bez opisu konturu: wiertło znajduje się na punkcie startu (odstęp bezpieczeństwa przed odwiertem)
 - Odwiert z opisem konturu: wiertło przemieszcza się na biegu szybkim na punkt startu
 - **RB** nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
 - **RB** zaprogramowane: przejazd na pozycję **RB** a następnie na bezpieczny odstęp
- 2 Nawiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
- 3 Wiercenie z prędkością posuwową
- 4 Przewiercanie. Redukowanie posuwu zależy od **V**
- 5 Powrót, zależnie od **D** na biegu szybkim lub z posuwem
- 6 Pozycja powrotu:
 - **RB** nie zaprogramowane: powrót do punktu startu
 - **RB** zaprogramowane: powrót na pozycję **RB**

Frezowanie po linii śrubowej G75

G75 wytwarza lub gratuje osiowe lub radialne odwierty bądź wzory odwiertów przy pomocy narzędzia frezarskiego. Przy pomocy narzędzi frezarskich można wytwarzać płaskie pogłębienia i powiększać odwierty.

Parametry:

- **ID: Kontur wiercenia** – nazwa opisu odwiertu
- **NS: Numer wiersza startu konturu** – początek fragmentu konturu
 - Referencja do konturu odwiertu (**G49**-, **G300**-, **G310**-Geo, **G71** lub **G73**)
 - Brak danych: pojedynczy odwiert bez opisu konturu
- **O: Rodzaj obróbki:**
 - 0: obróbka zgrubna
 - 1: obróbka wykań.
 - 2: obróbka zgrubna i wykańczająca
 - 3: gratowanie
- **B: Gł.frezowania** (default: głębokość wiercenia z opisu konturu)
- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **U: Wspl.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (default: 0,5)
- **H: Kieunek**
 - 0: ruch przeciwb.
 - 1: ruch współbieżny
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)
- **RB: Plasz.odsuwu** (default: powrót na pozycję startu lub na bezpieczny odstęp; wymiar średnicy dla radialnych odwiertów i odwiertów na płaszczyźnie YZ)
- **W: Kąt wcięcia** kierunek wcięcia
- **WB: Średnica linii śrubowej**



Wskazówki dotyczące programowania:

- Do wiercenia po linii śrubowej używany jest wyłącznie opis konturu (ICP) osi C lub osi Y.
- **NS** wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru.
- Przy zastosowaniu tego cyklu z osią C powstają na powierzchni bocznej lejkowate owale a nie okręgi. Okręgi powstają przy zastosowaniu osi Y.
Dalsze informacje: "Units G75 frezowanie po linii śrubowej Y", Strona 197
- 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:

- 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
- Narzędzie frezuje z wprowadzonym posuwem po linii śrubowej aż do wprowadzonej głębokości odwiertu
- Kiedy głębokość wiercenia zostanie osiągnięta, to narzędzie przemieszcza się torami spiralnymi na zewnątrz, do podanej średnicy odwiertu
- Narzędzie frezuje na koniec po kole pełnym, aby usunąć pozostały jeszcze materiał
- Powtarza 2...3, jeśli maksymalne wcięcie **P** nie odpowiada głębokości wiercenia
- 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

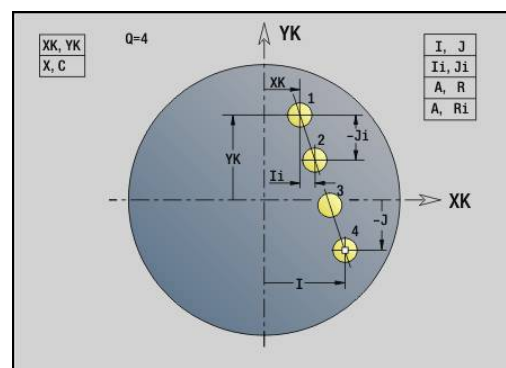
- cykli wiercenia (**G71**, **G72**, **G74**)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (**G791**)
- z cyklem frezowania konturu z dowolnym konturem (**G793**)

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.

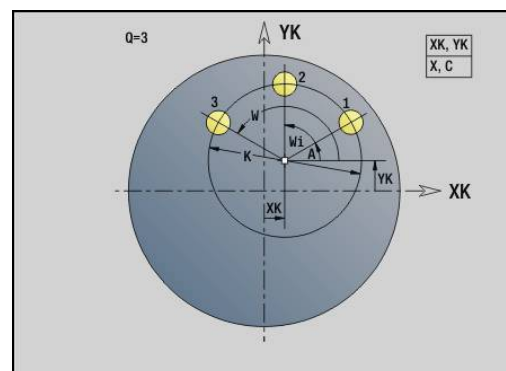
Jeśli **Punkt końcowy ZE** nie zostanie podany, to jest używany cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

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, W i Q
 - A, Wi i Q

Przykład: G745

%745.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3	
N6 G791 K30 A0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15	
N7 M15	
KONIEC	

Przykład: kolejność poleceń

	Prosty wzór wiercenia
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..	
...	
	Wzór wiercenia z wierceniem głębokich odwiertów
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. A.. W.. Q..	
N.. G74 ZE.. P.. I..	
...	
	Wzór frezowania z liniowym rowkiem wpustowym
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..	
N.. G791 K.. A.. Z..	
...	

Wzór liniowy bok G744

G744 wytwarza liniowy wzór wiercenia lub frezowania z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej.

Kombinacje parametrów dla definicji punktu początkowego lub pozycji we wzorze:

- Punkt początkowy wzoru: **Z, C**
- Pozycje we wzorze:
 - **W i Q**
 - **Wi i Q**

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

Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z:

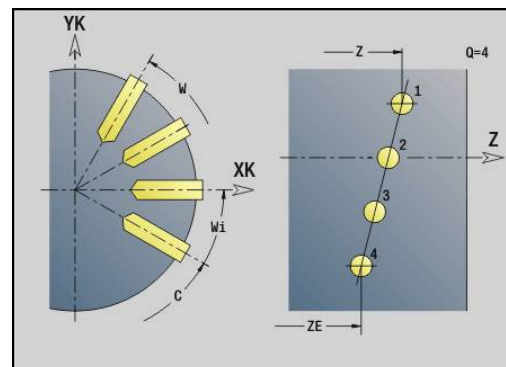
- cyklami wiercenia (**G71, G72, G74**)
- Obróbką frezowaniem (definicje figur **G314, G315, G317**)

Parametry:

- **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**

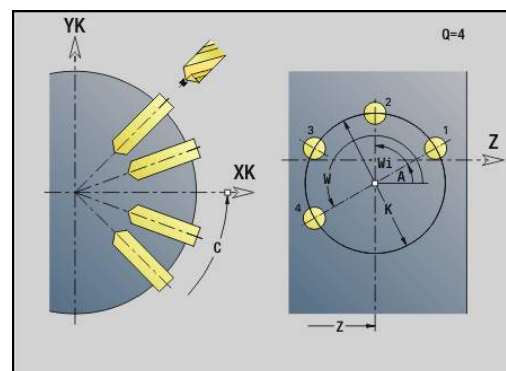
Jeśli **Punkt końcowy XE** nie zostanie podany, to jest używany opis figury, cykl wiercenia lub frezowania następnego wiersza NC.

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 obrotu** (default: 0)
 - **V = 0**, bez **W**: podział koła pełnego
 - **V = 0**, z **W**: podział na dłuższym łuku kołowym
 - **V = 0**, z **Wi**: znak liczby **Wi** określa kierunek (**Wi < 0**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
 - **V = 1**, z **W**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
 - **V = 1**, z **Wi**: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby **Wi** bez znaczenia)



- V = 2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- V = 2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi bez znaczenia)

Przykład: G746

%746.nc	
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z2	
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8	
N6 G71 XS102 K7	
N7 M15	
KONIEC	

Przykład: kolejność poleceń

	Prosty wzór wiercenia
N.. G746 Z.. C.. XS.. XE.. K.. A.. W.. Q..	
...	
	Wzór wiercenia z wierceniem głębokich odwiertów
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G74 XE.. P.. I..	
...	
	Wzór frezowania z liniowym rowkiem wpustowym
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G792 K.. A.. XS..	
...	

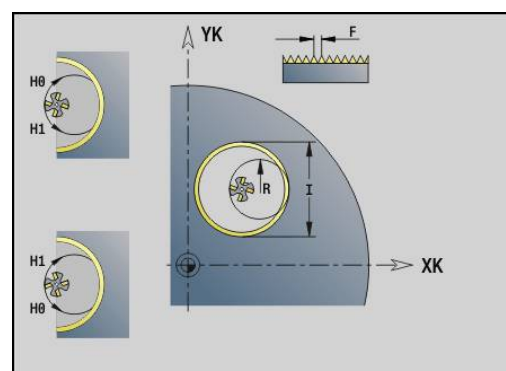
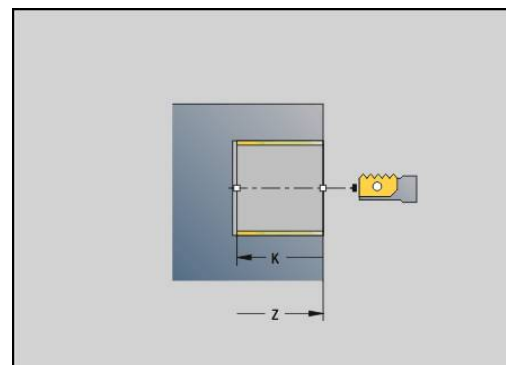
Frez.gwintów osiowo G799

G799 frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem **G799** na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na punkt końcowy gwintu. Następnie narzędzie przemieszcza się na **Prom.dosuwu R** i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o **Skok gwintu F**. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do **Punkt startu Z**. W parametrze **V** programujemy, czy gwint jest frezowany jednym 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
```


4.23 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 zoptymalizowaną trajektorią **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 $+340^\circ$
...	

4.24 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.

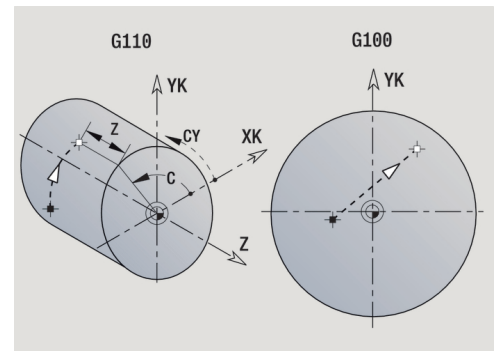
Parametry:

- 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

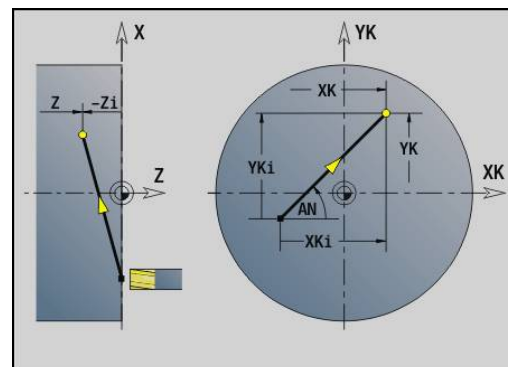
G101 przemieszcza się liniowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

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:

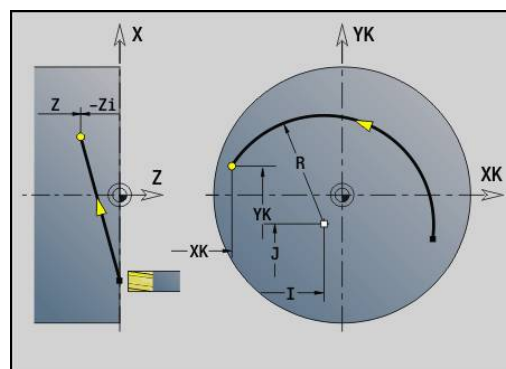
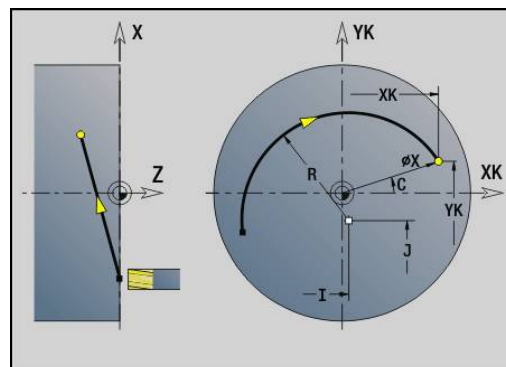
- **X:** Punkt końcowy (wymiar średnicy)
- **C:** kąt końcowy. Kąt końcowy
- **XK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **YK:** Punkt końcowy (kartezjański)
- **R:** Promień
- **I:** Punkt srodk. (kartezjański)
- **J:** Punkt srodk. (kartezjański)
- **K:** Punkt srodk. przy H = 2 lub 3 (w Z)
- **Z:** punkt 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 przecięc. 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

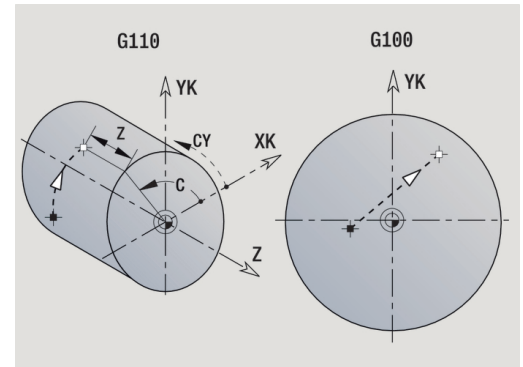
4.25 Obróbka powierzchni bocznej

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

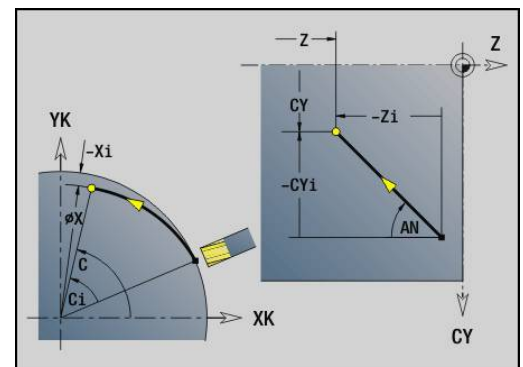
...	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	Bieg szybki powierzchnia boczna
N5 G0 X110 Z5	
N6 G110 Z-20 CY0	
N7 G111 Z-40	
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N9 G111 Z-20	
N10 G113 CY0 K-20 J19.635	
N11 M15	
...	

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**: **Kat** do dodatniej osi Z
- **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



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

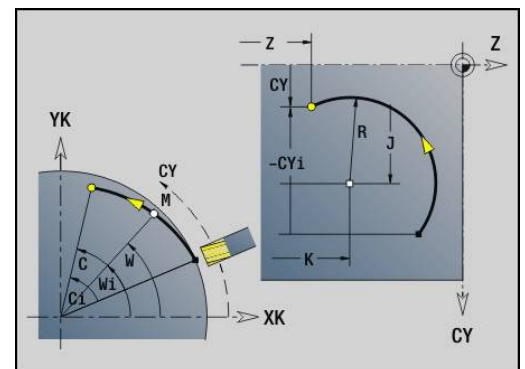
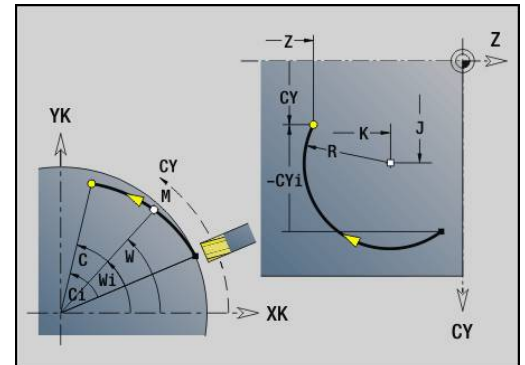
G112 i G113 przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

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	
...	

4.26 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 393
- **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 395
- **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 396
- **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 398
- **G797 Frez.powierzchni.** Frezuje figury (okrąg, n-kąt, pojedyncze powierzchnie, kontury) jako wysepki na powierzchni czołowej
Dalsze informacje: "Frez.powierzchni front G797", Strona 400
- **G798 Frez.rowka spiraln..** Frezuje rowek spiralny na powierzchni bocznej, szerokość rowka = średnica freza
Dalsze informacje: "Frez. rowka spiralnego G798", Strona 403
- **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 404
- **G845 Frez.kieszeni-obróbka zgrubna.** Przeciąga zamknięte ICP-kontury i figury na powierzchni czołowej i bocznej
Dalsze informacje: "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845", Strona 413
- **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 589
- **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 421
- **G848 Frez.wybrań - przecinkowe.** Przeciąga figury lub wzory figur na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego
Dalsze informacje: "Frezowanie wybrań - wirowanie G848 ", Strona 422

Definicje konturu w części obróbkowej (figury):

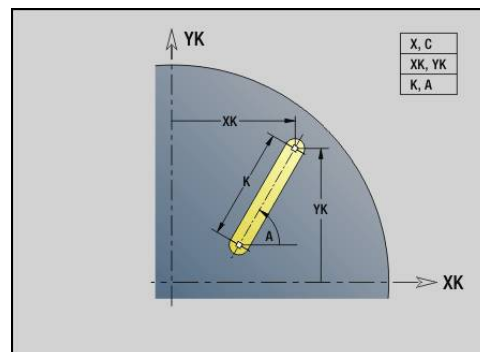
- Płaszczyzna czołowa
 - **G301 liniowy rowek**
Dalsze informacje: "Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo", Strona 271
 - **G302/G303 Ranura circular**
Dalsze informacje: "Okrągły rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo", Strona 272
 - **G304 Kolo pelne**
Dalsze informacje: "Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo", Strona 272
 - **G305 prostokąt**
Dalsze informacje: "Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo", Strona 273
 - **G307 Wielokąt**
Dalsze informacje: "Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo", Strona 273
- Powierzchnia boczna
 - **G311 liniowy rowek**
Dalsze informacje: "Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo", Strona 278
 - **G312/G313 Ranura circular**
Dalsze informacje: "Okrągły rowek powierzchnia boczna G312-/G313-Geo", Strona 279
 - **G314 Kolo pelne**
Dalsze informacje: "Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo", Strona 279
 - **G315 prostokąt**
Dalsze informacje: "Prostokąt pow.boczna G315-Geo", Strona 280
 - **G317 Wielokąt**
Dalsze informacje: "Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo", Strona 280

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

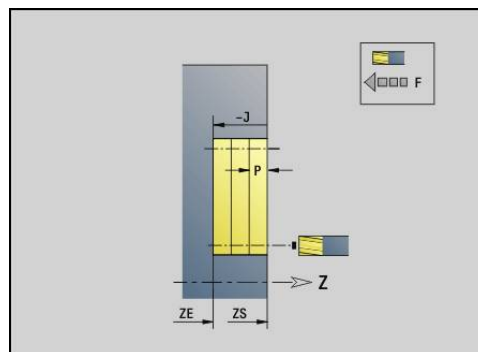


- **P: Maks.dosuw** (default: frezowanie jednym wcięciem)
- **F: Posuw dosuwu** dla wcięcia na głębokość (default: aktywny posuw)

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 freza. Nie zostaje obliczany naddatek.

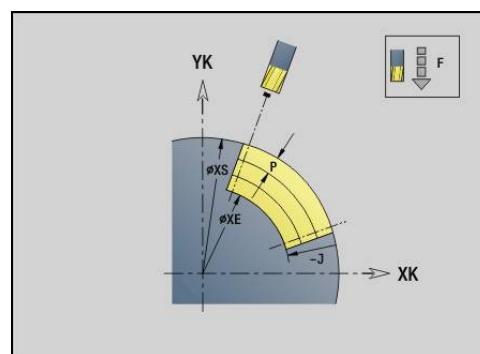
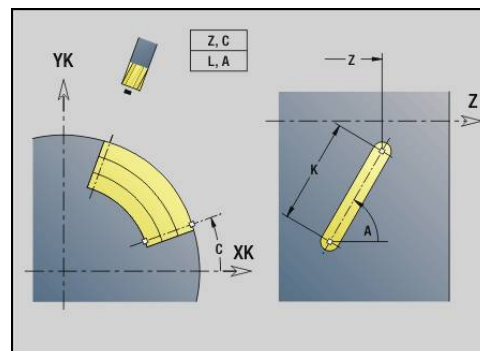
Parametry:

- **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:

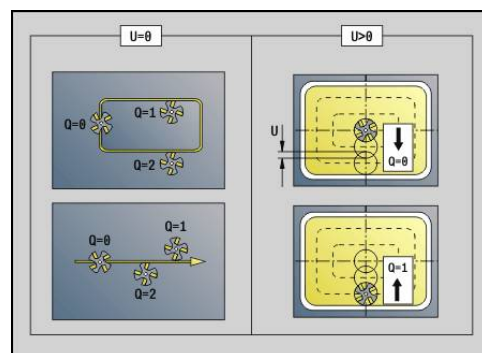
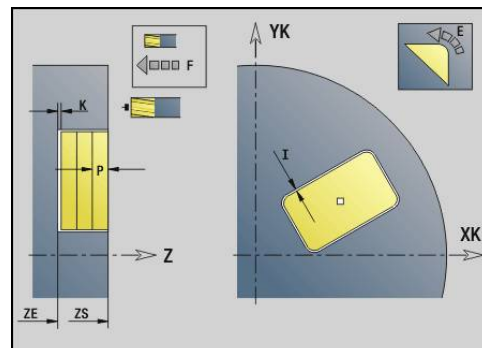
- przewidziana do frezowania figura z:
 - definicją konturu figury (**G301..G307**)
Dalsze informacje: "Kontury strony czołowej/tylnej", Strona 269
 - zakończenie konturu frezowania (**G80**)
- dowolny kontur z:
 - punktem początkowym konturu frezowania (**G100**)
 - konturem frezowania (**G101, G102, 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 276
 - 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	



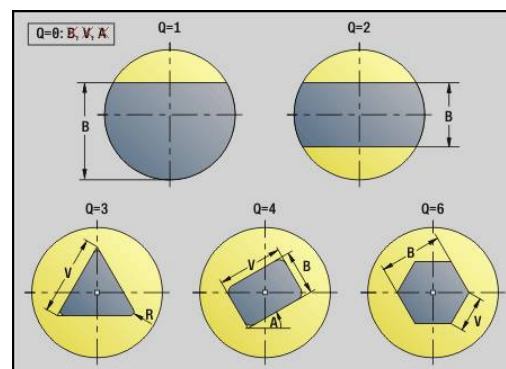
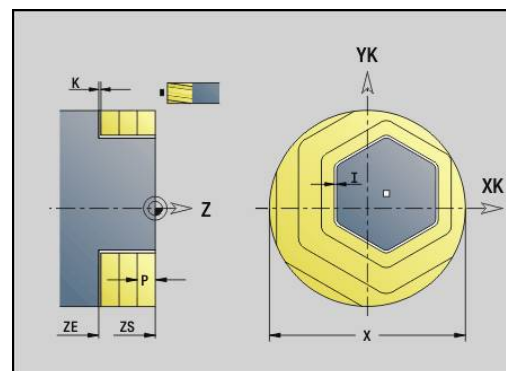
- Głębokość frezowania: cykl oblicza głębokość z górnej krawędzi frezowania i dna frezowania – przy uwzględnieniu naddatków.
- Kompensacja promienia freza: zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z $Q = 0$)
- Najazd i odjazd: przy zamkniętych konturach punkt pionowy od pozycji narzędzia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

Frez.powierzchni front G797

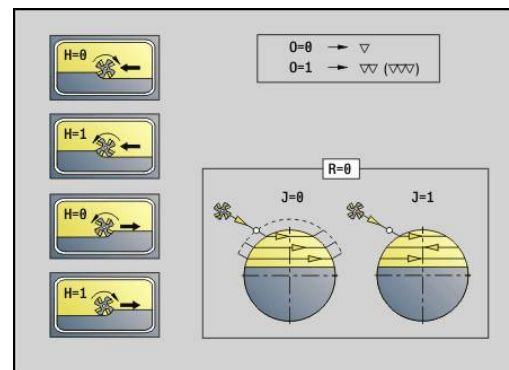
G797 frezuje zależnie od **Q** płaszczyzny, wielokąt lub zdefiniowaną w poleceniu po **G797** figurę.

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/zaokrągł.** (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 = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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 269
 - 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

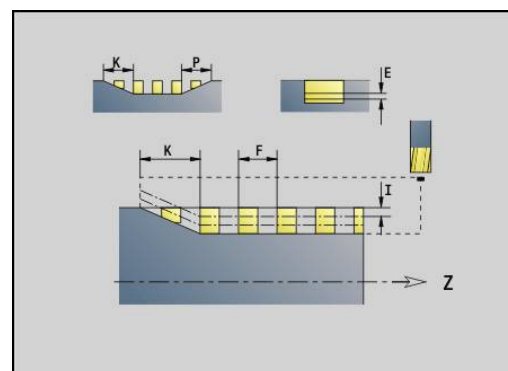
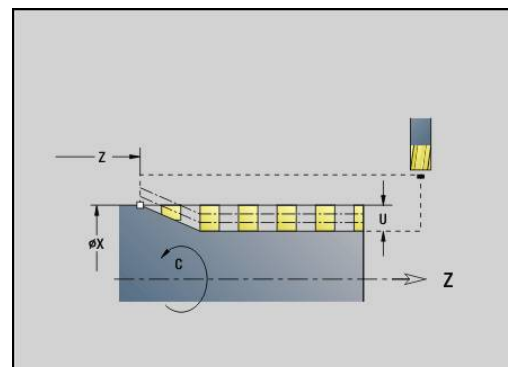
G798 frezuje rowek spiralny od aktualnej pozycji narzędzia do **Punkt końcowy X, Z**. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

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: przesuwu do wewnątrz
- Frezowanie zewnętrzne, zamknięty kontur: przesuwu do zewnątrz
- Otwarty kontur: przesuwu, 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

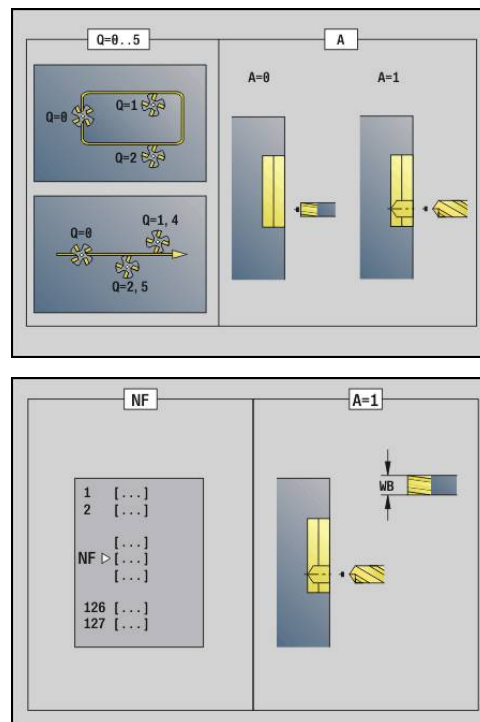
G840 A1 .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w NF referencji. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G840** – podstawy
Dalsze informacje: "G840 – podstawy", Strona 404
- **G840** – frezowanie
Dalsze informacje: "G840 – frezowanie", Strona 407

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

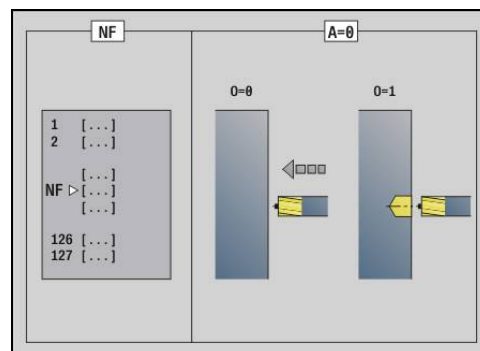
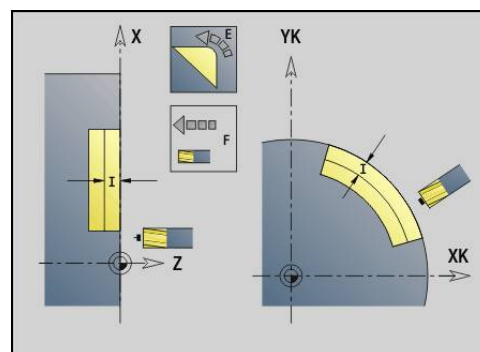
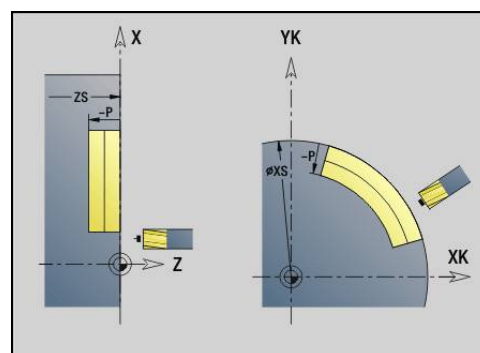
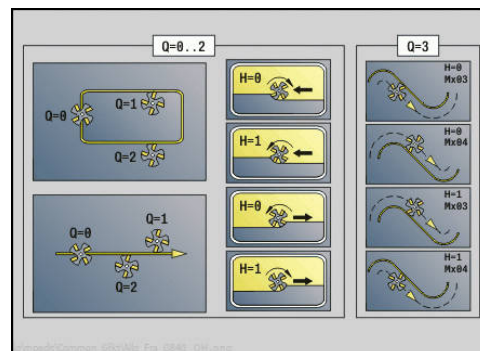
Kierunek frezowania i kompensację promienia freza (**FRK**) zmieniamy za pomocą **typu cyklu Q**, kierunku frezowania **H** oraz kierunku obrotu freza. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G840** – podstawy
Dalsze informacje: "G840 – podstawy", Strona 404
- **G840** – określanie pozycji nawiercania
Dalsze informacje: "G840 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 405

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



- **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.

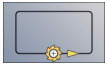



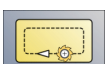
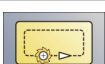







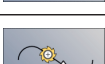



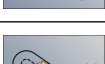
Najazd i odjazd: w przypadku zamkniętych konturów punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Dla figur wybieramy z **D** i **V** element najazdu i odjazdu.

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

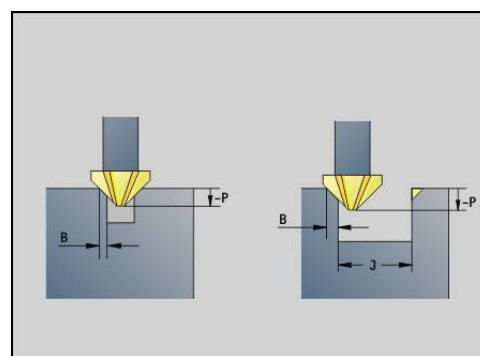
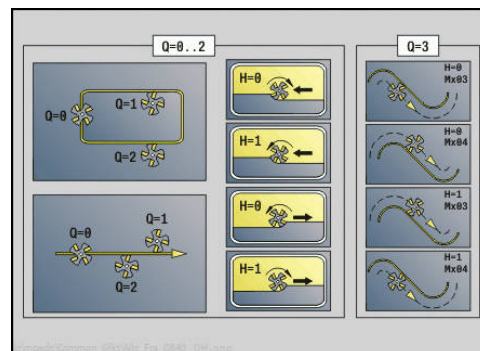
Typ cyklu	Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	FRK	Wykonanie
Kontur (Q = 0)	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx03	–	
Kontur	–	Mx04	–	
Kontur	–	Mx04	–	
wewnątrz (Q = 1)	przeciwbieżnie (H = 0)	Mx03	w prawo	
wewnątrz	przeciwbieżnie (H = 0)	Mx04	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie (H = 1)	Mx03	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie (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 nawierczonej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla wcięcia w materiał na nawierczonej 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

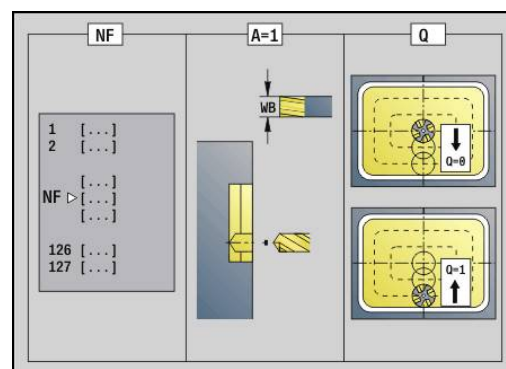
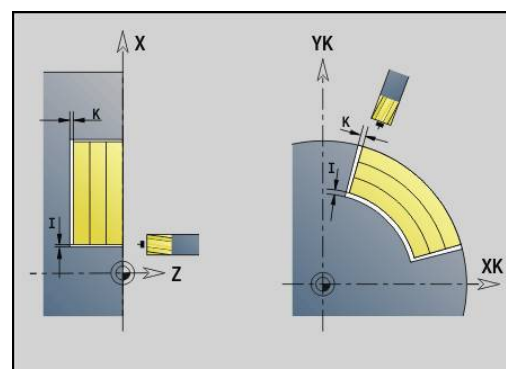
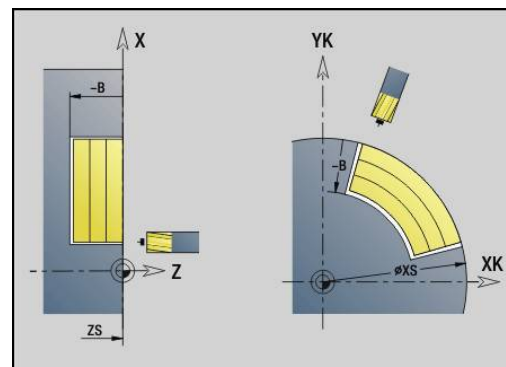
G845 A1 .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1**.. . Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- **G845** – podstawy
Dalsze informacje: "G845 – podstawy", Strona 413
- **G845** – frezowanie
Dalsze informacje: "G845 – frezowanie", Strona 415

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.

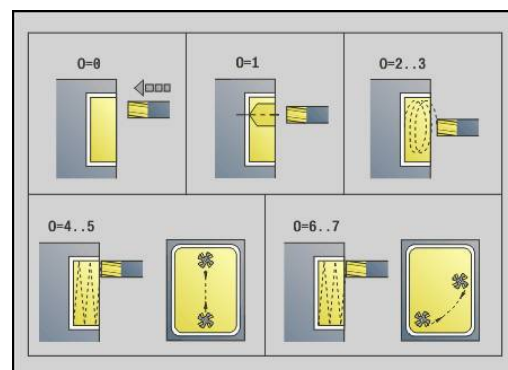
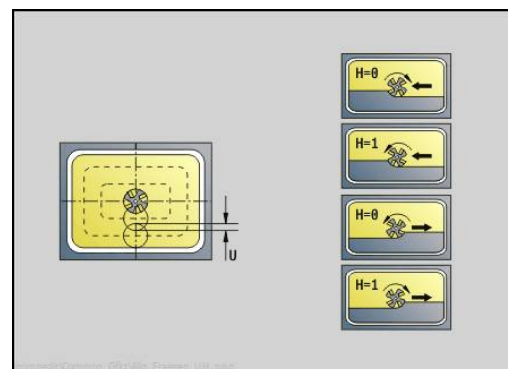
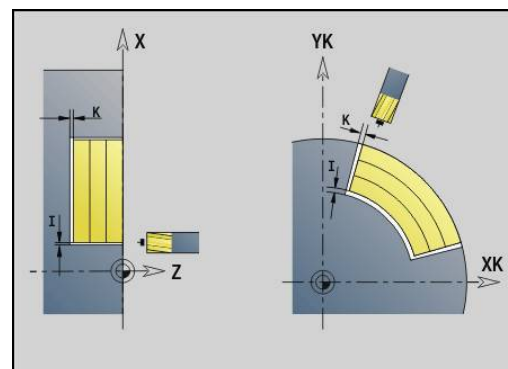
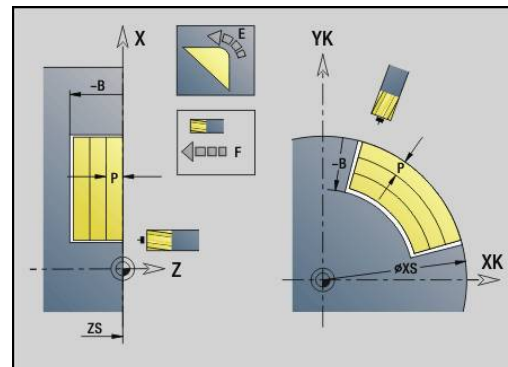
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

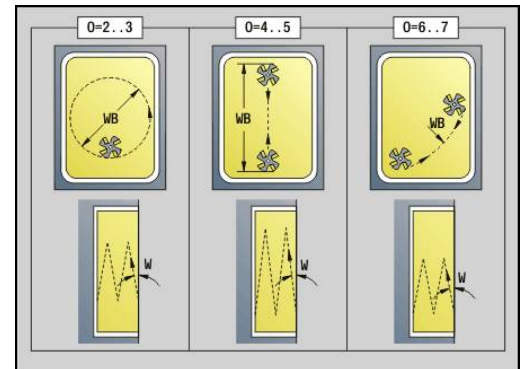
- **G845** – podstawy
Dalsze informacje: "G845 – podstawy", Strona 413
- **G845** – określanie pozycji nawiercania
Dalsze informacje: "G845 – określenie pozycji wiercenia wstępnego", Strona 414

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 = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 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: $1,5 \cdot \text{średnica freza}$)



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

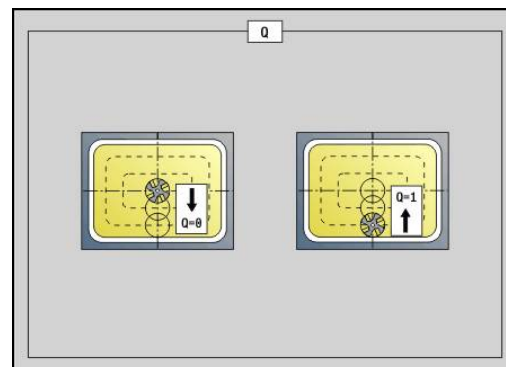
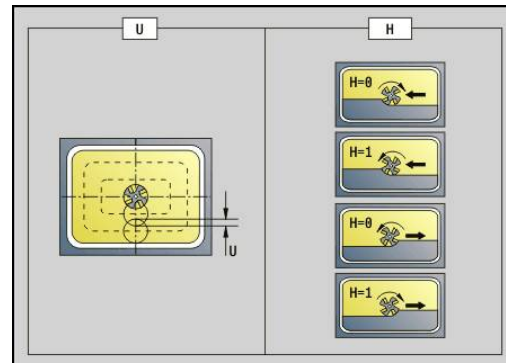
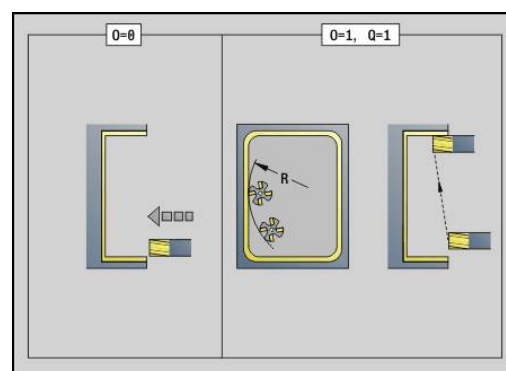
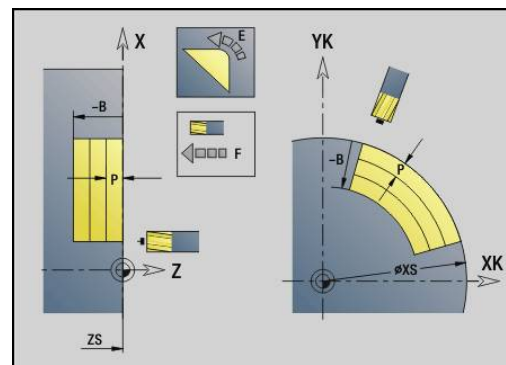
G846 obrabia na gotowo zamknięte kontury.

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

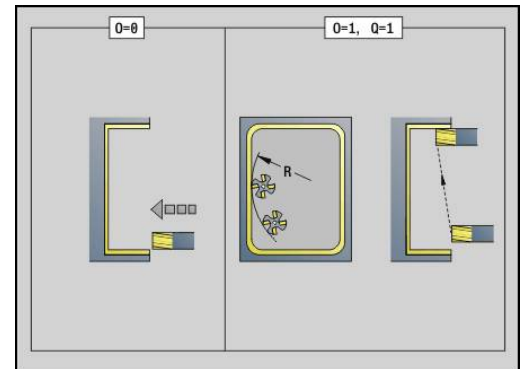
Na kierunek frezowania można oddziaływać przy pomocy kierunku biegu frezowania **H**, kierunku obróbki **Q** i kierunku obrotu freza.

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: 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 = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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



- **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

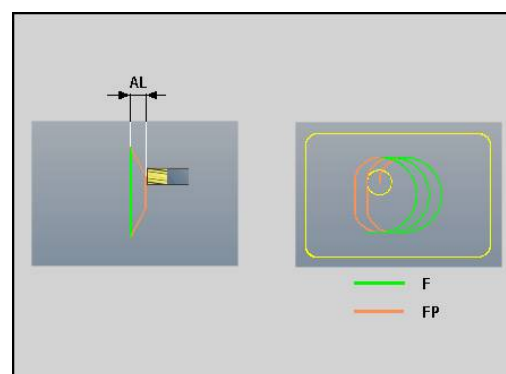
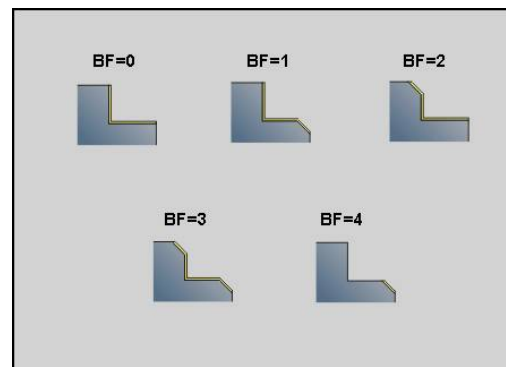
G840 rozfrezowuje otwarte lub zamknięte kontury metodą frezowania przecinkowego.

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



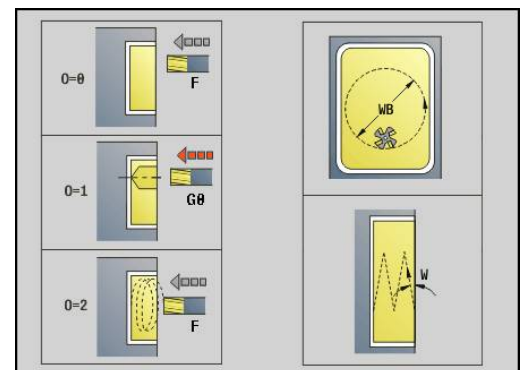
- **O: Zachowanie wejście w mat.** (default: 2)
 - **O = 0** (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kontur
 - **O = 1** (prostopadłe wcięcie np. na nawiercanej pozycji):
 - **NF** zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji 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 * średnica freza)
- **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

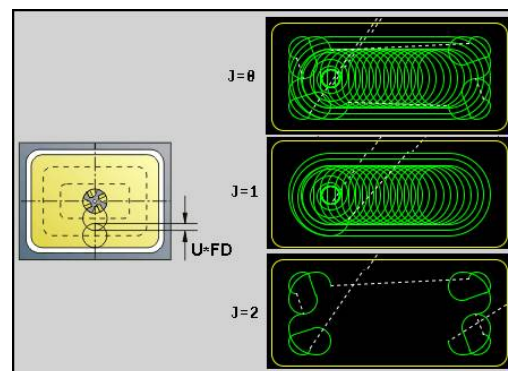
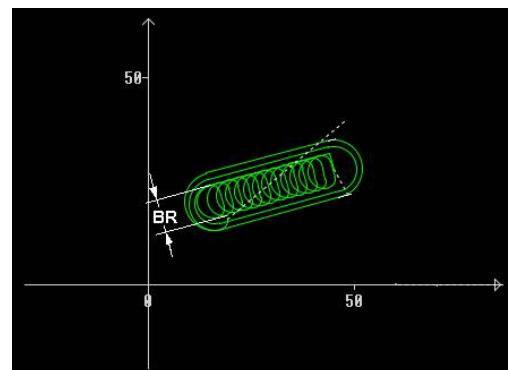
G840 rozfrezowuje figurę lub wzory figur metodą frezowania przecinkowego.

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 = $1.5 \cdot \text{średnica freza}$)
- **U: Wspł.naloz.** – nałożenie torów frezowania = $U \cdot \text{średnica freza}$ (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: Plasž.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.

4.27 Cykle grawerowania

Tabela znaków

Sterowanie zna przedstawione w poniższej tabeli znaki. Przewidziany do grawerowania tekst należy zapisać w kolejności znaków. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w edytorze, należy zdefiniować jeden za drugim w **NF**. 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 449

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.

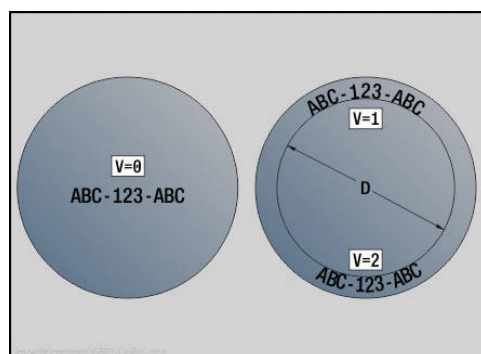
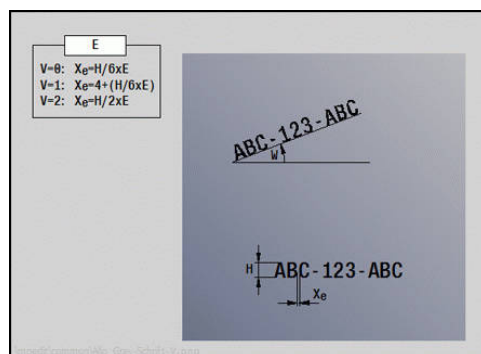
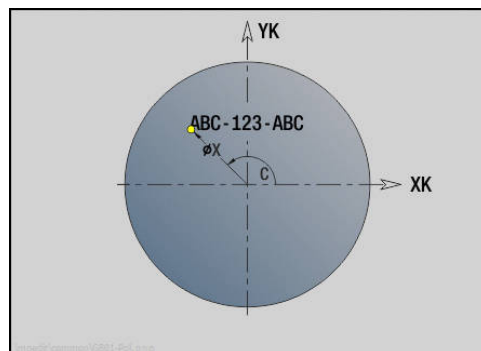
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 424

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.

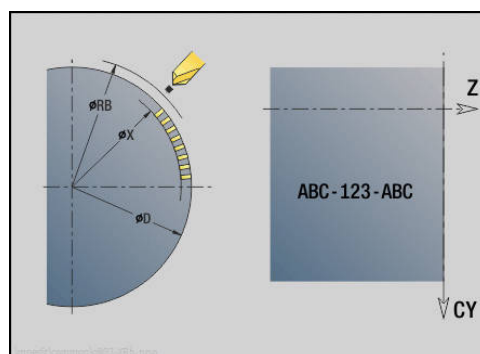
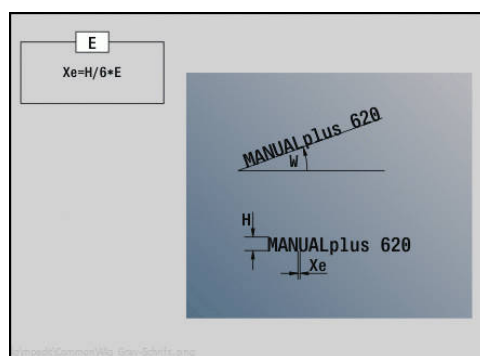
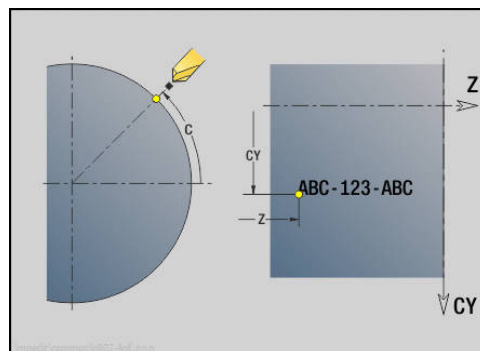
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 424

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:** Płaszc. 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



4.28 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

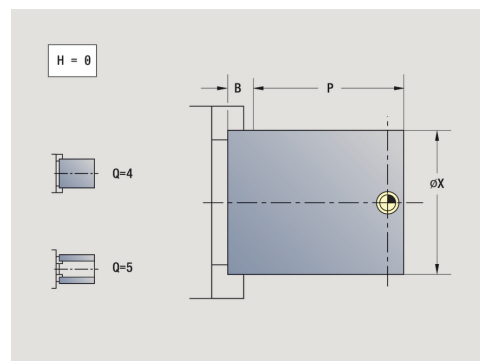
4.29 Inne G-funkcje

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 = detalu)
- P: Wol.dł.ob.p.
- V: Mocowadla skasować



Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki)

G67 pokazuje Półwyrob 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 ≤ 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 zapamięć G904", Strona 432

Pkt zerowy do zmiennej G902

G902 przesyła przesunięcia punktu zerowego do zmiennych informacyjnych interpolacji.

Dalsze informacje: "Pamięć zmiennych zapamięć G904", Strona 432

Błąd opóźnienia do zmiennej G903

G903 przekazuje aktualny błąd opóźnienia (odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej) do zmiennych interpolacyjnych.

Dalsze informacje: "Pamięć zmiennych zapamięć G904", Strona 432

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 wyznacza narzucenie posuwu dla torów przemieszczenia (**G0**, **G1**, **G2**, **G3**, **G12**, **G13**) wierszami na 100 %.

Proszę zaprogramować **G908** i wiersz przemieszczenia w tym samym wierszu NC.

Stop interpretatora G909

Sterowanie przetwarza wiersze NC z wyprzedzeniem. Jeśli przyporządkowanie zmiennych następuje na krótko przed 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.

Parametry:

- **H: TCPM aktywować**
 - 0: off
 - 1: on
- **E: Posuw specj.** – Limitowanie prędkości ruchów kompensacyjnych w osiach liniarnych
- **D: Przebieg**
 - 0: trajektoria punktu środkowego
 - 1: trajektoria wierzchołka narzędzia

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 G921

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 440

Przykład: G995

...	
N1 T4	
N2 G995 H1 ID"X0"	Początek strefy monitorowania, monitorowanie osi X i wrzeczona głównego
...	Obróbka
N9 G995	Koniec strefy monitorowania
...	

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 439



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 monitorowania 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.

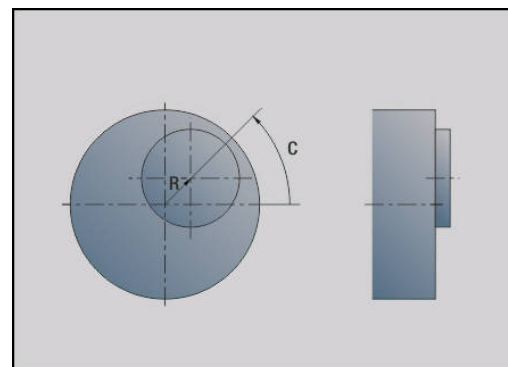


Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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 półwyrobu
- Programować punkt początkowy wokół offsetu środka z większym promieniem, jeśli używamy cykli toczenia, nie odnoszących się do opisu półwyrobu
- Zmniejszyć prędkość obrotową wrzeciona, jeśli zwiększamy offset środka
- Zmniejszyć maks. bieg szybki F, jeśli zwiększamy offset środka
- Używać identycznych wartości dla parametru Q przy włączaniu i wyłączaniu sprzęgania

Kolejność programowania:

- Kursor w segmencie **OBROBKA** pozycjonować
- Funkcję **G725** z **H1** (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!

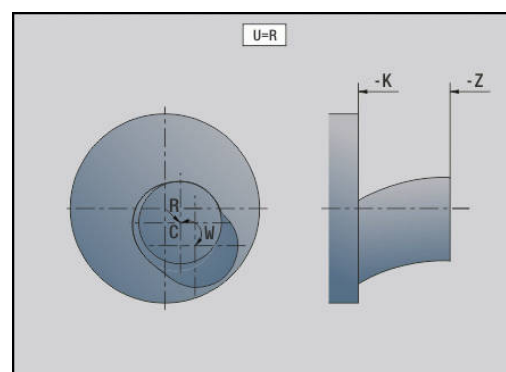
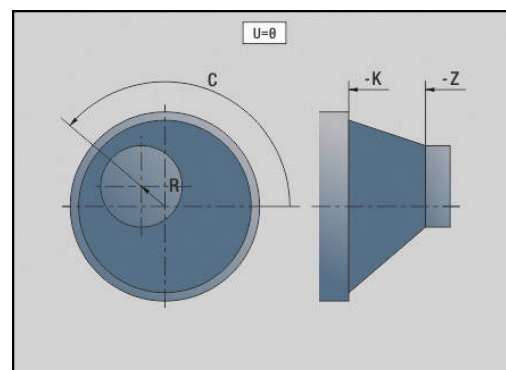
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

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 wypoźycjonować 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!

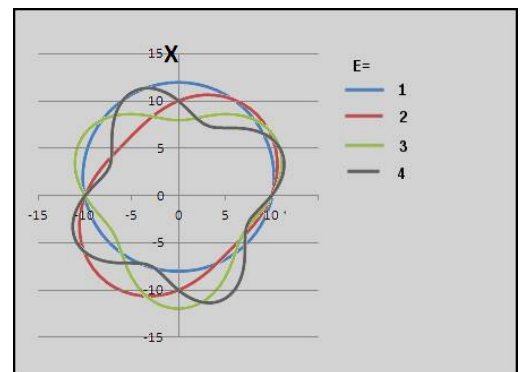
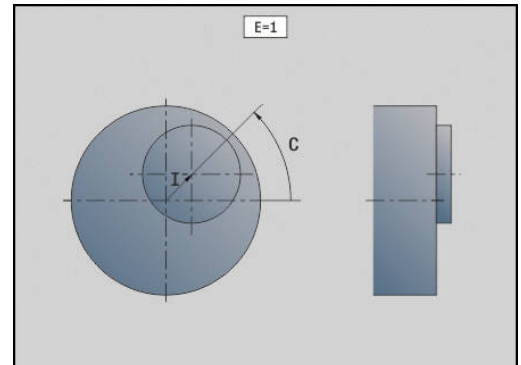
Tę funkcję konfiguruje producent obrabiarki.

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



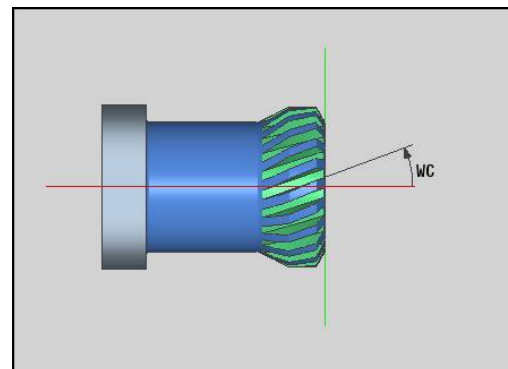
Przy przerwaniu programu sterowanie wyłącza automatycznie sprzęganie.

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 zazębienia ukośnego z **G808**.

Parametry:

- **H**: Aktywować:
 - 0: OFF
 - 1: ON
- **Q**: Wrzeciono z obr.przed.
- **D**: Liczba zębów – liczba zębów detalu
- **O**: Moduł
- **WC**: Kąt inklinacji zębatka
- **Z**: Z start – pozycja w **Z**, na której różnica kątów wynosi 0°
- **J**: Offset detalu °/mm **Z**



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Pozycja startu **Z** musi być bezkolizyjnie najeżdżalna przy wywoływaniu funkcji
- Jeśli programowany jest offset **J**, to jest on bezpośrednio stosowany. Jeśli **J** nie jest zaprogramowane, to sterowanie oblicza offset z modułu, liczby zębów i kąta nachylenia

4.30 Programowanie zmiennych

Podstawy

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
- Wymiary maszyny
- Korekcje narzędzia
- Zmienne PLC

Ogólne zmienne

- **#l1 .. #l99** niezależne od kanału, lokalne zmienne obowiązują w obrębie programu głównego i podprogramu
- **#c1 .. #c30** zależna od kanału, globalna zmienna dostępna dla każdego suportu (NC-kanału). Te same numery zmiennych na różnych suportach nie 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="Tekst"	
N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415)	
...	



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 stringu i dodane.

Przykład: data i godzina

...	
N.. #x1=TIME("D.M.YY")	Data w zmiennej stringu #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")	Godzina w zmiennej stringu #x2
...	

Przykład: przeliczenie na zmienną stringu

...	
N.. #x1=STRING(#i21)	Zmienną #i21 przekształcić na zmienną stringu #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")+STRING(#i21)	Godzinę i zmienną #i21 dodawać
...	

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[#I3].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.. #I4 = #e1("CoolingOn")	Stan zmiennych PLC odczytać i zachować w #I4
N.. #e1("CoolingOn") = 1	Stan zmiennych PLC nadpisywać
N.. #e1("CoolingOn") = #I4	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.. #I1= #e1("Channel[2].Event[57]")	Kanał 2, wynik 57 zachować w #I1

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.

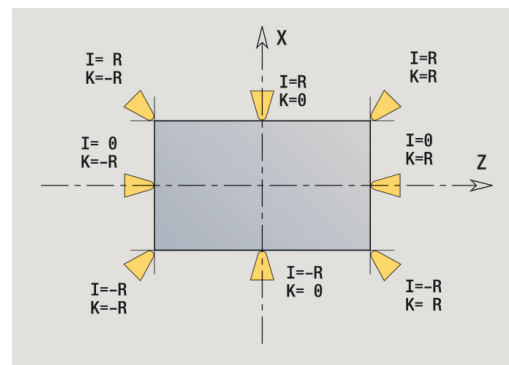
Należy korzystać z następującej syntaktyki, aby odczytywać dane narzędzi, aktualnie zapisane na liście głowicy rewolwerowej:

#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)
- n = numer miejsca rewolweru
 - n = 0 aktualne narzędzie
 - select = oznaczenie czytanej informacji

Główny kierunek obróbki

- #wn(HR)
- 0: niezdefiniowany
 - 1: +Z
 - 2: +X
 - 3: -Z
 - 4: -X
 - 5: +/-Z
 - 6: +/-X

Wykonanie

- #wn(AS)
- 1: z prawej
 - 2: z lewej

Położenie narz.

- #wn(WL)
- Baza: kierunek obróbki narzędzia)
- 0: na konturze
 - 1: z prawej konturu
 - - 1: na lewo od konturu

Czytanie bitów diagnozy



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!
Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi.
Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Używać następującej składni, aby odczytywać bity diagnozy.
Przy tym dysponujemy dostępem tylko do tych narzędzi, które są zapisane aktualnie na liście rewolweru.



Można dokonywać czytania bitów diagnozy także w przypadku multinarzędzi. Programować w tym celu przecinek i **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 grup konturów w DINplus (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

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 wykonana |
|------|---|

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	
. . .	

4.31 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 zmienną stringu

...	
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")	
...	

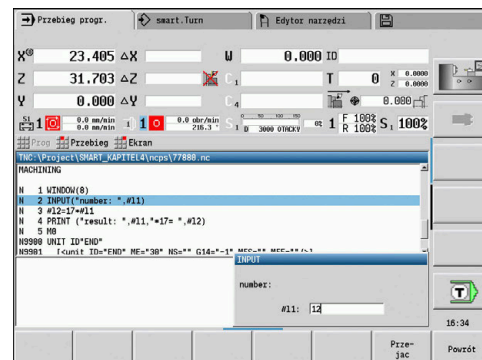
Wpisywanie zmiennych INPUT

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**.

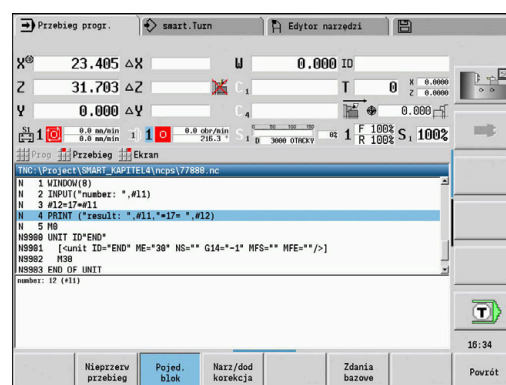
Sterowanie pokazuje zapis po zakończeniu rozkazu **INPUT**.



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)
```

4.32 Uwarunkowane wykonanie wiersza

Rozgałęzienie programu IF..THEN..ELSE..ENDIF

Uwarunkowane rozgałęzienie składa się z następujących elementów:

- **IF** (jeśli), a po nim następuje warunek. Przy warunek znajdują się z lewej i prawej strony od operatora porównania zmienne lub wyrażenia matematyczne.
- **THEN** (to wtedy), jeśli warunek jest spełniony, to **THEN**-gałąź 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. > DINplus 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
<>	nie równy
>	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 niezdefiniowana zmienna może podawać zwrotnie wartość **0**, jak i zmienne której świadomie przypisano wartość **0**. Poprzez weryfikację zmiennych można zapobiec niepożądanym skokom w programie.

Programowanie:

- **Narz.** > **DINplus 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. > DINplus 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. > DINplus 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. > DINplus 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**.

4.33 Podprogramy

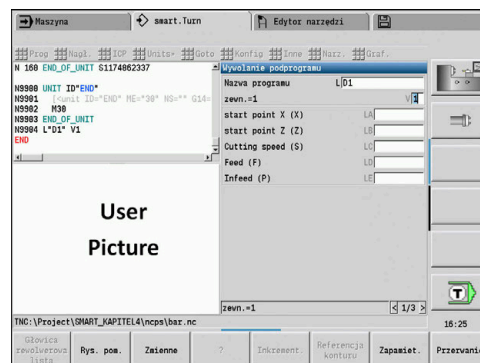
Wywołanie podprogramu L "xx" V1

Wywołanie podprogramu zawiera następujące elementy:

- **L**: litera oznaczeniowa dla wywołania podprogramu
- **"xx"**: nazwa podprogramu - przy zewnętrznych podprogramach nazwa pliku (maksymalnie 16 cyfr lub liter)
- **V1**: oznaczenie dla zewnętrznego podprogramu – pomijane dla lokalnych podprogramów

Wskazówki dotyczące pracy z podprogramami:

- Zewnętrzne podprogramy znajdują się w oddzielnym pliku. Zostają one wywoływane przez dowolne programy główne i inne podprogramy
- Lokalne podprogramy znajdują się w pliku programu głównego. Mogą one zostać wywołane przez program główny
- Podprogramy mogą zostać do 6 razy pakietowane. Pakietowane znaczy, w podprogramie zostaje wywołany dalszy podprogram
- Należy unikać rekursji
- Można włączyć do wywołania podprogramu do 29 wartości przekazu
 - Oznaczenia: LA do LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z, BS, BE, WS, AC, WC, RC, IC, KC i JC
 - Oznaczenie w obrębie 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, 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`

4.34 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 483
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

4.35 Przyporządkowanie, synchronizacja, przekazywanie przedmiotu

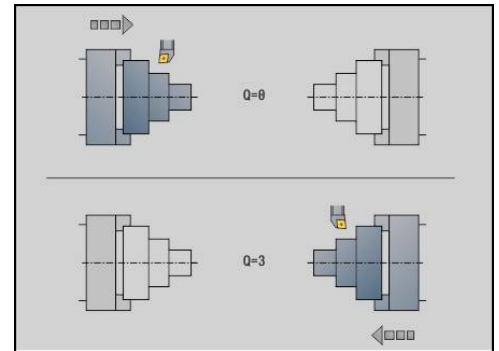
Konwertowanie i odbicie lustrzane G30

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

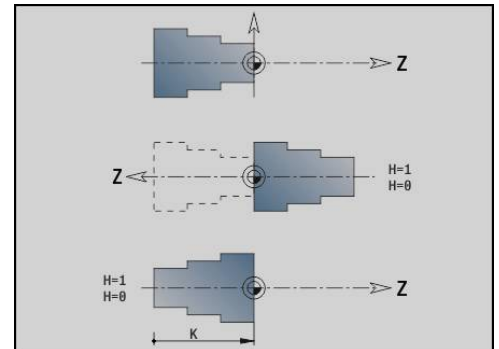
Transformacje konturów G99

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: Srednica** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Z: Dlugosc** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone
- **Y: Dlugosc** współrzędna, na której oczekiwanie zostaje zakończone



Proszę zwrócić uwagę:

- Funkcje **G162** i **G62** muszą być zdefiniowane we wspólnym programie głównym.
- Jeśli pracujemy ze 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: $Q * \text{obroty master} = F * \text{obroty slave}$

...	
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).

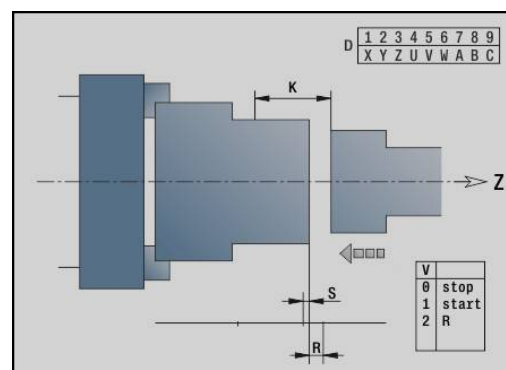
Sterowanie zatrzymuje suport i zapisuje pozycję docisku do pamięci. **G916** generuje stop interpretatora.

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	Support 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.

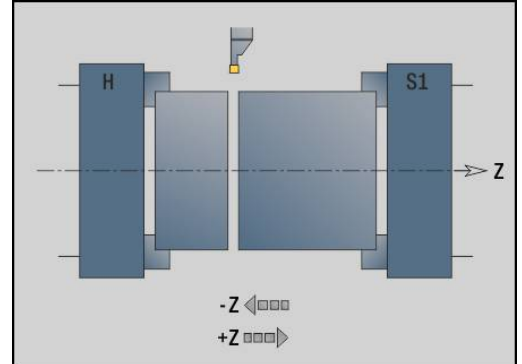
Parametry:

- **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

4.36 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:

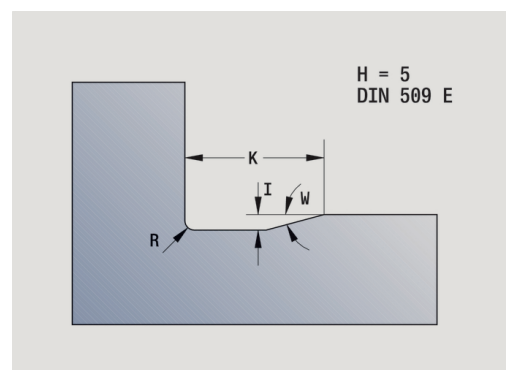
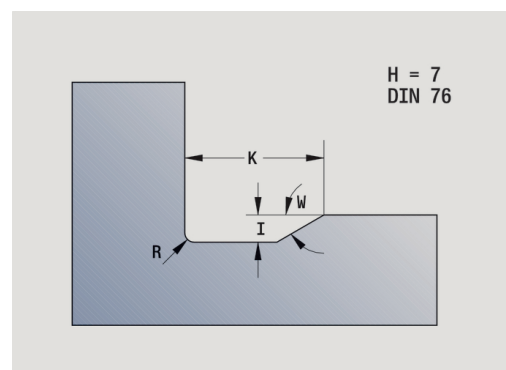
- **H: Rodzaj podc.** (default: 0)
 - 0 lub 5: DIN 509 E
 - 6: DIN 509 F
 - 7: DIN 76
- **I: Gl.podciecia** (default: tabela norm)
- **K: Szer.podciecia** (default: tabela norm)
- **R: Pr.podciecia** (default: tabela norm)
- **P: Gleb.plan.** (default: tabela norm)
- **W: Kat podciecia** (default: tabela 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	

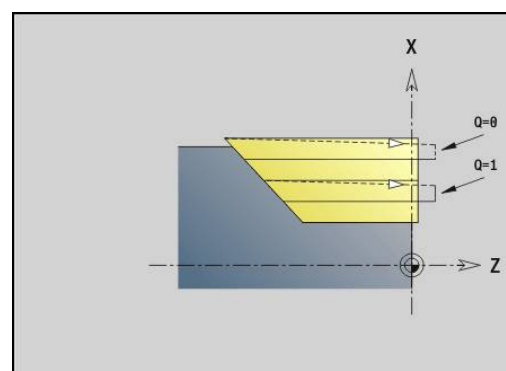
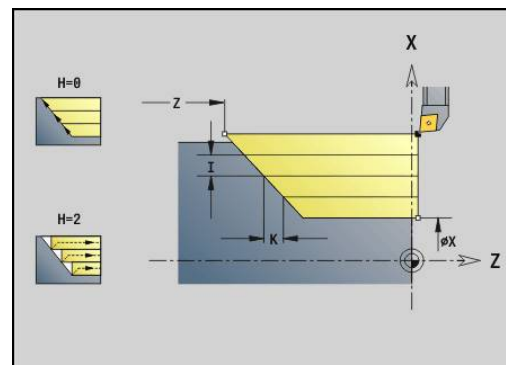
Toczenie podłużne proste G81 – proste cykle toczenia

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 początkowy 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	
...	

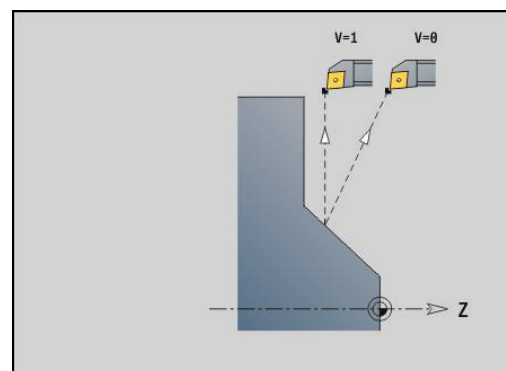
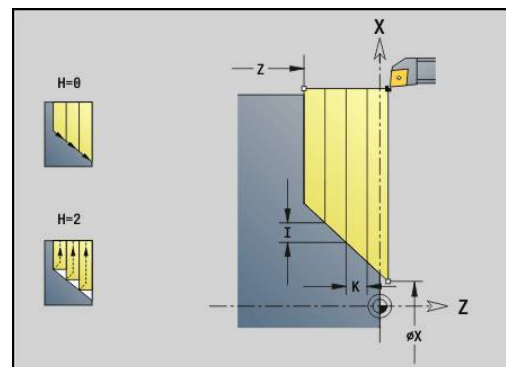
Toczenie planowe proste G82 – proste cykle toczenia

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.

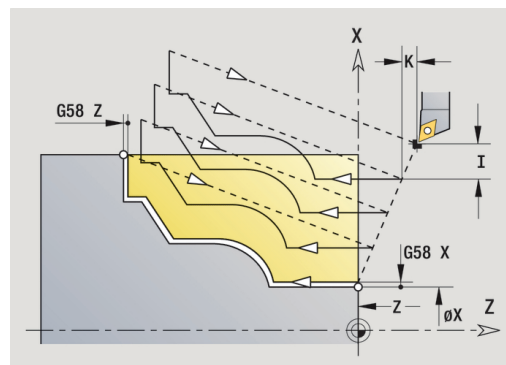
Parametry:

- **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	

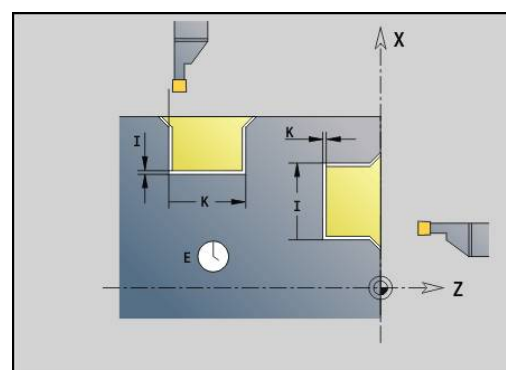
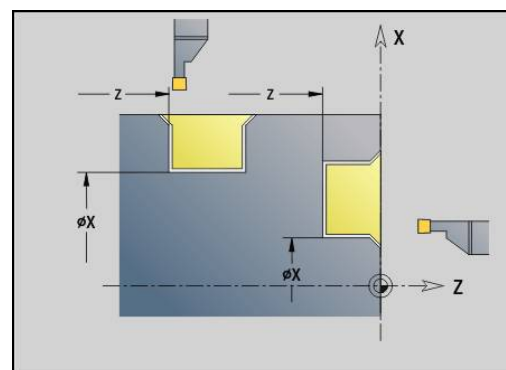
Nacinanie G86 – proste cykle toczenia

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 fazelek.

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.

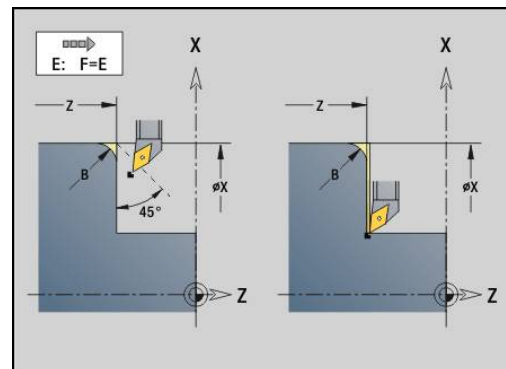
Parametry:

- **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

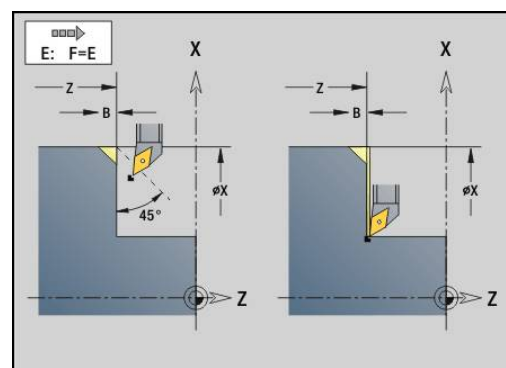
Cykl fazki G88 – proste cykle toczenia

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 narożny** gwintu.
- **F: Skok gwintu**
- **U: Gł.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.

4.37 DINplus-przykład programu

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	

4.38 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ G22 (standard) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Przeciecie uniw. G860 ■ Cykl podcinania G870 ■ Tocz.poprzecz. G869
Nacięcie	<ul style="list-style-type: none"> ■ G23 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Przeciecie uniw. G860 ■ Tocz.poprzecz. G869
Gwint z podcięciem	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Toczenie gwintu G31
Wiercenie	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

4.39 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 oś C: orientacja XK-osi i tym samym orientacja osi C są związane z narzędziem.

Z tego wynika dla strony tylnej:

- Orientacja osi XK: w lewo (strona czołowa: w prawo)
- Orientacja osi C: z ruchem wskazówek zegara
- Kierunek obrotu dla łuków kołowych **G102**: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- Kierunek obrotu dla łuków kołowych **G103**: zgodnie z ruchem wskazówek

Obróbka toczeniem: sterowanie obsługuje kompletną obróbkę z funkcjami konwersowania i odbicia symetrycznego.

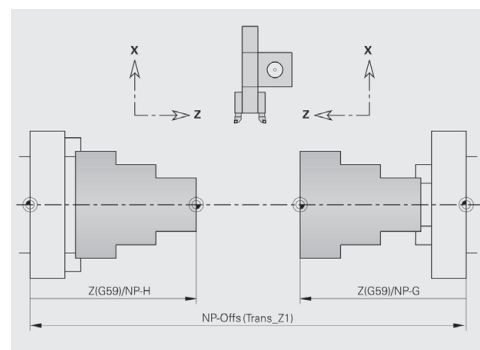
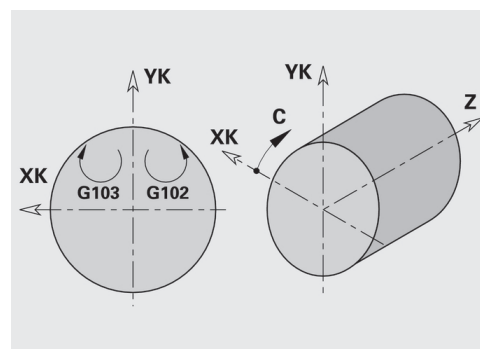
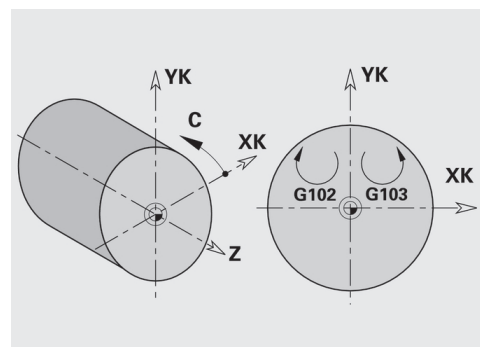
W ten sposób można także przy obróbce strony tylnej zachować standardowe kierunki przemieszczania:

- 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 przesuwa kontur dla 2. zamocowania.

Obróbka kompletna na maszynie z jednym wrzecionem

NAGL.PROGRAMU	
#MATERIAL	STEEL
#JEDNOSTKA	METRIC
REWOLWER	
T1 ID „512-600.10“	
T2 ID „111-80-080.1“	
T102 ID „115-80-080.1“	
POLOTOVAR	
N1 G20 X100 Z100 K1	
CZ.GOTOWA	
...	
FRONT Z0	
...	
STR.TYLNA Z-98	
...	
N20 G308 ID”R” P-1	
N21 G100 XK5 YK-10	
N22 G101 YK15	
N23 G101 XK-5	
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5	
N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	
OBROBKA	
N27 G59 Z233	Przesunięcie punktu zerowego 1 Zamocowanie
...	
N82 M15	Przygotowanie zmiany zamocowania
N86 G99 H1 V0 K-98	Odbicie lustrzane konturu i przesunięcie dla manualnego przemocowania
N87 M0	Stop dla zmiany zamocowania
N88 G59 Z222	Przesunięcie punktu zerowego 2 Zamocowanie

...	
N125 M5	Frezowanie - strona tylna
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105 M109	
N142 M15	
N143 G30 Q0	Wyłączyć obróbkę strony tylnej
N144 M30	
KONIEC	

4.40 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

5

**Cykle sondy
pomiarowej**

5.1 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 **#i99**.

W zależności od parametrów zapisu w cyklu układu pomiarowego można odpytać następujące wartości:

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pomiaru
999999	Układ pomiarowy nie wychylony
-999999	Zaprogramowano niewłaściwą oś pomiaru
999998	maks. odchylenie WE przekroczone
999997	maks.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 513
Pomiar dwupunktowy	Strona 520
Kalibracja	Strona 528
Próbkowanie	Strona 531
Cykle szukania	Strona 537
Wymierzanie okręgu	Strona 545
Pomiar kąta	Strona 549
Pomiar w procesie	Strona 552

5.2 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 511

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 511

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 511

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 zadaną pozycję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej **#i99**.

Dalsze informacje: "Cykle sondy dotykowej dla trybu automatycznego", Strona 511

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 kierunku 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	
...	

5.3 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 511

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 511

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 511

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 511

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	
...	

5.4 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 511

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 511

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	
...	

5.5 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 511

Przebieg pomiaru: od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry:

- **D: Oś pomiaru** – na której ma być przeprowadzony pomiar
- **K: Zakres pomiaru inkr. z Ri.** (znak liczby określa kierunek próbkowania) – maksymalny zakres pomiaru dla operacji próbkowania
- **V: Rodzaj powrotu**
 - 0: bez – układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
 - 1: automatycznie – układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu
- **O: Oprac.bledow**
 - 0: program – nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1: automatycznie – przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
 - 0: OFF – wyniki pomiaru nie wyświetlać
 - 1: ON – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
 - 0: standard – określać wartości pomiaru detekcją
 - 1: PC-test – cykl próbkowania symulować na stacji programowania

Przykład: G764 Próbkowanie 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 511

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-płaszczyz. G766

Cykl **G766** mierzy na płaszczyźnie X/Z zaprogramowaną w cyklu pozycję i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania.

Dodatkowo można określić w parametrze **NF**, w której zmiennej mają zostać zachowane wyniki pomiaru.

Przebieg cyklu: od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry:

- **Z: Punkt docel. Z** – Z-współrzędna punkt pomiaru
- **X: Punkt docel. X** – X-współrzędna punktu pomiaru
- **V: Rodzaj powrotu**
 - 0: bez – układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
 - 1: automatycznie – układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu
- **O: Oprac.bledow**
 - 0: program – nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1: automatycznie – przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
- **F: Posuw przy pomiarze** – posuw dla operacji próbkowania (brak zapisu: posuw pomiarowy z tabeli układów impulsowych)
Jeśli wprowadzony posuw pomiarowy **F** jest większy od podanego w tabeli układów impulsowych, to zostaje ten posuw zredukowany do wartości z tabeli.
- **Q: Orientacja narzędzia** (zależy od obrabiarki)
układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania.
- **P: PRINT wydawanie**
 - 0: OFF – wyniki pomiaru nie wyświetlać
 - 1: ON – wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
- **H: INPUT zamiast pomiaru**
 - 0: standard – określać wartości pomiaru detekcją
 - 1: PC-test – cykl próbkowania symulować na stacji programowania

Przykład: G766 Próbkowanie 2 osie ZX-płaszczyz.

...	
OBROBKA	
N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

Próbkowanie 2 osie ZY-płaszc. 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-płaszc.

...	
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	
...	

5.6 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	
...	

5.7 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 511

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: Płaszczyzna 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 kąt** – 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 511

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	
...	

5.8 Pomiar kąta

Pomiar kąta G787

Cykl **G787** wykonuje dwie operacje próbkowania w zaprogramowanym kierunku i oblicza kąt. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie dla następnej kompensacji 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 511

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	
...	

5.9 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 **Pomiartzpienia**. 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 **Pomiartzpienia**.

Parametry:

- **V: Czujnik stołowy(1)/sonda pomiarowa(0)**
 - 0: sonda pomiarowa (pomiar obrabianego przedmiotu)
 - 1: układ nastolny (pomiar narzędzia)
- **D: Numer osi**

Przykład: Pomiar w procesie

...	
N1 G0 X105 Z-20	
N2 G94 F500	
N3 G910 V0 D1	
N4 G911 V0	
N5 G1 Xi-10	
N6 G914	
N7 G912 Q1	
N8 G913	
N9 G0 X115	
N10 #l1=#a9(X,0)	
N11 IF NDEF(#l1)	
N12 THEN	
N13 PRINT("trzpień nie osiągnięto")	
N14 ELSE	
N4 PRINT ("wynik pomiaru:",#l1)	
N4 ENDIF	
...	

Aktywowanie monitorowania zakresu pomiaru G911

G911 aktywuje monitorowanie drogi pomiaru. Po tym dostępny jest tylko pojedynczy tor ruchu posuwowego.

Parametry:

- **V: 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: komunikat o błędach NC, program zatrzymuje się
 - 1: ewaluacja błędów w programie NC, wyniki pomiarów = **NDEF**

Wyniki pomiarów znajdują się w następujących zmiennych: **#a9** (oś, kanał)

- Oś = nazwa osi
- Kanał=numer kanału, 0=akt. kanał

Przykład: wyniki 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**

6

**DIN-programo-
wanie dla osi Y**

6.1 Kontury osi Y – podstawy

Położenie konturów frezowania

Płaszczyznę referencyjną oraz średnicę referencyjną definiuje się w oznaczeniu sekcji.

Głębokość i położenie konturu frezowania (kieszeń, wysepka) określa się w następujący sposób w definicji konturu:

- 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

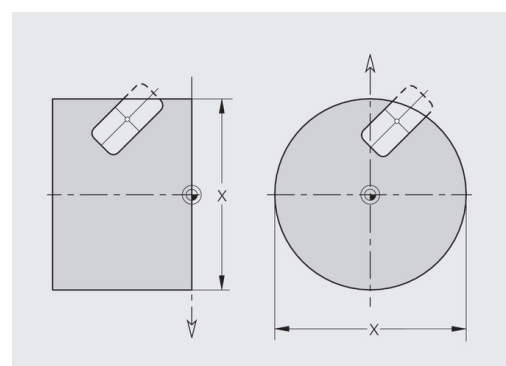
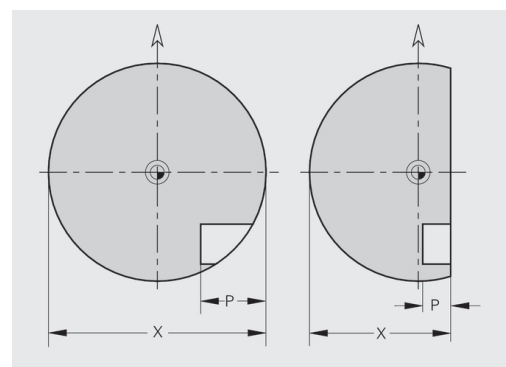
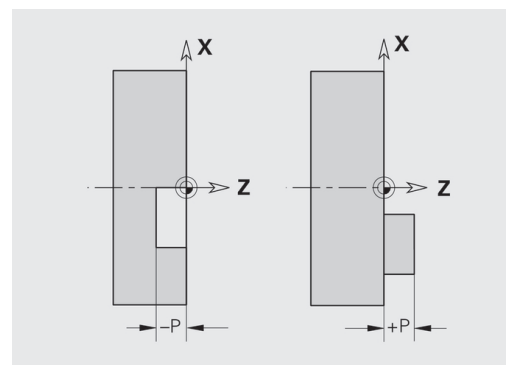
- X: średnica referencyjna z oznaczenia segmentu
- Z: płaszczyzna referencyjna z oznaczenia segmentu
- P: głębokość z **G308** lub z opisu figury



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).



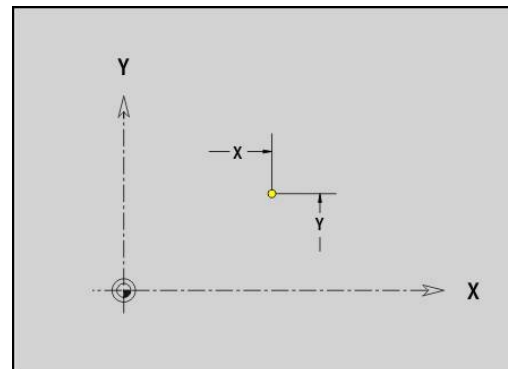
6.2 Kontury płaszczyzny osi XY

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. konturu
- **PZ:** punkt początkowy.Punkt początk. (promień biegunowy)
- **W:** Punkt początk. (kąt biegunowy)

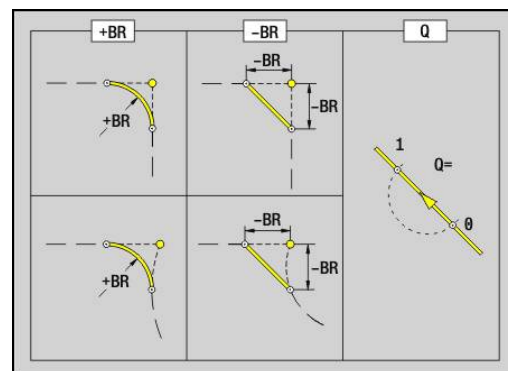
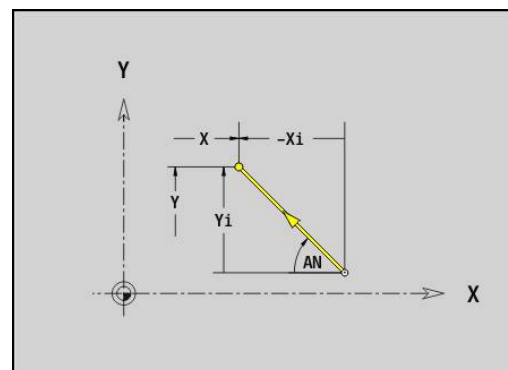


Odcinek płaszczyzna XY G171-Geo

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 ARi inkrem. 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.

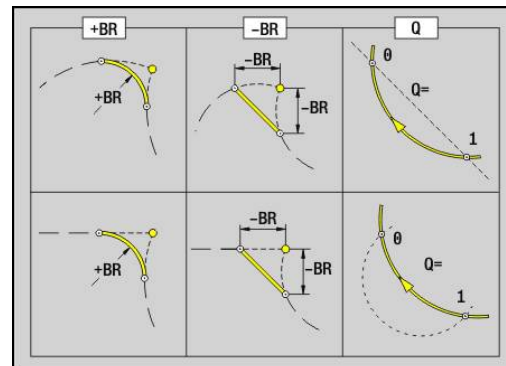
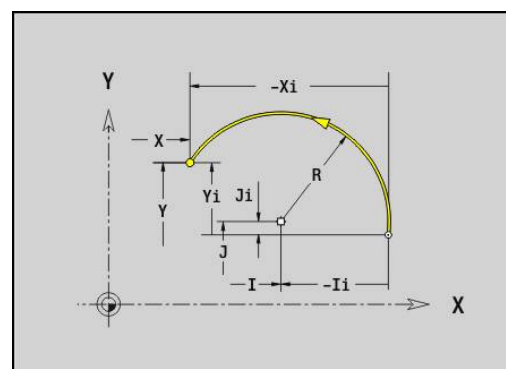
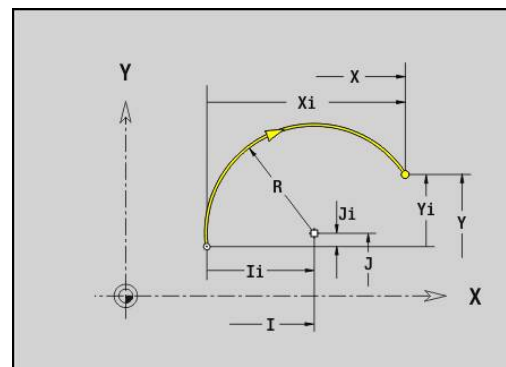
Parametry:

- **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
- **ARi:** kąt do poprzedniego elementu
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (**nie koło pełne**)

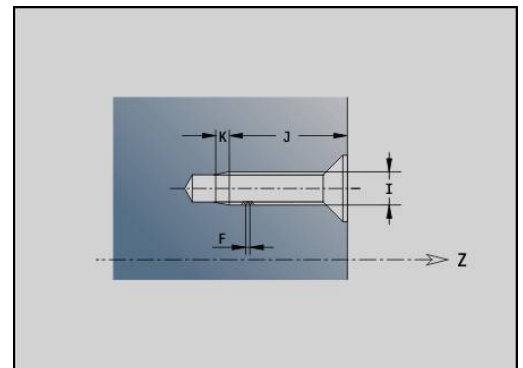
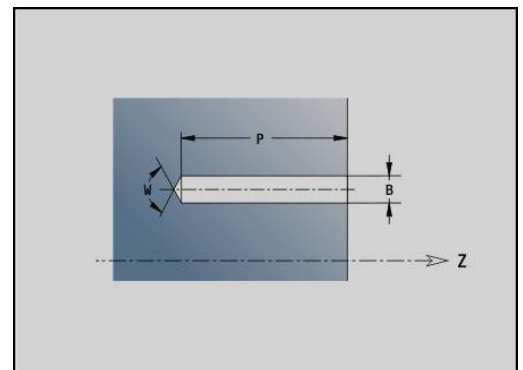
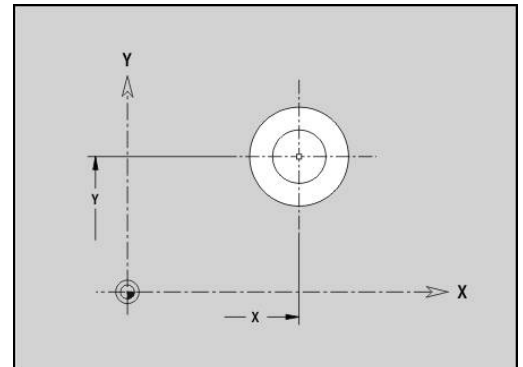


Odwiert płaszczyzna XY G370-Geo

G370 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie XY.

Parametry:

- **X** : Punkt srodk. odwiert (wymiar promienia)
- **Y**: punkt środkowy. Punkt srodk. wiercenie
- **B**: Srednica
- **P**: 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.

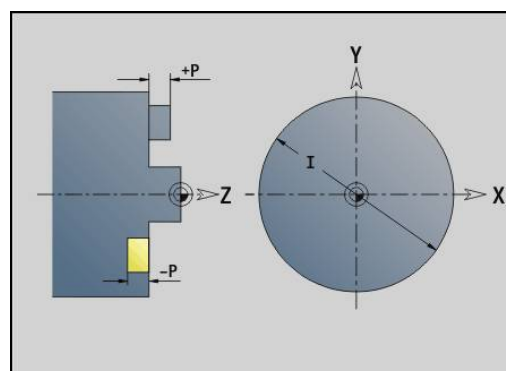
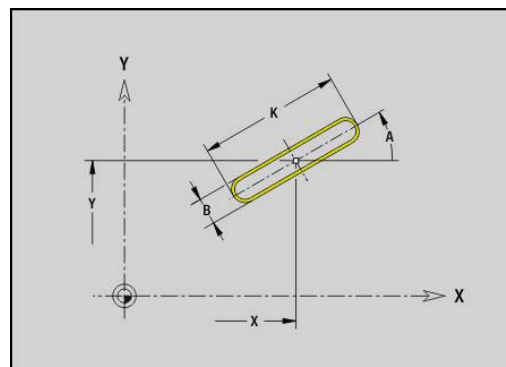


Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo

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



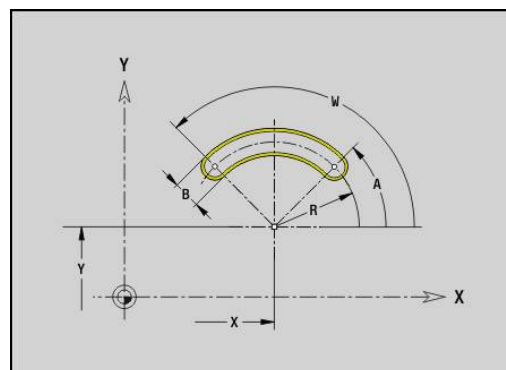
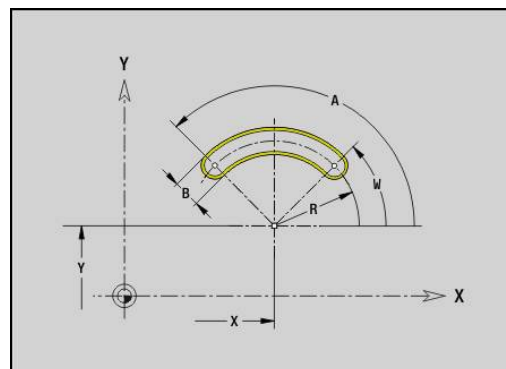
Okrągły rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo

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

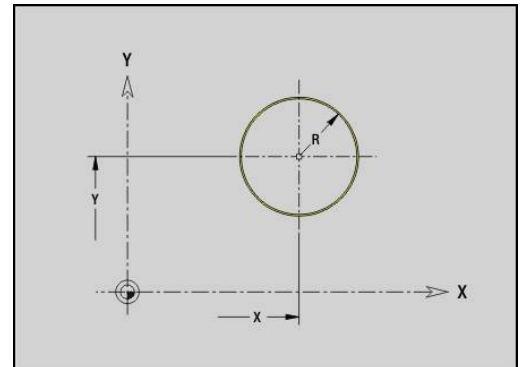


Koło pełne płaszc. XY G374-Geo

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

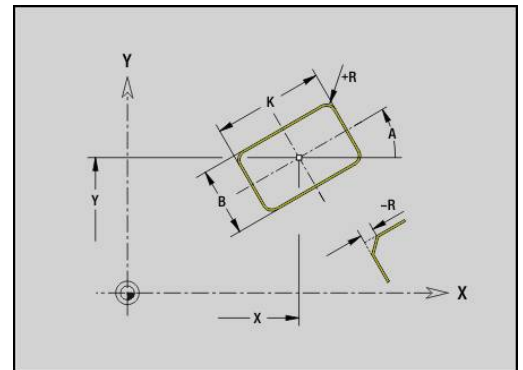


Prostokąt płaszc. XY G375-Geo

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: Długosc** prostokąta
- **B: Szerokosc** prostokąta
- **R: Fazka/zaokragl.** (default: 0)
 - **R > 0:** promień zaokrąglenia
 - **R < 0:** szerokość fazki
- **P: Gleb./wysok.** (default: **P z G308**)
 - **P < 0:** wybranie
 - **P > 0:** wysepka
- **I: Srednica ograniczenia** (do ograniczenia skrawania)
 - Brak wpisu: **X** z oznaczenia segmentu
 - **I** nadpisuje **X** z oznaczenia segmentu

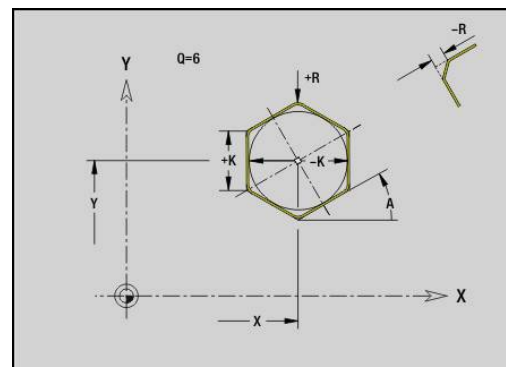


Wielokąt płaszczyzny XY G377-Geo

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).

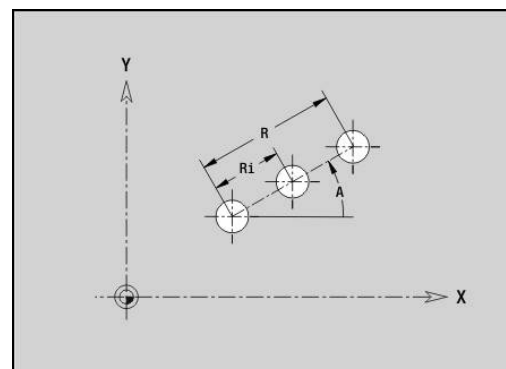
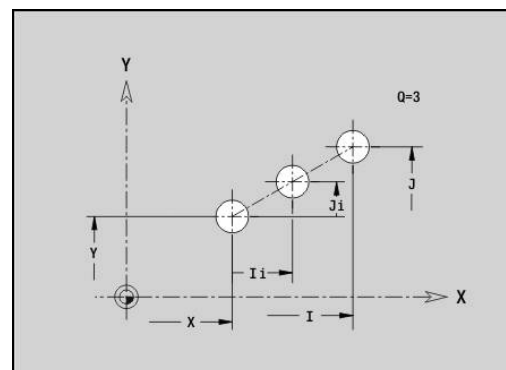
Parametry:

- **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



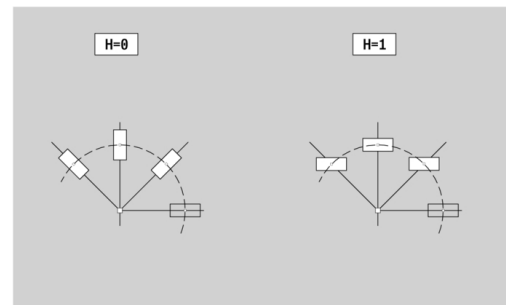
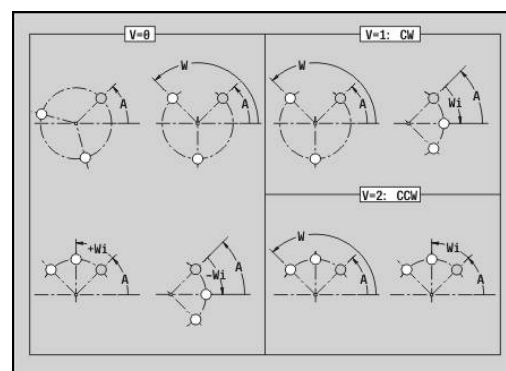
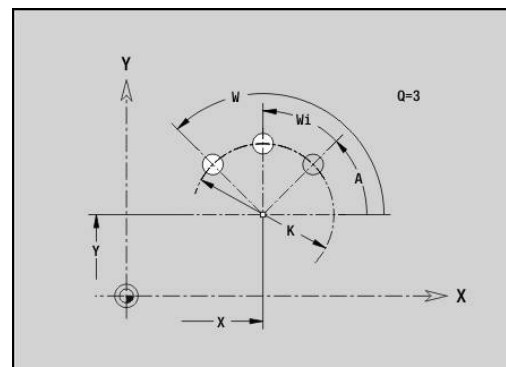
Wzór okrągły płaszczyzna XY G472-Geo

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 266
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

Poj. powierzchnia płaszczyzny XY G376-Geo

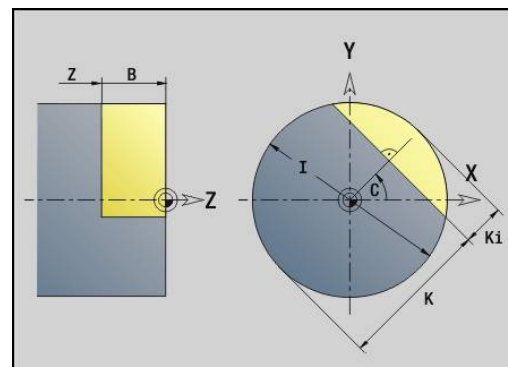
G376 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie XY.

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 płaszczyzny XY G477-Geo

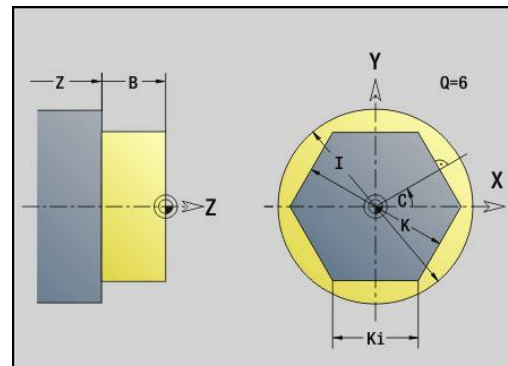
G477 definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie XY.

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.



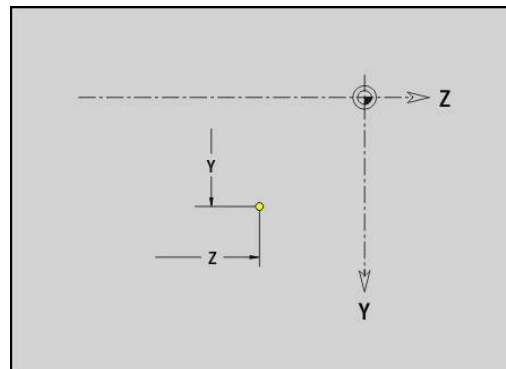
6.3 Kontury płaszczyzny YZ

Punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180-Geo

G180 definiuje Punkt początk. konturu na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- Y: punkt początkowy. Punkt początk. konturu
- Z: punkt początkowy. Punkt początk. konturu
- PZ: punkt początkowy. Punkt początk. (promień biegunowy)
- W: Punkt początk. (kąt biegunowy)



Odcinek płaszczyzna YZ G181-Geo

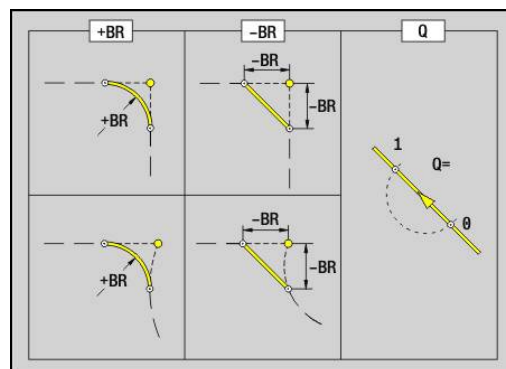
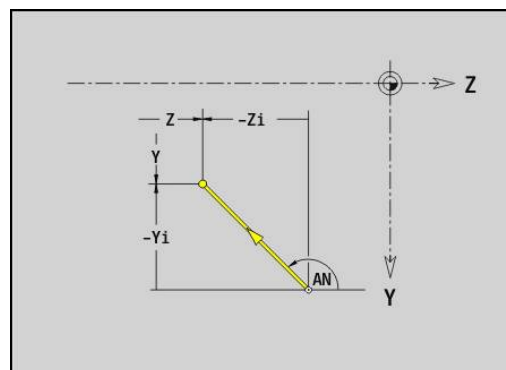
G181 definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny YZ.

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 ARi inkrem. kąt do poprzedn. ARi (AR odpowiada AN)
- R: Długość linii



Programowanie:

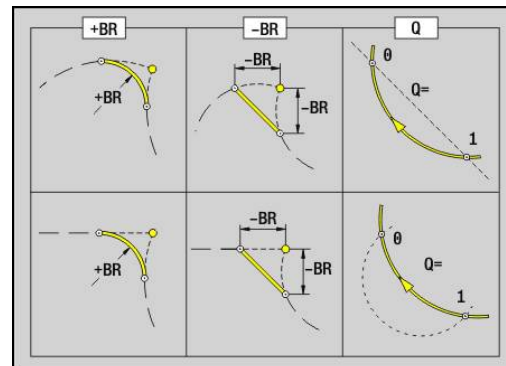
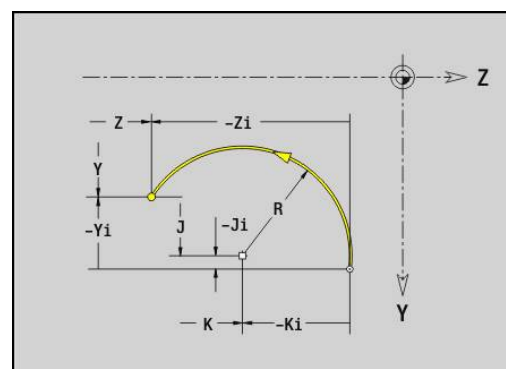
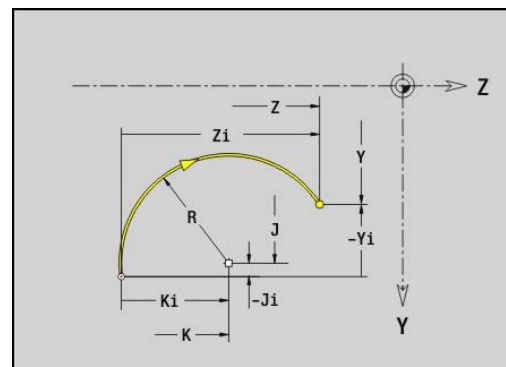
- Y, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- AN:: kąt do następnego elementu
- ARi: kąt do poprzedniego elementu

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/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 kąta stycznnej do osi obrotu
- **AN:** Kat końcowy kąta stycznnej do osi obrotu



Programowanie:

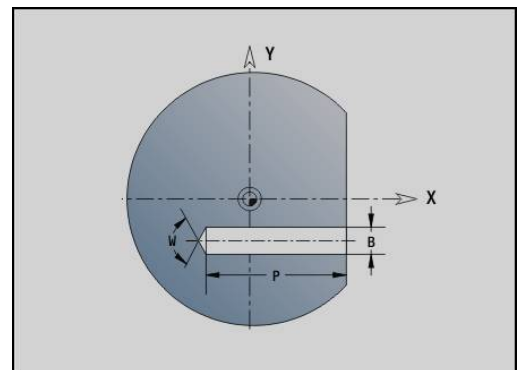
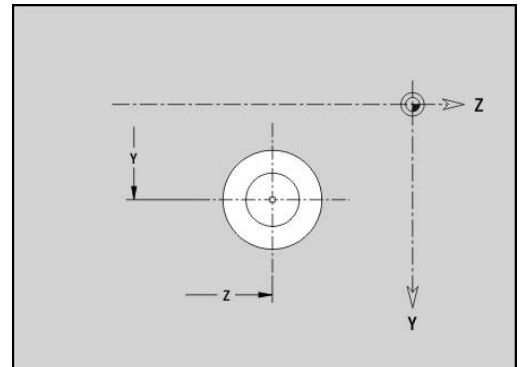
- **Y, Z:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub ?
- **J, K:** absolutnie lub przyrostowo
- **PZ, W, PM, WM:** absolutnie lub przyrostowo
- **AN:** kąt do następnego elementu
- **AR:** kąt do poprzedniego elementu
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (**nie koło pełne**)

Odwiert płaszc. YZ G380-Geo

G380 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie YZ.

Parametry:

- Y: punkt środkowy. Punkt srodk. wiercenie
- Z: Punkt srodk. Odwiert
- 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.

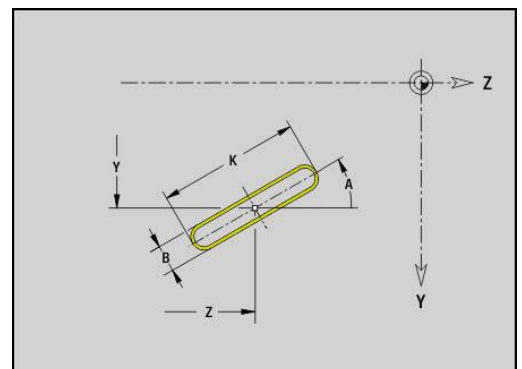


Liniowy rowek płaszc. YZ G381-Geo

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)



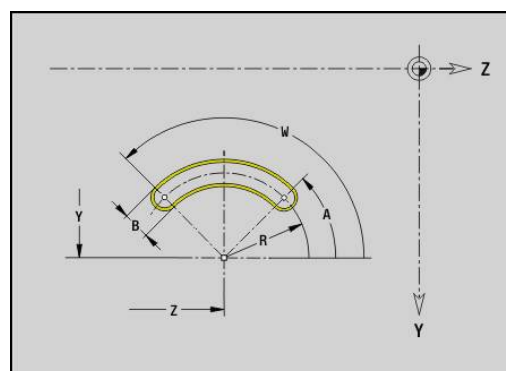
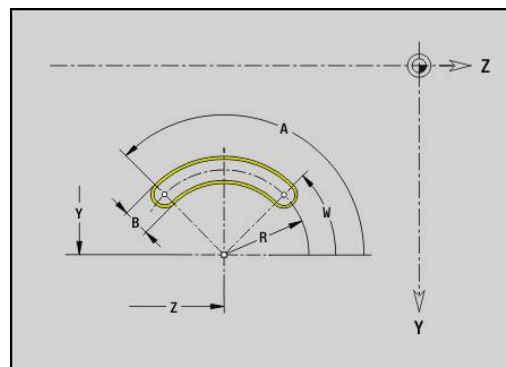
Okrągły rowek płaszczyzna XY G382/G383-Geo

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)

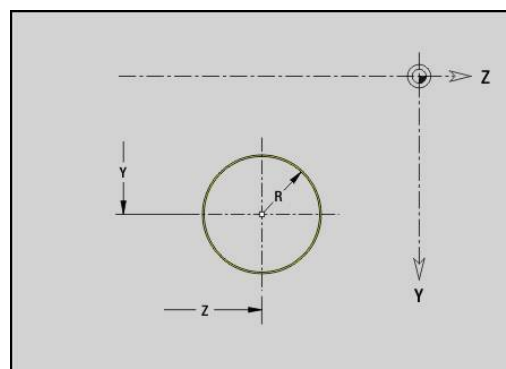


Koło pełne płaszc. YZ G384-Geo

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)

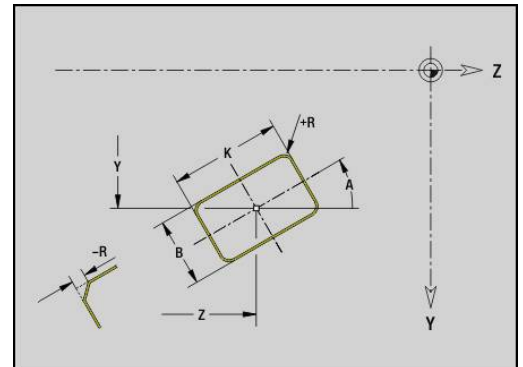


Prostokąt płaszczyzny YZ G385-Geo

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:** 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)

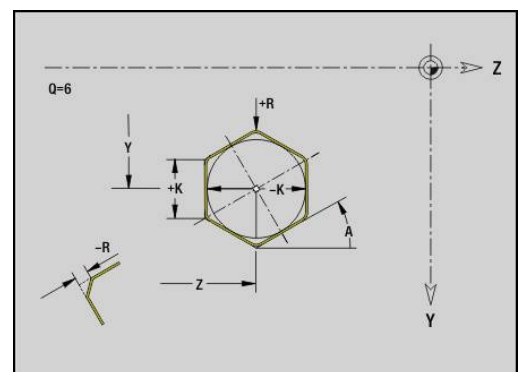


Wielokąt płaszczyzny YZ G387-Geo

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/zaokrągl. (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 wzorzec na płaszczyźnie YZ.

G481 oddziałuje na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (**G380..G385**, **G387**).

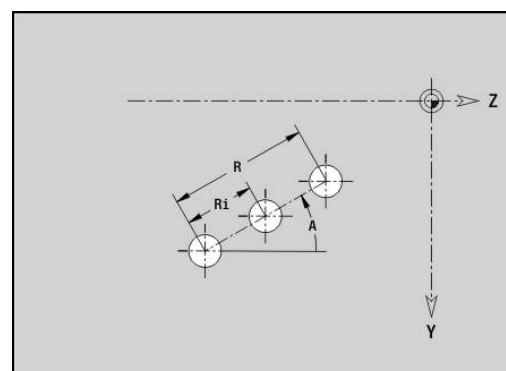
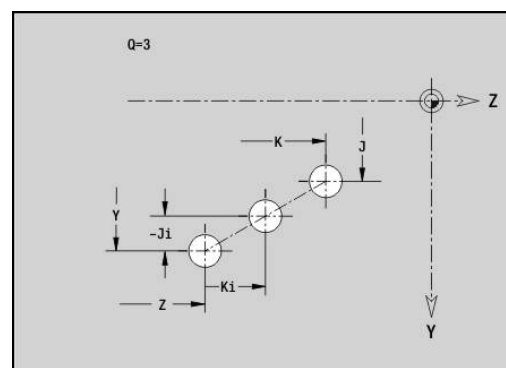
Parametry:

- **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



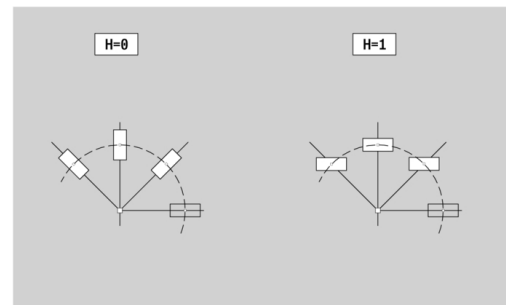
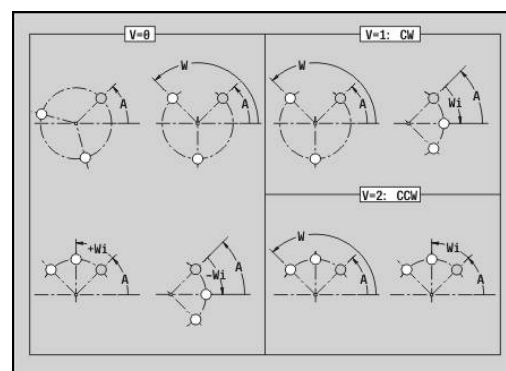
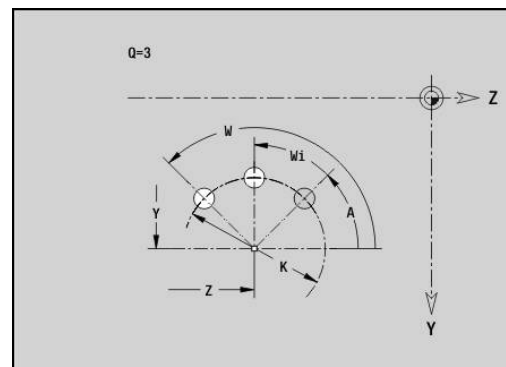
Wzór okrągły płaszczyzna YZ G482-Geo

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 266
- Cykl frezowania (sekcja **OBROBKA**) wywołuje odwiert lub figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzoru

Poj.powierzch. płaszczyzny YZ G386-Geo

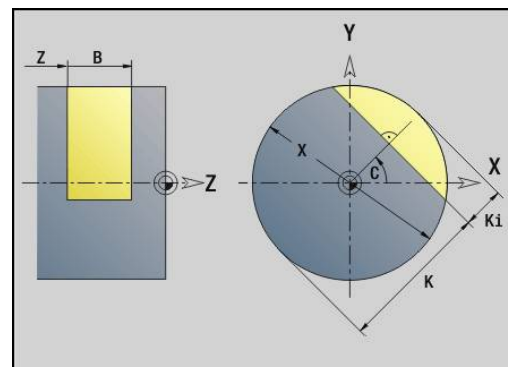
G386 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

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

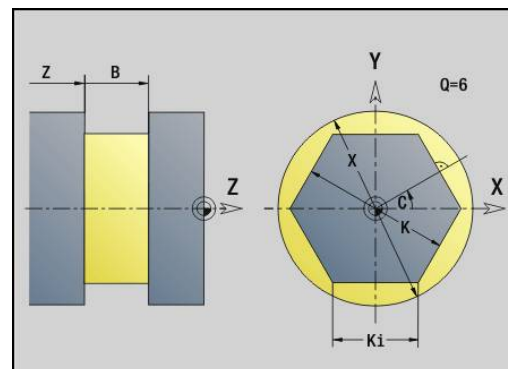
G487 definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie YZ.

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.

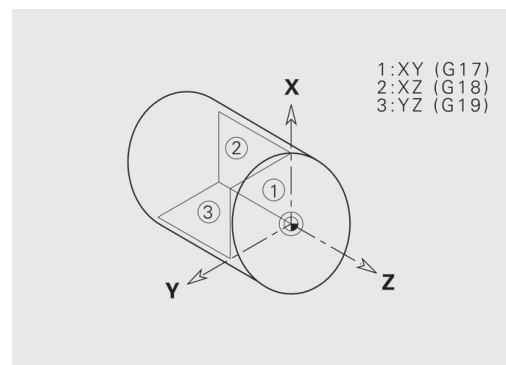


6.4 Płaszczyzny obróbki

Obróbka w osi Y

Należy określić płaszczyznę obróbki, jeśli dokonuje się obróbki wierceniem lub frezowaniem przy pomocy osi Y.

Bez zaprogramowanej płaszczyzny obróbki sterowanie zakłada obróbkę toczeniem lub obróbkę frezowaniem przy pomocy osi C (G18 XZ-płaszczyzna).



G17 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

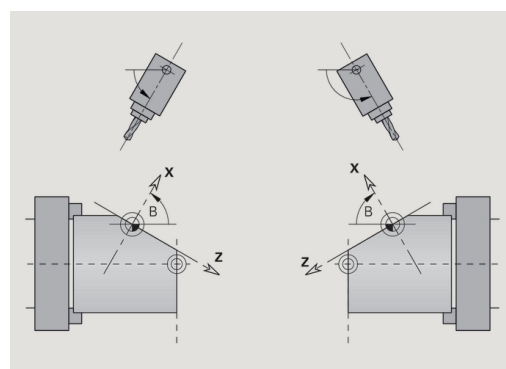
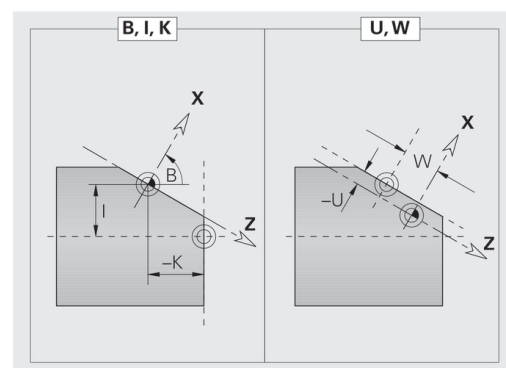
Parametry:

- **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	
...	

6.5 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

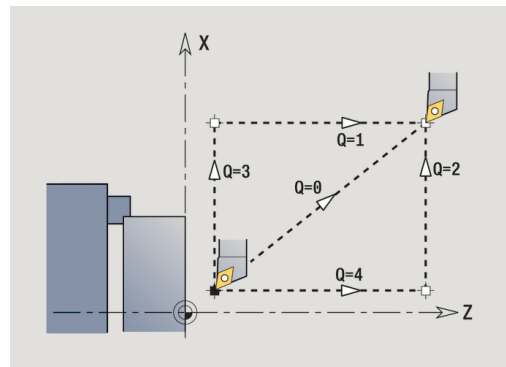
G14 przemieszcza się na biegu szybkim do **Punkt zmiany narzędzia**. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie konfigurowania.

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.

6.6 Przeszczenia liniowe i kołowe os Y

Frezowanie: Ruch linearny G1

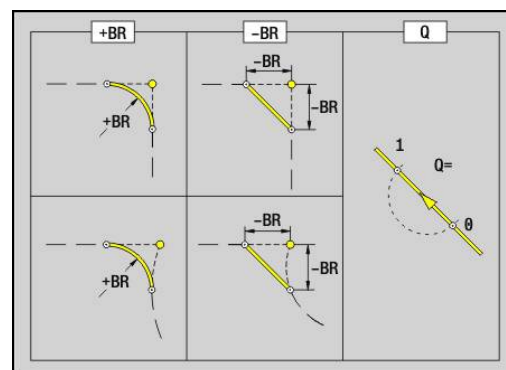
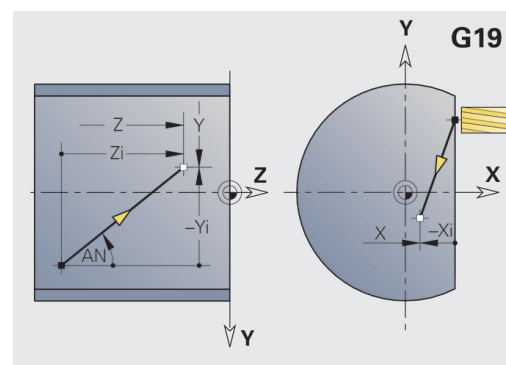
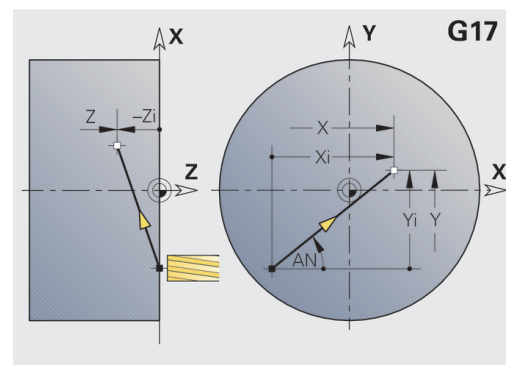
G1 przeszcza się liniowo z posuwem do **Punkt koncowy**.

G1 zostaje wykonana w zależności od płaszczyzny obróbki:

- **G17** interpolacja na płaszczyźnie XY
 - Wcięcie w kierunku Z
 - Baza kąta A: dodatnia os X
- **G18** interpolacja na płaszczyźnie XZ
 - Wcięcie w kierunku Y
 - Baza kąta A: ujemna os Z
- **G19** interpolacja na płaszczyźnie YZ
 - Wcięcie w kierunku X
 - Baza kąta A: dodatnia os Z

Parametry:

- **X: Srednica** – punkt docelowy
- **Y: Dlugosc** – punkt docelowy
- **Z: Dlugosc** – punkt docelowy
- **AN: Kat** (baza: w zależności od płaszczyzny obróbki)
- **Q: Punkt przeciec.** lub **Punkt koncowy**, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (default: 0)
 - 0: bliski punkt przecięcia
 - 1: oddalony punkt przecięcia
- **BR: Fazka/zaokragl.** – definiuje przejście do następnego elementu konturu
Programować teoretyczny punkt końcowy, jeśli podajemy **Fazka/zaokragl.** .
 - brak wpisu: przejście tangencjalne
 - **BR = 0**: nie tangencjalne przejście
 - **BR > 0**: promień zaokrąglenia
 - **BR < 0**: szerokość fazki
- **BE: Współczynnik posuwu specjalnego dla Fazka/zaokragl.** (default: 1)
posuw specjalny = aktywny posuw * **BE** (zakres: $0 < BE \leq 1$)



Programowanie:

- **X, Y i Z** absolutnie, inkrementalnie, samozachowawczo lub ?



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

Frezowanie: Łuk kołowy cw G2, G3 – inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego

G2 i G3 przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

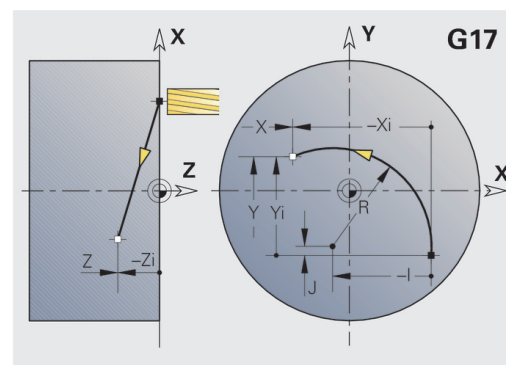
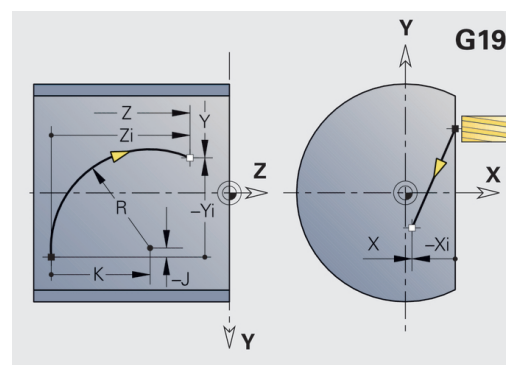
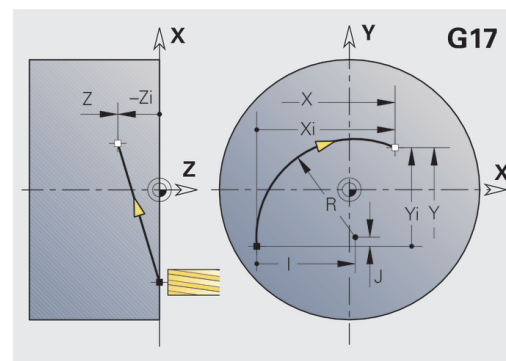
G2 i G3 zostają wykonane w zależności od płaszczyzny obróbki:

- **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: Łuk kołowy cw G12, G13 – absolutne wymiarowanie punktu środkowego

G12 i G13 przemieszcza kołowo z posuwem do **Punkt końcowy**.

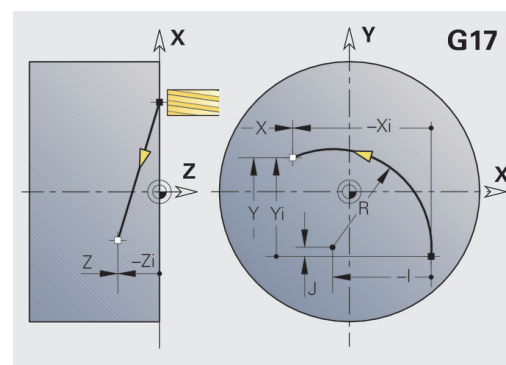
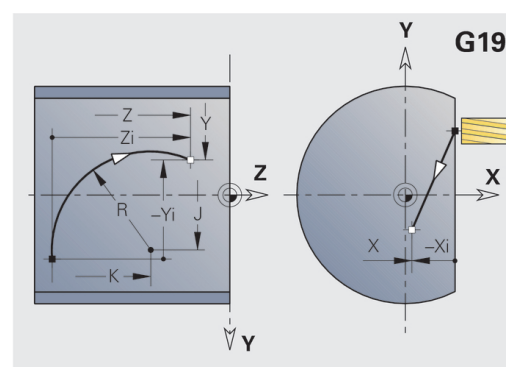
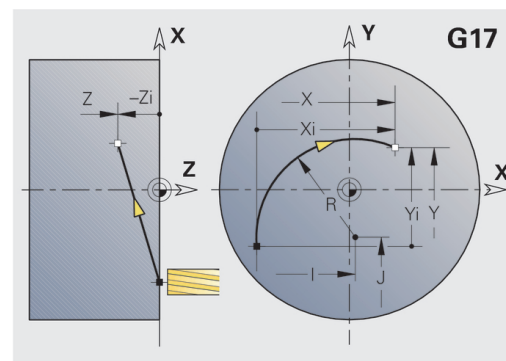
G12 i G13 zostają wykonane w zależności od **płaszczyzny obróbki** :

- **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 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
- **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 ?

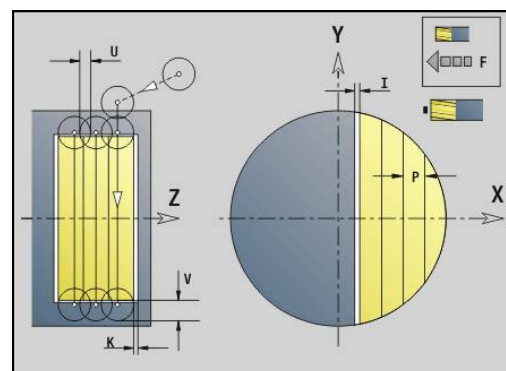
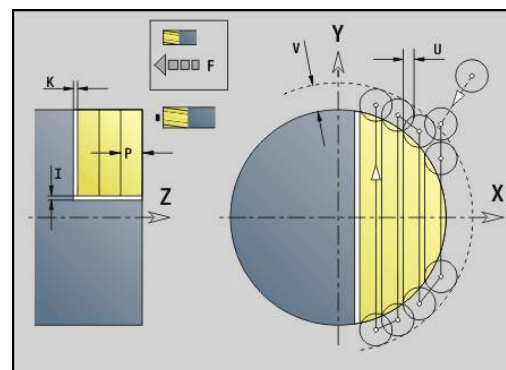
6.7 Cykle frezowania oś Y

Frez.pow. - obróbka zgrubna G841

G841 dokonuje obróbki zgrubnej zdefiniowanych z **G376**-Geo (płaszczyzna XY) lub **G386**-Geo (płaszczyzna YZ) powierzchni. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

Parametry:

- **ID: Kontur frezowania** – nazwa konturu frezowania
- **NS: Numer wiersza konturu** – referencja na opis konturu
- **P: Gl.frezowania** – maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania
- **I: Naddatek X**
- **K: Naddatek Z**
- **U: Wspl.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
Przepelnienie = $V \cdot \text{średnica freza}$
- **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

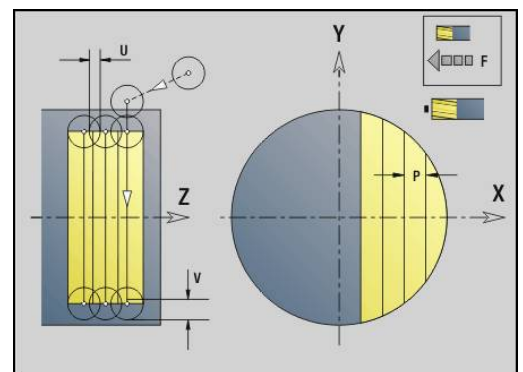
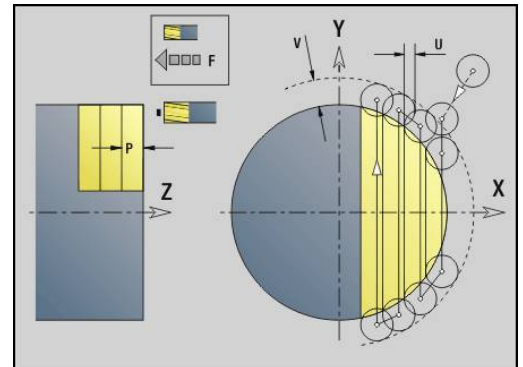
G842 dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych powierzchni przy pomocy **G376-Geo** (płaszczyzna XY) lub **G386-Geo** (płaszczyzna YZ). Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

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: Wspł.naloz.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
 $\text{nałożenie} = U * \text{średnica freza}$
- **V: Wspł.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
 $\text{Przepelnienie} = V * \text{średnica freza}$
- **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)

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**

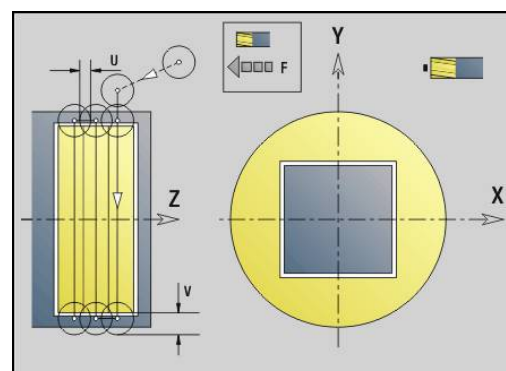
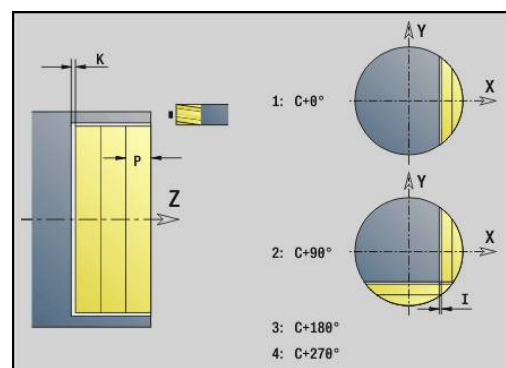


Frez.wielob. - obróbka zgrub. G843

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 = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
Przepełnienie = $V \cdot \text{średnica freza}$
- **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

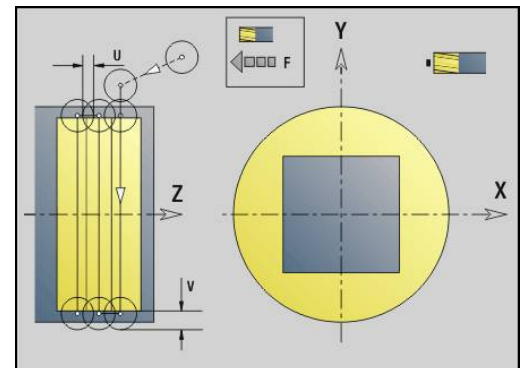
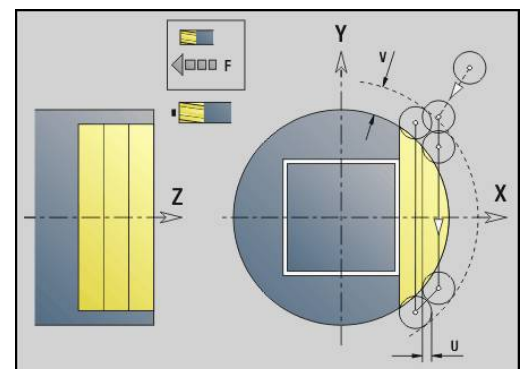
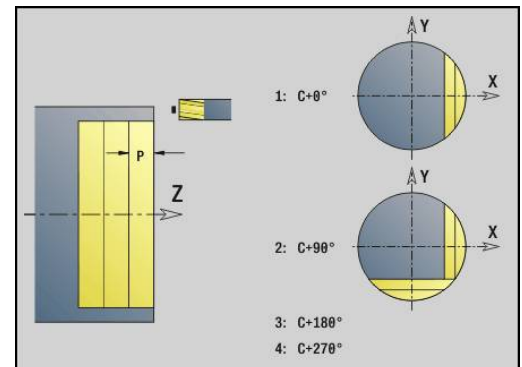
G844 dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych z **G477**-Geo (XY-płaszczyzna) lub **G487**-Geo (YZ-płaszczyzna) powierzchni wielokąta. Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.

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.naloż.** – określa nakładanie się torów frezowania (default: 0,5) (zakres: 0 – 0,99)
nałożenie = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
Przepelnienie = $V \cdot \text{średnica freza}$
- **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 freza, 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

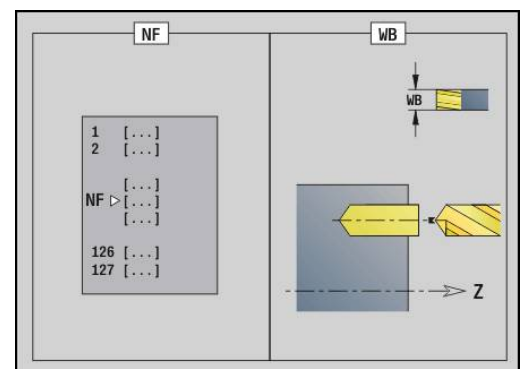
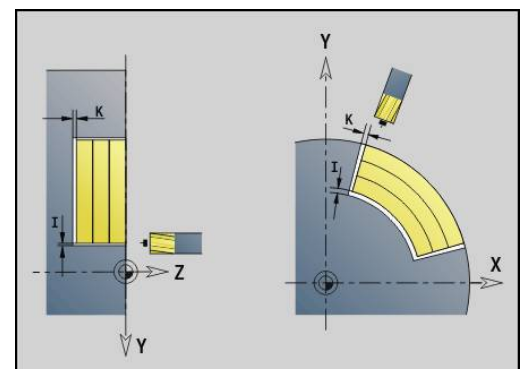
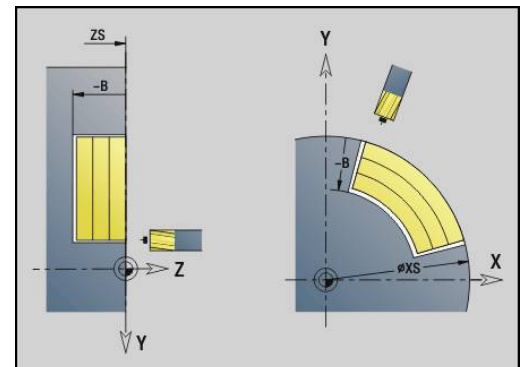
G845 A1 .. określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w **NF** referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem **G845 A1**.. . Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Dalsze informacje:

- **G845** – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)", Strona 584
- **G845** – frezowanie: **Dalsze informacje:** "G845 (oś Y) – frezowanie", Strona 586

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 **Kierunek H**, z **kierunek obróbki Q** i kierunek obrotu freza.

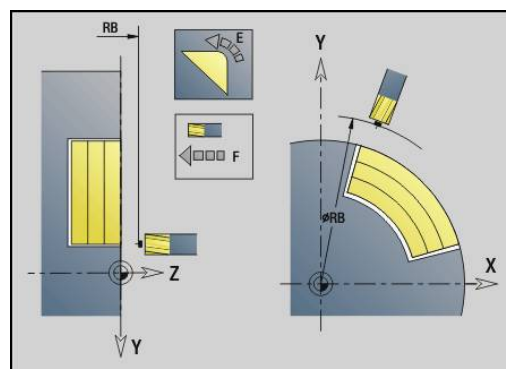
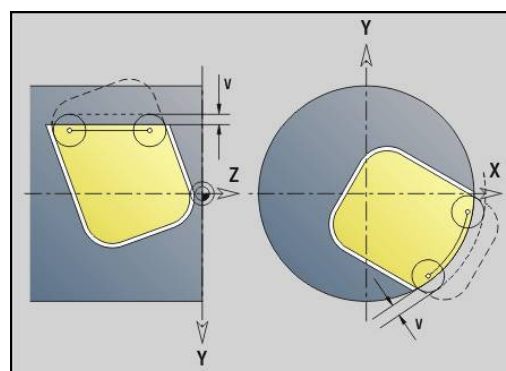
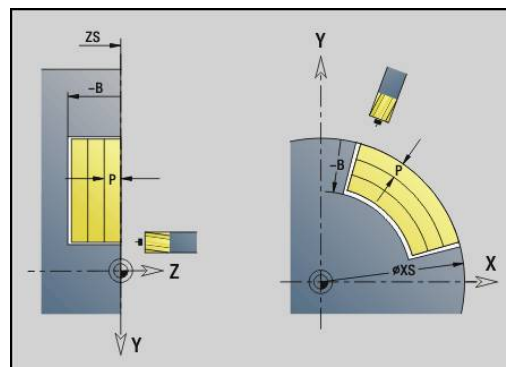
Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Dalsze informacje:

- G845 – podstawy: **Dalsze informacje:** "Frez.kieszeni-obróbka zgrubna G845 (oś Y)", Strona 584
- G845 – określanie pozycji nawiercania: **Dalsze informacje:** "G845 (oś Y) – określanie pozycji nawiercania", Strona 585

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 = $U \cdot \text{średnica freza}$
- **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 freza)
Kierunek frezowania, kierunek obróbki i kierunek obrotów freza.



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)

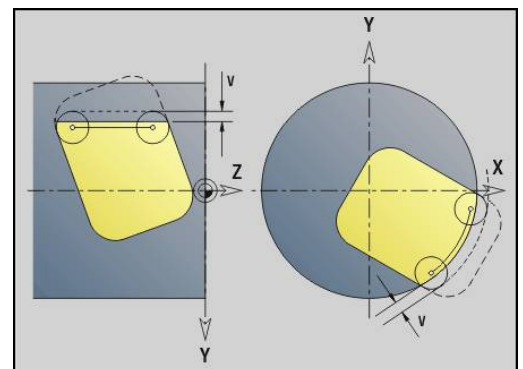
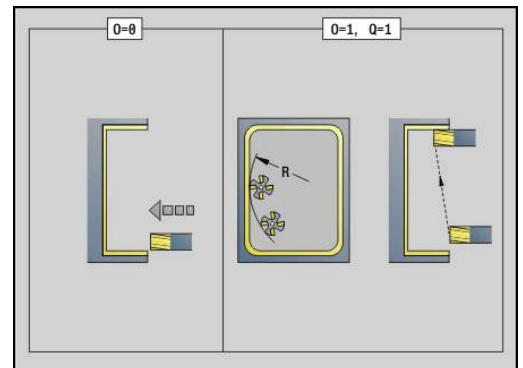
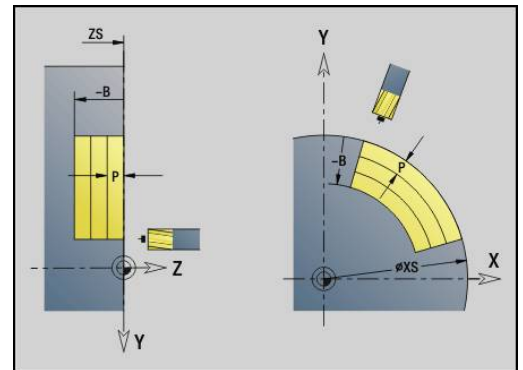
G846 obrabia na gotowo zdefiniowane na płaszczyźnie XY lub YZ zamknięte kontury następujących fragmentów programu:

- **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
 - Dowlone 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)
 $\text{nałożenie} = U \cdot \text{średnica freza}$
- **V: Wspl.przepeln.** – definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5)
 $\text{Przepelnienie} = V \cdot \text{średnica freza}$



- **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**
- **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 freza.

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.

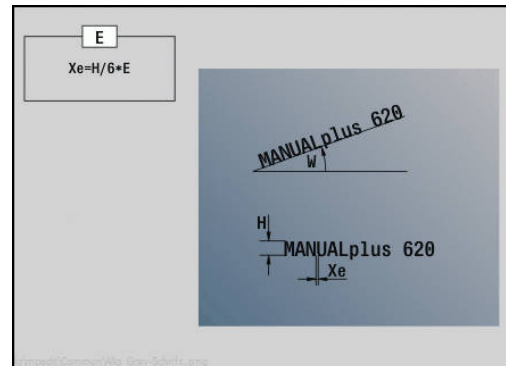
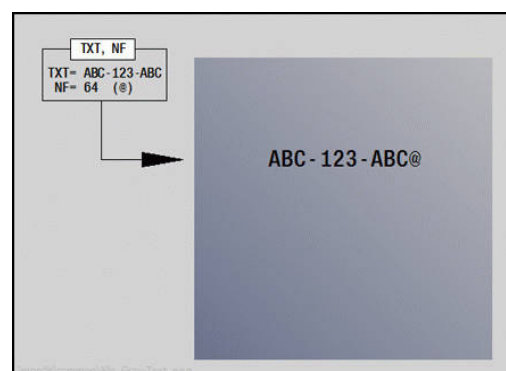
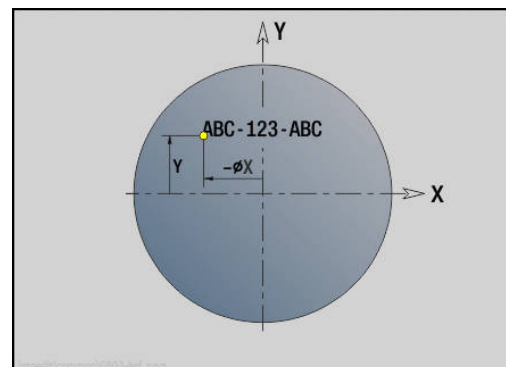
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 424

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:** Płaszczyzna 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.

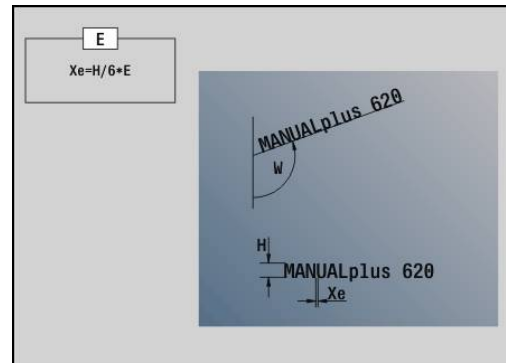
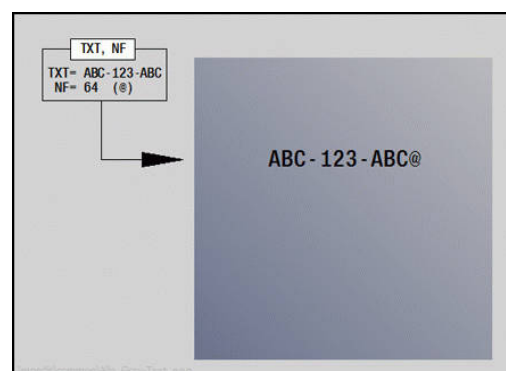
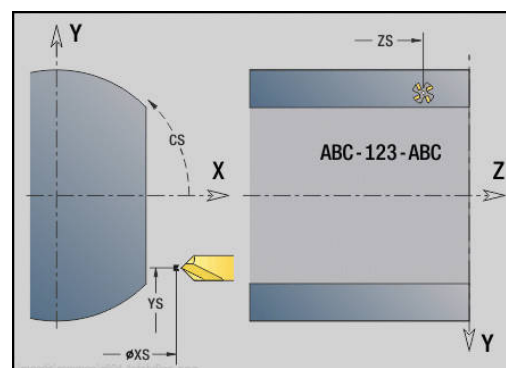
Dalsze informacje: "Tabela znaków", Strona 424

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



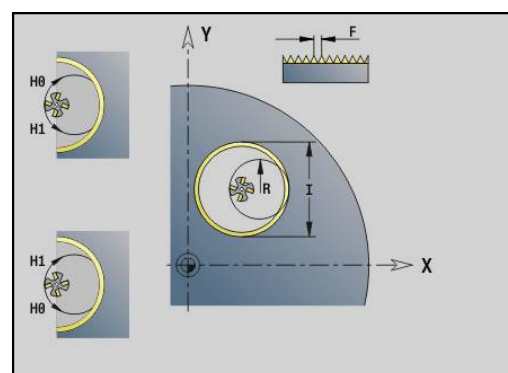
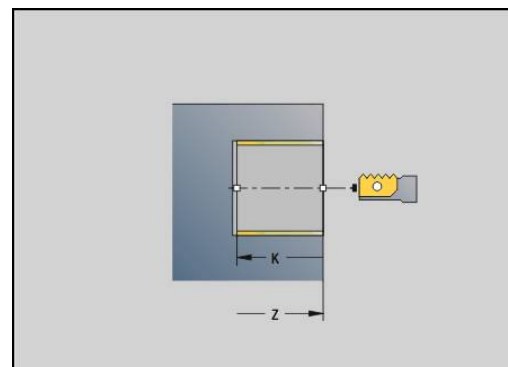
Frezowanie gwintu XY-płaszczyzna G800

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**.

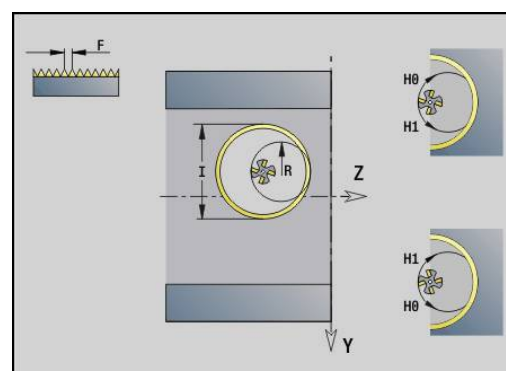
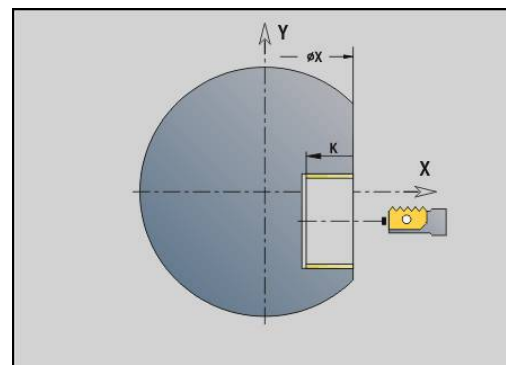
Frezowanie gwintu YZ-płaszczyzna G806

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

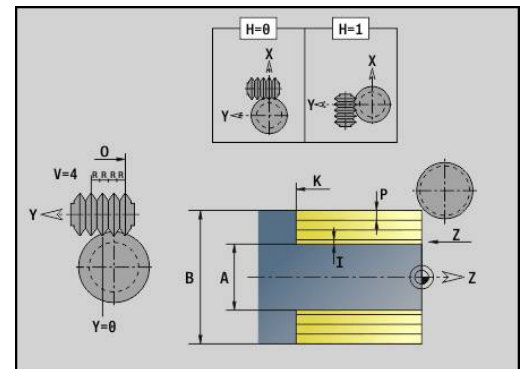
G808 frezuje od **Punkt startu Z** do **Punkt końcowy K** profil zębatki. W **W** zapisujemy położenie katowe narzędzia.

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.

Parametry:

- **Z:** Punkt startu
- **K:** punkt końcowy. Punkt końcowy
- **C:** Kat – kąt przesunięcia osi C
- **A:** Koło dna średnica
- **B:** Koło wierzchołkowe średnica
- **J:** Liczba zębów przedmiotu
- **W:** Kąt położenia
- **S:** Pr.skrawania w m/min
- **I:** Naddatek
- **D:** Kierunek obrotu detalu
 - 3: M3
 - 4: M4
- **F:** Posuw na obrót
- **E:** Posuw obr.wykan.
- **P:** maks.dosuw
- **O:** Shift poz.startu
- **R:** Shift wartość
- **V:** Shift liczba
- **H:** Oś wcięcia
 - 0: wcięcie następuje w kierunku X
 - 1: wcięcie następuje w kierunku Y
- **Q:** Wrzeciono z obr.przed.
 - 0: wrzeciono 0 (wrzeciono główne) trzyma przedmiot
 - 3: wrzeciono 3 (przeciwwrzeciono) trzyma przedmiot



Aby skompensować przesunięcie w przypadku uzębień skośnych, należy zaprogramować **G728**.

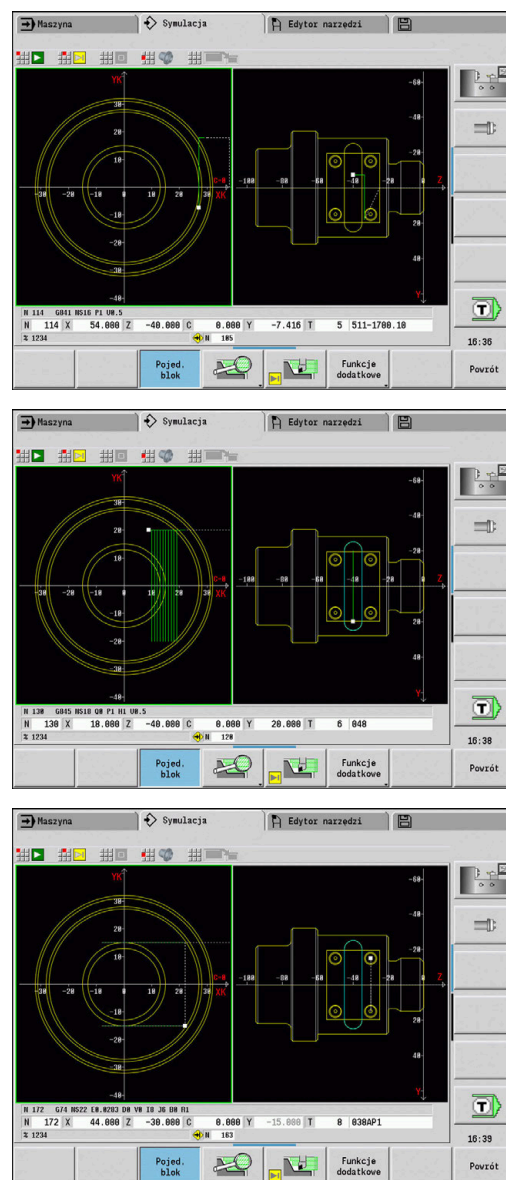
Dalsze informacje: "Kompensacja uzębienia ukośne G728", Strona 447

6.8 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		Odwierć, 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		Odwierć, 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	

7

TURN PLUS

7.1 Funkcja TURN PLUS

Dla generowania programów z **TURN PLUS** programujemy detal i gotowy przedmiot graficznie interakcyjnie. Następnie można zlecić automatyczne zestawienie planu pracy i otrzymujemy jako wynik skomentowany i strukturyzowany program NC.

Z **TURN PLUS** można generować programy NC dla następujących zabiegów obróbkowych:

- Obróbka toczeniem
- Obróbka wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C
- Obróbka wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi Y
- Kompletna obróbka przedmiotu

TURN PLUS Koncepcja

Opis przedmiotu jest podstawą generowania planu pracy. Strategia generowania jest określona w **Kolejność obróbki**.

TURN PLUS generuje plan pracy przy uwzględnieniu atrybutów technologicznych, takich jak naddatki, tolerancje etc.

Na bazie powielania detalu **TURN PLUS** optymalizuje tory najazdu, zapobiega przejściom powietrznym jak i kolizji przedmiot - ostrze narzędzia.

Dla wyboru narzędzia **TURN PLUS** wykorzystuje, w zależności od ustawienia w parametrach maszynowych, 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 **Werkzeugwahl TS** można także manualnie wybierać narzędzia.

Wartości skrawania **TURN PLUS** określa wykorzystując bazę danych technologicznych.

Parametry obróbki

Parametry obróbki definiują szczegóły obróbki. Tym samym dopasowujemy **TURN PLUS** do indywidualnego zapotrzebowania.

Dla zamocowania obrabianego detalu **TURN PLUS** może, w zależności od ustawienia w parametrach maszynowych, określić ograniczenia skrawania lub przesunięcie punktu zerowego dla programu NC.



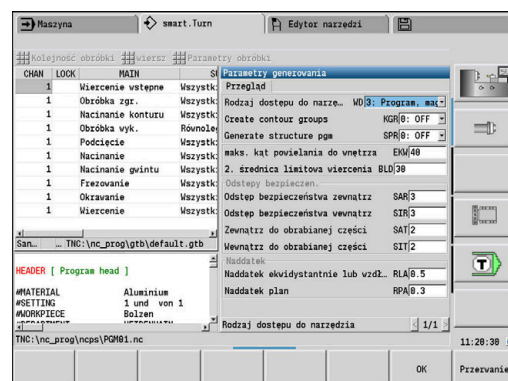
Uwzględnić **przed** generowaniem planu pracy: wartości zadane dla parametrów obróbki jak i ogólne ustawienia definiujemy w parametrach maszynowych

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Pod punktem menu **Parametry obróbki** mogą być ustawiane najważniejsze parametry jeszcze podczas programowania. Te ustawienia sterowanie przejmują także do parametrów maszynowych.

Tu definiowane są np.

- Rodzaj dostępu do narzędzia
- Grupy konturów
- Program strukturyzowany
- Odstęp bezpieczny
- Naddatek



7.2 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)

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** przesuwą 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

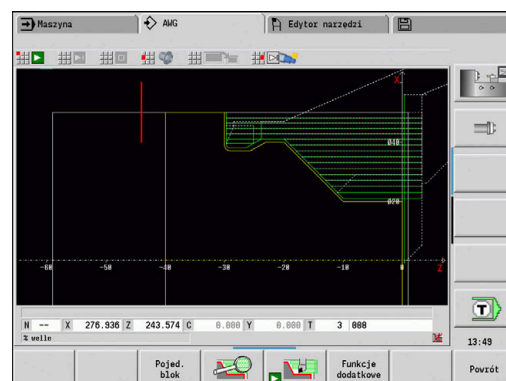
- ▶ Z softkey **Powrót** przejść do menu **TURN PLUS**

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**.

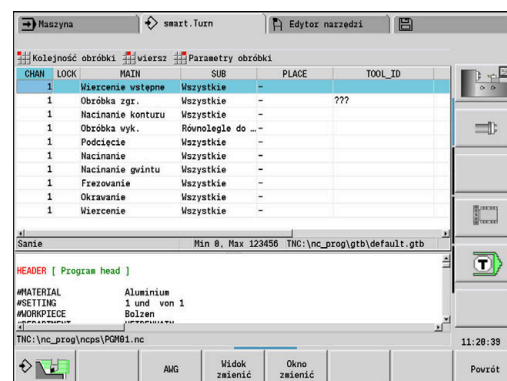
TURN PLUS rozróżnia:

- **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 subrodzajów 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 subrodzaje 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 obydwooma 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



- ▶ Zapisz jako... wybrać
- ▶ TURN PLUS otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki
- ▶ Zapisz nową nazwę pliku lub nadpisać istniejący plik

Utworzenie standardowej kolejności obróbki:



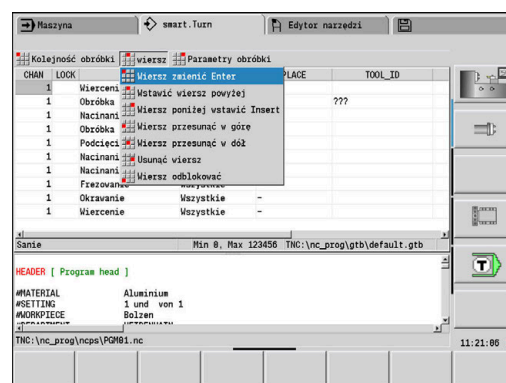
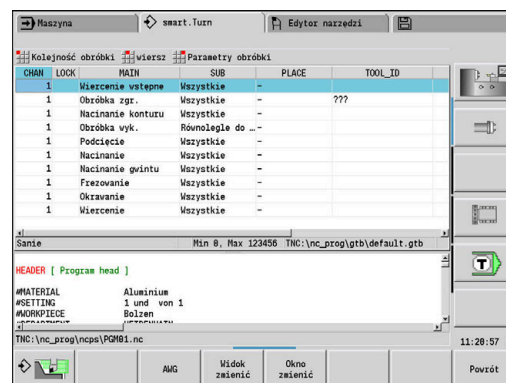
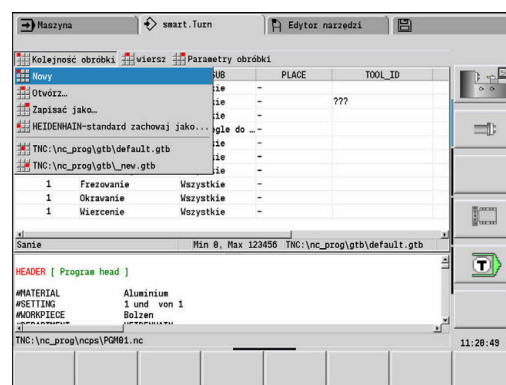
- ▶ TURN PLUS wybrać



- ▶ 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: określenie 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 równoległa do konturu – Zewn. i Wewnętrzna
	Równol.do konturu	Zewn.	Obróbka równoległa do konturu – Zewn.
	Równol.do konturu	Wewnętrzna	Obróbka równoległa 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 określane 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			Analiza konturu: zagłębione obszary konturu (nacięcia) zostają określone i obrabiane na podstawie kąta kopiowania wejściowego EKW Kolejność: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
			Parametry obróbki: 1 globalne parametry części gotowej
	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			Analiza konturu – określić elementy formy nacięcia : <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 Kolejność: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna Parametry obróbki (dla formy FK): 1 globalne parametry części gotowej
	Wszystkie	–	wszystkie typy nacinania; obróbka radialna/osiowa; Zewn. i Wewnątrz
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	–	Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnątrz
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Zewn.	Obróbka radialna – Zewn.
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Wewnątrz	Obróbka radialna – Wewnątrz
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Zewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Zewn.
	Forma S, Forma D, Forma A, Forma FK	Wewnątrz/czoło	Obróbka osiowa – Wewnątrz

Kolejność obróbki 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 Wewnętrz
	Wszystkie	Zewn.	Wszystkie typy nacięcia – Zewn.
	Wszystkie	Wewnętrz	Wszystkie typy nacięcia – Wewnętrz
	Forma H, Forma K, Forma U (G25 H4)	–	Obróbka radialna/osiowa – Zewn. i Wewnętrz
	Forma H, Forma K, Forma U (G25 H4)	Zewn.	Obróbka – Zewn.
	Forma H, Forma K, Forma U (G25 H4)	Wewnętrz	Obróbka – Wewnętrz

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	Wewnętrz	Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać wewnątrz
	Cylinder	–	Cylindryczne gwinty zewnętrzne i wewnętrzne obrabiać
	Cylinder	Zewn.	Obróbka cylindrycznego gwintu zewnętrznego
	Cylinder	Wewnętrz	Obróbka cylindrycznego gwintu wewnętrznego
	Planowo	–	Gwint płaski obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	Planowo	Zewn.	Gwint płaski obrabiać zewnątrz
	Planowo	Wewnętrz	Gwint płaski obrabiać wewnątrz
	Stożek	–	Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	Stożek	Zewn.	Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz
	Stożek	Wewnętrz	Gwint stożkowy obrabiać wewnątrz

Kolejność obróbki Wiercenie

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Wiercenie			Analiza konturu: określić elementy formy odwierty Kolejność – technologia wiercenia/odwierty kombinowane: <ul style="list-style-type: none"> ■ Centrowanie / centrowanie z pogłębianiem ■ Wiercenie ■ Pogłębianie / pogłębianie odwiertu ■ Rozwiercanie / rozwiercanie po linii śrubowej ■ Gwintowanie / kombinacja gwintowania i wiercenia Kolejność – miejsce obróbki: <ul style="list-style-type: none"> ■ Centrycznie ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) Kolejność definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki wierceniem we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	Centrycznie	Wszystkie zabiegi obróbkowe wierceniem obrabiać centrycznie
	Wszystkie	Front	Wszystkie zabiegi obróbki wierceniem na powierzchni czołowej
	Wszystkie	Oslona	Wszystkie zabiegi obróbki wierceniem na powierzchni bocznej
	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	–	Przedmiot zostaje obcinany
	Kompletna obróbka	–	Przedmiot zostaje obcinany i zamocowany inaczej

Kolejność obróbki Zmiana zamocowania

Główny rodzaj obróbki	Podrodzaj obróbki	Miejsce obróbki	Wykonanie
Zmiana zamocowania	Kompletna obróbka	–	Przedmiot zostaje inaczej zamocowany

7.3 AWG-grafika kontrolna

Jeśli przy pomocy trybu pracy **AWG** generujemy program, to w oknie symulacji jest pokazywany detal i część gotowa oraz symulowane są oprócz tego wszystkie kroki obróbkowe jeden po drugim. Kontur detalu jest powielany przy skrawaniu.

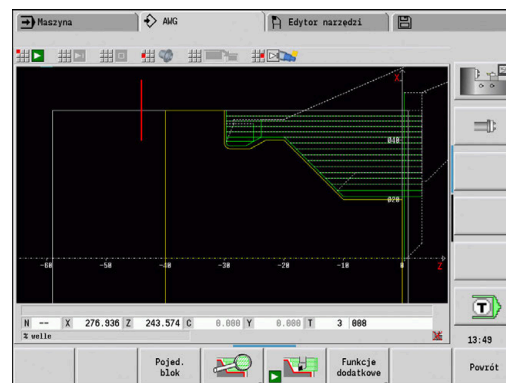
AWG-sterowanie grafiką kontrolną

Jeśli z softkey **AWG** uruchamiamy automatyczne generowanie programu, to sterowanie otwiera automatycznie grafikę kontrolną **AWG**. W symulacji pokazywane są dialogi, w których zawarta jest informacja do obróbki i do narzędzi. Po symulowaniu obróbki, można wyjść z okna grafiki z softkey **Powrót**. Dopiero po wyjściu z menu **TURN PLUS** z softkey **Powrót**, zostaje otwarte okno dialogowe **Zapisać w**. W polu dialogowym **Nazwa pliku** wyświetlana jest nazwa otwartego programu. Jeśli nie zapiszemy innej nazwy pliku, to otwarty program zostanie nadpisany. Alternatywnie można zachować obróbkę w innym programie.

Grafika kontrolna **AWG** zostaje odznaczona poprzez obramowany na czerwono kontur w symbolu softkey.

Prezentację torów narzędzi i tryb symulacji konfigurujemy tak jak w podrzędnym trybie pracy **Symulacja**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi



7.4 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:

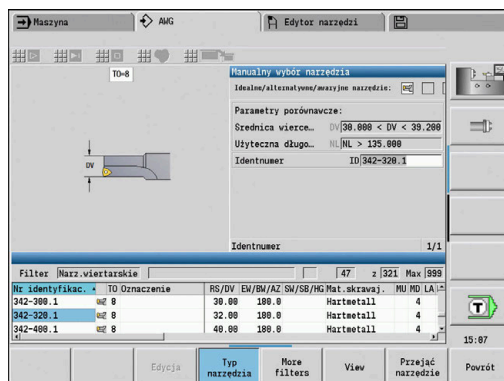
- najpierw zamiennego narzędzia
- potem awaryjnego narzędzia

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 uchwyt 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 uchwyt odręcznej zmiany, podane pod oznaczeniem segmentu programu **MANUAL TOOL** .

Manualna obróbka toczeniem

W zależności od parametrów obróbki **rodzaj dostępu do narzędzia WD i Werkzeugwahl 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)

Ustalone wartości zostają mnożone przez współczynniki korekcji.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi

Przy obróbce zgrubnej i wykańczającej obowiązuje:

- Posuw główny przy użyciu ostrza głównego
- Posuw pomocniczy przy użyciu ostrza pomocniczego

W przypadku zabiegów obróbkowych frezowaniem obowiązuje:

- posuw główny dla obróbki na płaszczyźnie frezowania
- posuw pomocniczy dla wcięcia

W przypadku obróbki gwintowaniem, wierceniem i frezowaniem prędkość skrawania zostaje przekształcona w prędkość obrotową.

Chłodziwo: ustalamy w zależności od materiału, materiału ostrza i rodzaju obróbki w bazie danych technologii, czy pracujemy z lub bez chłodziwa. Podtryb pracy **AWG** aktywuje odpowiednie obiegi chłodziwa dla danego narzędzia.

Jeśli w bazie danych technologii zdefiniowano chłodziwo, to podtryb 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 objaśnią tę zasadę.

Granice przy obróbce wewnętrznej:

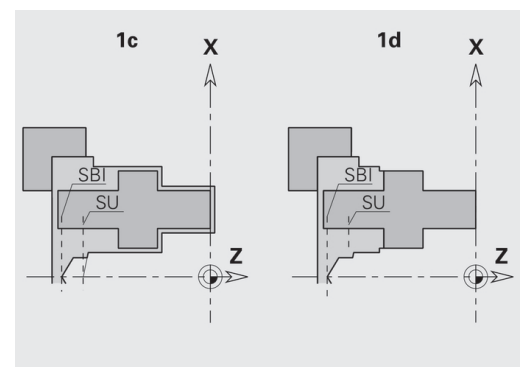
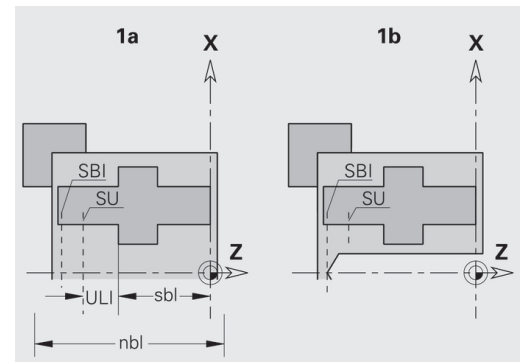
- **Wiercenie wstępne:** SBI ogranicza operację wiercenia
- **Obr.zgr.:** SBI lub SU ograniczają obróbkę zgrubną
 - **SU** = długość bazowa obróbki zgrubnej (**sbi**) + długość wystawiania wewnątrz (**ULI**)
 - Aby zapobiec powstawaniu **pierścieni** przy obróbce TURN PLUS pozostawia obszar 5° przed 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:

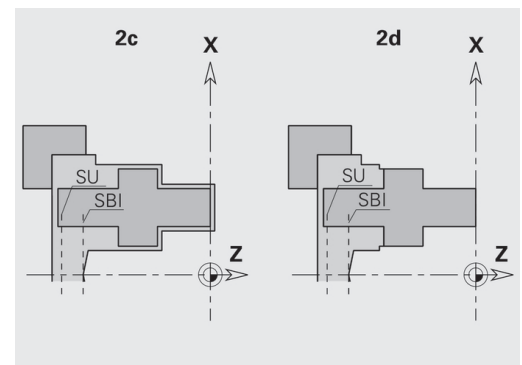
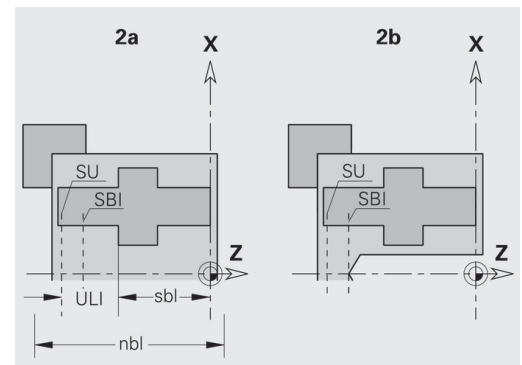
- **SBI:** ograniczenie skrawania wewnątrz
- **SU:** linia ograniczenia skrawania zgrubnego ($SU = sbl + ULI$)
- **sbl:** bazowa długość obróbki zgrubnej (najgłębszy tylny punkt konturu wewnętrznego)
- **ULI:** długość nawisu -wewnątrz (parametr obróbki 4)
- **nbl:** użyteczna długość narzędzia (parametr 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)**.

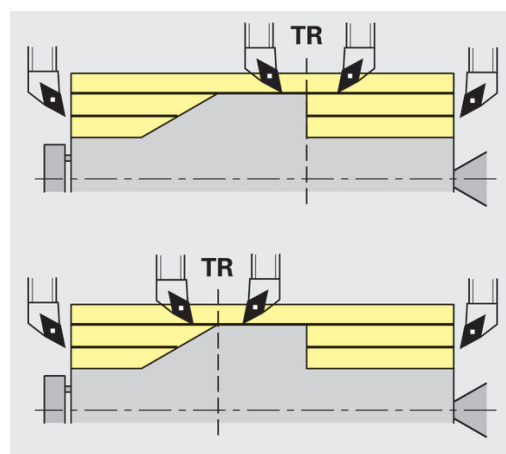
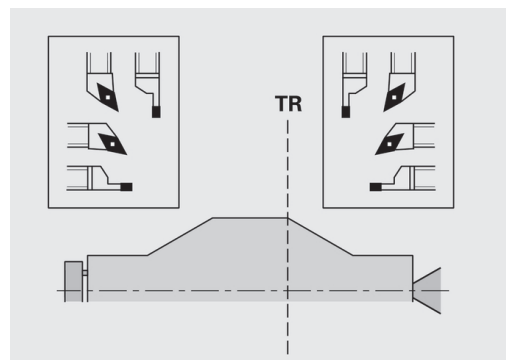
Kryterium dla **wału**: obrabiany przedmiot jest zamocowany po stronie wrzeciona i konika.

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:

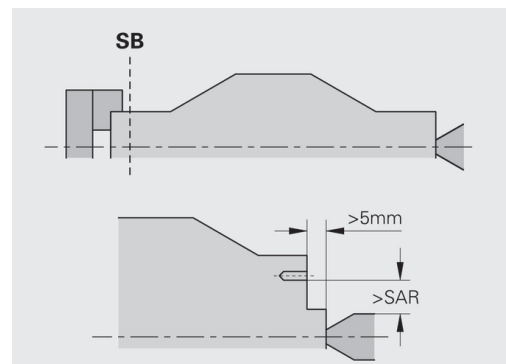
Dalsze informacje: "Punkt rozdzielający G44", Strona 260

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**.



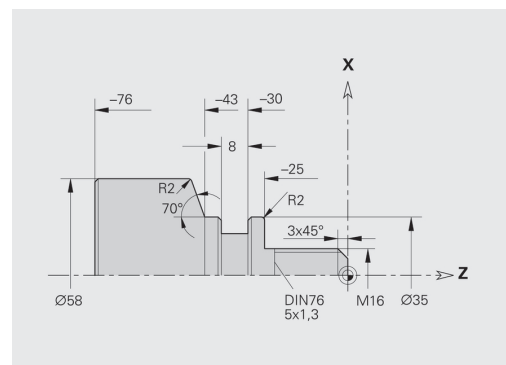
Wskazówki dotyczące obróbki:

- **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 naddatkiem $=0$. Wtedy nie jest konieczna obróbka strony przedniej (przykład wydłużone i centrowane wały)

7.5 Przykład

Wychodząc z rysunku technicznego wytwarzania, zostają przedstawione kroki robocze dla generowania konturu detalu i części gotowej, zbrojenie i automatyczne generowanie planu pracy.

- Półwyrób: Ø60 X 80
- Materiał: Ck 45



Utworzenie programu

Utworzenie programu:



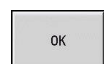
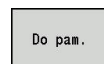
- ▶ Punkt menu **Prog** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy** wybrać



- ▶ Punkt menu **Nowy program DINplus 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 półwyrobu

Zdefiniowanie obrabianego przedmiotu



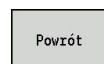
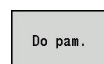
- ▶ Punkt menu **ICP** wybrać



- ▶ Punkt menu **Półwyrób** wybrać



- ▶ Punkt menu **Pręt** wybrać
- > **TURN PLUS** otwiera okno dialogowe **Pręt**
- ▶ Zapis wymiarów półwyrobu:
 - **Srednica X** = 60 mm
 - **Dlugosc Z** = 80 mm
 - **Naddatek K** = 2 mm
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- > **TURN PLUS** przedstawia detal
- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



Definicja konturu podstawowego

Definicja konturu podstawowego:



- ▶ Punkt menu **ICP** wybrać



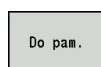
- ▶ Punkt menu **Gotowy detal** wybrać



- ▶ Punkt menu **kontur** wybrać



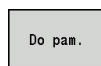
- ▶ Punkt startu konturu $XS = 0$; $ZA = 0$ oraz punkt końcowy elementu $X = 16$ zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



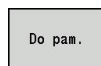
- ▶ $Z = -25$ zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



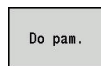
- ▶ $X = 35$ zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



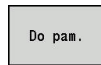
- ▶ $Z = -43$ zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



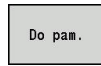
- ▶ $X = 58$, $AN = 70$ zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



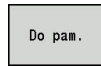
- ▶ $Z = -76$ zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ $X = 0$ zapisać



- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



Definicja elementów formy

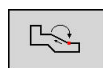
Fazkę **Naroże** definiować:



- ▶ Wybór elementów formy



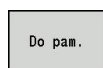
- ▶ **Fazka** wybrać



- ▶ Wybrać wymagane naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć

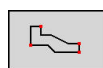


- ▶ W oknie dialogowym **Fazka**: Szerok.fazki = 3 mm podać
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

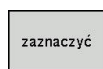
Definiowanie zaokrąglenia:



- ▶ **zaokrąglenie** wybrać



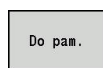
- ▶ Wybrać wymagane naroże



- ▶ W razie potrzeby wybrać dalsze naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć



- ▶ W oknie dialogowym **zaokrąglenie**: Prom.zaokrąglenia = 2 mm podać
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć

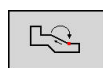
Zdefiniować podcięcie:



- ▶ **Podcięcie** wybrać



- ▶ Punkt menu **Podcięcie forma** wybrać



- ▶ Wybrać wymagane naroże



- ▶ Softkey **Wybrać** nacisnąć
- ▶ **TURN PLUS** otwiera okno dialogowe **Podcięcie DIN 76**
- ▶ W sterowaniu podcięcia są już zachowane
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



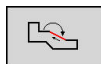
Definicja nacięcia:



- **Podcięcie wybrać**



- Punkt menu **Nacięcie standard / G22** wybrać



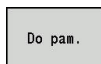
- Wybrać wymagane naroże



- Softkey **Wybrać** nacisnąć

- W oknie dialogowym **Nacięcie standard / G22:** podać wartości

- Punkt docel. X = -38 mm
- Wewn.naroze I = 27 mm
- Wewn.naroze Ki = 8 mm
- Zewn.kol./fazka B = -1 mm

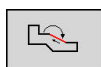


- Softkey **Do pam.** nacisnąć

Definicja gwintu:



- Punkt menu **gwint** wybrać



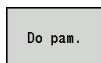
- Wybrać wymaganą powierzchnię



- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- **TURN PLUS** otwiera okno dialogowe **Podcięcie DIN 76**

- W sterowaniu qwinty są już zachowane

- Softkey **Do pam.** nacisnąć



- Softkey **Powrót** nacisnąć



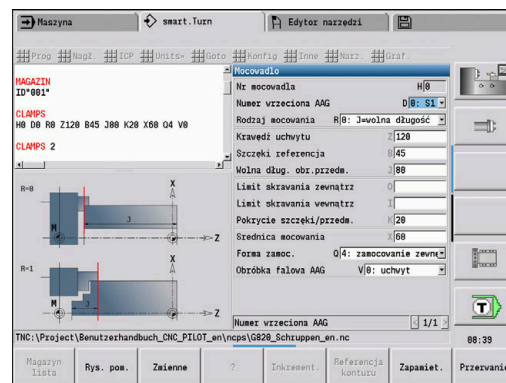
Zbrojenie, zamocowanie obrabianego przedmiotu



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)
- **Szczęki referencja B** (opis zamocowania i parametry obróbkowe)



Wstawić mocowadła:



- ▶ Punkt menu **Nagł.** wybrać



- ▶ Punkt menu **Wstawić mocowadła** wybrać

- ▶ Mocowadła opisywać:
 - 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
 - Średnica mocowania podać
 - Forma zamoc. wybrać
 - Obróbka falowa AAG wybrać
- ▶ **TURN PLUS** uwzględni mocowadła i limit skrawania przy generowaniu programu
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć



- ▶ Softkey **DO TYŁU** nacisnąć

Utworzenie planu pracy i zapis do pamięci

Zestawienie planu pracy:



- ▶ **TURN PLUS** wybrać



- ▶ **AWG** wybrać



- ▶ **AWG-grafikę kontrolną** uruchomić

Zapis programu do pamięci:



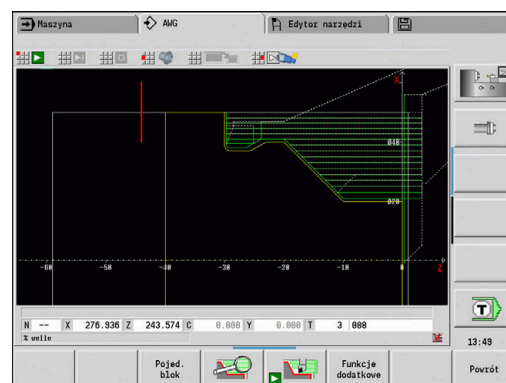
- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



- ▶ Softkey **Powrót** nacisnąć



- ▶ Nazwę pliku sprawdzić i dopasować
- ▶ Softkey **Do pam.** nacisnąć
- ▶ **TURN PLUS** zapisuje do pamięci program NC



Podrzędny tryb pracy **AWG** generuje bloki robocze na podstawie **Kolejność obróbki** i ustawień **Parametry obróbki**.

7.6 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** przejmie wartość z parametrów użytkownika)
- **Szczęki referencja B:** brak zapisu (podrzędny tryb pracy **AWG** przejmie 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	
...	

8

B-oś

8.1 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 574

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 61

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

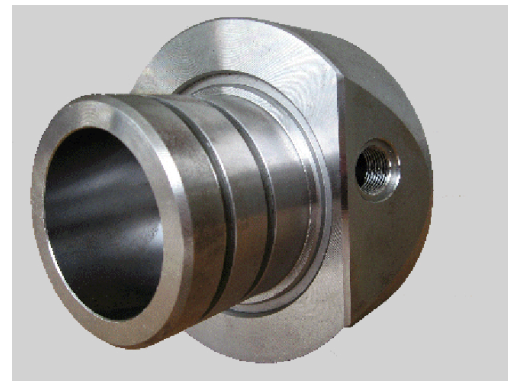
Przy pomocy funkcji **TCPM** (Tool Center Point Management) zmieniane jest zachowanie osi obrotowych przy nachylaniu.

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 434



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.

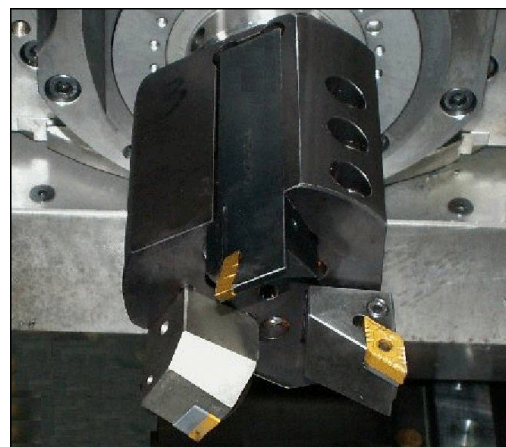
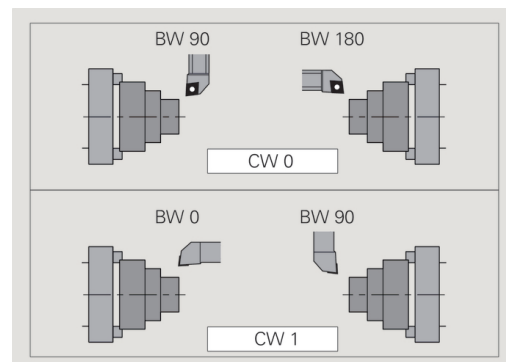
Sterowanie oblicza orientację narzędzia w przypadku narzędzi tokarskich na podstawie kąta przystawienia i kąta wierzchołkowego.

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.



8.2 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.

8.3 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

9

Przegląd UNIT

9.1 UNITS - grupa obróbki toczeniem

Grupa obróbki zgrubnej

UNIT	Opis	Strona
G810_ICP	G810 wzdłuż ICP Obróbka zgrubna wzdłuż ICP-kontur	Strona 81
G820_ICP	G820 planowo ICP Obróbka zgrubna płaska ICP-kontur	Strona 83
G830_ICP	G830 równ.do konturu ICP Obróbka zgrubna równoległe do konturu ICP-kontur	Strona 85
G835_ICP	G835 dwukierunkowo ICP Obróbka zgrubna w dwóch kierunkach ICP-kontur	Strona 87
G810_G80	G810 wzdłuż bezpośrednio Obróbka zgrubna wzdłuż bezpośredni zapis konturu	Strona 89
G820_G80	G820 planowo bezpośrednio Obróbka zgrubna planowa bezpośredni zapis konturu	Strona 141

Grupa obróbki na gotowo

UNIT	Opis	Strona
G890_ICP	G890 obróbka konturu ICP Obróbka wykańczająca ICP-kontur	Strona 138
G890_G80_L	G890 obróbka konturu bezp. wzdłuż Obróbka na gotowo wzdłuż bezpośredni zapis konturu	Strona 140
G890_G80_P	G890 obr.konturu bezp. plan Obróbka na gotowo planowa bezpośredni zapis konturu	Strona 141
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 143

Grupa toczenia poprzecznego

UNIT	Opis	Strona
G860_ICP	G860 przec. konturu ICP Przecinanie konturu ICP-kontur	Strona 91
G869_ICP	G869 toczenie poprz.ICP Toczenie poprzeczne ICP-kontur	Strona 92
G860_G80	G860 przecin.konturu bezp. Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 94
G869_G80	G869 przecin.poprz.bezp. Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 95
G859_Cut_off	G859 odcinanie Obcinanie pręta, bezpośredni zapis pozycji	Strona 96
G85x_Cut_H_K_U	G85X podcinanie (H,K,U) Obrabianie podcięć formy H, K i U	Strona 97

Grupa gwint

UNIT	Opis	Strona
G32_MAN	G32 gwint bezp. Gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 148
G31_ICP	G31 gwint ICP Gwint na dowolnym konturze ICP	Strona 149
G352_API	G352 API-gwint API-gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 150
G32_KEG	G32 Gwint stożkowy Gwint stożkowy z bezpośrednim opisem konturu	Strona 151

9.2 UNITS - grupa wiercenia

Grupa wiercenie centrycznie

UNIT	Opis	Strona
G74_Zentr	G74 wiercenie centr. Wiercenie i wiercenie głębokich otworów dla X=0	Strona 99
G73_Centr	G73 gwintowanie centrycznie Gwintowanie dla X=0	Strona 100

Grupa wiercenie ICP C-oś

UNIT	Opis	Strona
G74_ICP_C	G74 wiercenie ICP C Wiercenie i wiercenie głębokie z ICP-szablonem	Strona 119
G73_ICP_C	G73 gwintowanie ICP C Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 120
G72_ICP_C	G72 nawierc., pogłęb.ICP C Pogłębianie ze wzorem ICP-	Strona 121

Grupa wiercenie oś C, powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G74_Bohr_Stirn_C	G74 pojedynczy otwór Wiercenie i wiercenie głębokich pojedynczych otworów	Strona 103
G74_Lin_Stirn_C	G74 wierc. wzorzec liniowo Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 104
G74_Cir_Stirn_C	G74 wierc.wzorzec kołowo Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 106
G73_Gew_Stirn_C	G73 gwintowanie Gwintowanie, pojedynczy odwiert	Strona 108
G73_lin_czoło_C	G73 gwint wzorzec liniowo Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 109
G73_koło_czoło_C	G73 gwint wzorzec kołowo Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 110

Grupa wiercenie oś C, powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
G74_Bohr_Mant_C	G74 pojedynczy otwór Wiercenie i wiercenie głębokich pojedynczych otworów	Strona 111
G74_Lin_Mant_C	G74 wierc. wzorzec liniowo Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 112
G74_Cir_Mant_C	G74 wierc.wzorzec kołowo Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 114
G73_Gew_Mant_C	G73 gwintowanie Gwintowanie, pojedynczy odwiert	Strona 116
G73_lin_bocz_C	G73 gwint wzorzec liniowo Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 117
G73_koł_bocz_C	G73 gwint wzorzec kołowo Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 118

9.3 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 126
DRILL_STI_840_C	Wiercenie wstępne czoło G840 ICP C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 130
DRILL_STI_TASC	Wierc.wst.czoło G845 frez.kieszeni C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 128
DRILL_STI_845_C	Wiercenie wstępne czoło G845 ICP C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 131

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 132
DRILL_MAN_840_C	Wierc.wstępne pow.boczna G840 ICP C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 136
DRILL_MAN_TAS_C	Wierc.wst.pow.b.G845 frez.kieszeni C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 134
DRILL_MAN_845_C	Wierc.wstępne pow.boczna G845 ICP C Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 137

9.4 UNITS – grupa frezowania oś C

Grupa frezowania oś C powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G791_Nut_Stirn_C	G791 rowek liniowo Frezowanie liniowego rowka	Strona 153
G791_lin_czoło_C	G791 liniowy wzorzec rowków Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 154
G791_koło_czoło_C	G791 kołowy wzorzec rowków Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 155
G797_STIRNFR_C	G797 frezowanie czołowe Frezowanie różnych figur jako wysepek	Strona 156
G797_ICP	G797 frezowanie czołowe ICP Frezowanie zamkniętych konturów jako wysepek	Strona 166
G799_GwintFR_C	G799 frezowanie gwintu Frezowanie gwintów wewnętrznych, pojedynczy odwiert	Strona 157
G840_FIG_STIRN_C	G840 frez. konturu figury Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 158
G84X_FIG_STIRN_C	G84X frez. kieszeni figury Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 160
G801_GRA_STIRN_C	G801 grawerowanie Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie czołowej	Strona 162

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 163
G845_TAS_C_STIRN	G845 frezowanie kieszeni ICP Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni czołowej wewnątrz	Strona 164
G840_ENT_C_STIRN	G840 usuwanie zadziórów ICP-kontury gratować na powierzchni czołowej	Strona 181
G847_KON_C_STIRN	G847 frezowanie konturu ICP-kontury rozfrezować na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego	Strona 167
G848_TAS_C_STIRN	G848 frezowanie wybrania Figury rozfrezować na powierzchni czołowej metodą frezowania przecinkowego	Strona 168

Grupa frezowania oś C powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
G792_NUT_MANT_C	G792 rowek liniowo Frezowanie liniowego rowka	Strona 170
G792_LIN_MANT_C	G792 liniowy wzorzec rowków Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 171
G792_CIR_MANT_C	G792 kołowy wzorzec rowków Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 172
G798_WENDEL-NUT_C	G798 frezow.rowka spir. Frezowanie rowka spiralnego w formie gwintu	Strona 173
G840_FIG_MANT_C	G840 frez. konturu figury Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 174
G84x_FIG_MANT_C	G84X frez. kieszeni figury Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 180
G802_GRA_MANT_C	G802 grawerowanie Grawerowanie łańcucha znaków na powierzchni bocznej	Strona 181

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 179
G845_TAS_C_MANT	G845 frezowanie kieszeni ICP Rozwiercanie zamkniętych ICP-kontury na powierzchni bocznej wewnątrz	Strona 180
G840_ENT_C_MANT	G840 usuwanie zadziórów ICP-kontury gratować na powierzchni bocznej	Strona 181
G847_KON_C_MANT	G847 frezowanie konturu ICP-kontury rozfrezować na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego	Strona 182
G848_TAS_C_MANT	G848 frezowanie wybrania Figury rozfrezować na powierzchni bocznej metodą frezowania przecinkowego	Strona 184

9.5 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 194
G73_ICP_Y	G73 gwintowanie ICP Y Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 195
G72_ICP_Y	G72 nawierc., pogłęb. ICP Y Pogłębianie ze wzorem ICP-	Strona 196

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 201
DRILL_STI_845_Y	G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP XY-płaszczyzna Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 203
DRILL_MAN_840_Y	G840 wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP YZ-płaszczyzna Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 204
DRILL_MAN_845_Y	G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP YZ-płaszczyzna Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 205

9.6 UNITS – grupa frezowania oś Y

Grupa frezowania strona czołowa (XY-płaszczyzna)

UNIT	Opis	Strona
G840_Kon_Y_czoło	G840 frezowanie konturu Kontury na płaszczyźnie XY wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 206
G845_Tas_Y_czoło	G845 frezowanie kieszeni Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie XY wewnątrz	Strona 207
G840_ENT_Y_CZOŁO	G840 usuwanie zadziorów Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny XY	Strona 208
G801_GRA_STIRN_C	G841 pojed. pow. Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie XY	Strona 209
G840_Kon_C_STIRN	G843 wielobok Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie XY	Strona 210
G803_GRA_Y_STIRN	G803 grawerowanie Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie XY	Strona 221
G800_GEW_Y_STIRN	G800 frezowanie gwintu Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie XY	Strona 222

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 216
G845_Tas_Y_Mant	G845 frezowanie kieszeni Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie YZ wewnątrz	Strona 217
G840_ENT_Y_MANT	G840 usuwanie zadziorów Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny YZ	Strona 218
G801_GRA_STIRN_C	G841 pojed. pow. Frezowanie pojedynczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie YZ	Strona 219
G840_Kon_C_STIRN	G843 wielobok Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie YZ	Strona 220
G804_GRA_Y_MANT	G803 grawerowanie Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie YZ	Strona 221
G806_GEW_Y_MANT	G800 frezowanie gwintu Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie YZ	Strona 222

9.7 UNITS - grupa specjalne Units

UNIT	Opis	Strona
START	Początek programu START Dla funkcji, koniecznych na początku programu	Strona 186
C_AXIS_ON	Oś C włączyć Aktywowanie interpolacji osi C	Strona 187
C_AXIS_OFF	Oś C wyłączyć Dezaktywowanie interpolacji osi C	Strona 187
SUBPROG	Wywołanie podprogramu Wywołanie dowolnego podprogramu	Strona 188
REPEAT	Przebieg logiki - powtórzenie Opis cyklu WHILE dla powtórzenia części programu	Strona 189
END	Koniec programu END Dla funkcji, koniecznych na końcu programu	Strona 190

10

Przegląd funkcji G

10.1 Oznaczenie segmentów

Oznaczenia segmentów (sekcji) programu

Podgląd programu	Strona
Nagłówek programu / NAGL.PROGRAMU	Strona 57
Głowica rewolwerowa / REWOLWER	Strona 59
Mocowadło / MOCOWADŁO	Strona 58
Magazyn / MAGAZYN	Strona 59
Grupa konturów / Grupa konturów	Strona 60
Narzędzie odręcznej zmiany / MANUAL TOOL	Strona 59
Opis konturu	Strona
Półwyrób / POLOTOVAR	Strona 60
Półwyrób pomocniczy / PRZEDM.POM.	Strona 60
Gotowy detal / CZ.GOTOWA	Strona 60
Kontur pomocniczy / KONTUR POM.	Strona 60
Kontury osi C	Strona
Front / FRONT	Strona 60
STR.TYLNA / STR.TYLNA	Strona 60
Oslona / OSLONA	Strona 60
Kontury osi Y	Strona
Czoło Y / FRONT_Y	Strona 61
STR.TYLNA_Y / STR.TYLNA_Y	Strona 61
Powierz. boczna Y / OSLONA_Y	Strona 61
Obróbka przedmiotu	Strona
OBROBKA / OBROBKA	Strona 62
Koniec / KONIEC	Strona 62
Podprogramy	Strona
Podprogram / PODPROGRAM	Strona 62
Return / RETURN	Strona 62
Inne	Strona
CONST	Strona 63
VAR	Strona 63
PRZYPISANIE	Strona 64

10.2 Przegląd G-instrukcji KONTUR

Polecenia G dla konturów toczenia

Opis części nieobrobionej		Strona
G20-Geo	Cz.obr w uchwycyl./rura	Strona 240
G21-Geo	Czesc zeliwna	Strona 240
Elementy podstawowe konturu toczenia		Strona
G0-Geo	Pkt startu	Strona 241
G1-Geo	Odcinek	Strona 242
G2-Geo	Łuk kołowy cw	Strona 243
G3-Geo	Łuk kołowy ccw	Strona 243
G12-Geo	Luk kołowy cw	Strona 244
G13-Geo	Luk kołowy abs. ccw	Strona 244
Elementy formy konturu toczenia		Strona
G22-Geo	Przeciecie (standard)	Strona 246
G23-Geo	Przeciecie (ogólne)	Strona 247
G24-Geo	Gwint z podcięciem	Strona 249
G25-Geo	Podcięcie	Strona 250
G34-Geo	Gwint (standard)	Strona 254
G37-Geo	Gwint (ogólnie)	Strona 255
G49-Geo	Odwiert (wycentr.)	Strona 257
Polecenia pomocnicze opisu konturu		Strona
	Przegląd: atrybuty do opisu konturu	Strona 258
G10-Geo	Wys.nierównosci	Strona 258
G38-Geo	Redukowanie posuwu	Strona 259
G44	Punkt rozdzielający	Strona 260
G52-Geo	Naddatek równ.do konturu	Strona 260
G95-Geo	Posuw na obrót	Strona 261
G149-Geo	Dodatkowa korekcja	Strona 262

Polecenia G dla konturów osi C

Nałożone kontury		Strona
G308-Geo	Początek kieszen/wysep.	Strona 263
G309-Geo	Koniec kieszen/wysepka	Strona 263
Kontur strony czołowej/tylnej		Strona
G100-Geo	Punkt startu	Strona 269
G101-Geo	Liniowo pow.czołowa	Strona 269
G102-Geo	Luk kolowy czol. cw	Strona 270
G103-Geo	Luk kolowy czol. cw	Strona 270
G300-Geo	Odwierc pow.czol.	Strona 271
G301-Geo	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 333
G302-Geo	Rowek cw pow.czol.	Strona 333
G303-Geo	Rowek ccw pow.czol.	Strona 333
G304-Geo	Kolo pelne pow.czol.	Strona 334
G305-Geo	Prostokat pow.czol.	Strona 334
G307-Geo	Wielok., czoło	Strona 335
G401-Geo	Wzór liniow.czol.	Strona 274
G402-Geo	Wzór kol.czol.	Strona 275
Kontur powierzchni bocznej		Strona
G110-Geo	Punkt startu	Strona 276
G111-Geo	Liniowo pow.oslony	Strona 276
G112-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 277
G113-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 277
G310-Geo	Odwierc pow.oslony	Strona 278
G311-Geo	Liniowy rowek oslona	Strona 278
G312-Geo	Rowek cw pow.oslony	Strona 279
G313-Geo	Rowek ccw pow.oslony	Strona 279
G314-Geo	Kolo pelne pow.oslony	Strona 279
G315-Geo	Prostokat pow.boczna	Strona 280
G317-Geo	Wielok. pow.boczna	Strona 280
G411-Geo	Wzór liniowo oslona	Strona 281
G412-Geo	Wzór kol.oslona	Strona 282

Polecenia G dla konturów osi Y

Płaszczyzna XY		Strona
G170-Geo	Punkt startu	Strona 557
G171-Geo	Liniowo pow.czolowa	Strona 557
G172-Geo	Luk kolowy czol. ccw	Strona 558
G173-Geo	Luk kolowy czol. ccw	Strona 558
G370-Geo	Odwierć na płasz. XY	Strona 559
G371-Geo	Liniowy rowek płaszcz.XY	Strona 560
G372-Geo	Rowek cw płaszcz.XY	Strona 560
G373-Geo	Rowek ccw płaszcz.XY	Strona 560
G374-Geo	Koło pełne płaszcz. XY	Strona 561
G375-Geo	Prostokąt płaszcz. XY	Strona 561
G377-Geo	Wielokąt płaszcz.XY	Strona 562
G471-Geo	Liniowy wzór czol.	Strona 562
G472-Geo	Kol.wzór czol.	Strona 563
G376-Geo	Poj. powierzchnia płaszcz.XY	Strona 564
G477-Geo	Pow.wieloboku czol.	Strona 564
Płaszczyzna YZ		Strona
G180-Geo	Punkt startu	Strona 565
G181-Geo	Liniowo pow.oslony	Strona 565
G182-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 566
G183-Geo	Luk kol.oslona ccw	Strona 566
G380-Geo	Odwierć płaszcz. YZ	Strona 567
G381-Geo	Liniowy rowek płaszcz. YZ	Strona 567
G382-Geo	Rowek cw płaszcz.YZ	Strona 568
G383-Geo	Rowek ccw płaszcz.YZ	Strona 568
G384-Geo	Koło pełne płaszcz. YZ	Strona 568
G385-Geo	Prostokąt płaszcz.YZ	Strona 569
G387-Geo	Wielokąt płaszcz.YZ	Strona 569
G481-Geo	Lin. wzór z góry	Strona 570
G482-Geo	Kol.wzór w.z góry	Strona 571
G386-Geo	Poj. powierzchnia płaszcz.XY	Strona 572
G487-Geo	P.wieloboku oslona	Strona 572

10.3 Przegląd G-instrukcji OBRÓBK

Polecenia G dla konturów toczenia

Przemieszczenia narzędzia bez obróbki		Strona
G0	Bieg szybki	Strona 283
G14	Punkt zmiany narzędzia	Strona 284
G140	Punkt zmiany narzędzia	Strona 284
G701	Bieg szyb.wspl.masz.	Strona 283
G977	LIFTOFF	Strona 438
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe		Strona
G1	Ruch linearny	Strona 285
G2	Luk kołowy ccw	Strona 286
G3	Luk kołowy ccw	Strona 286
G12	Luk kołowy ccw	Strona 288
G13	Luk kołowy ccw	Strona 288
Posuw, prędkość obrotowa		Strona
Gx26	Ograniczenie licz.obr.	Strona 289
G64	Przer.posuw	Strona 290
G48	Redukowanie biegu szybkiego	Strona 289
Gx93	Posuw na zab	Strona 291
G94	Posuw stały	Strona 291
Gx95	Posuw na obrót	Strona 292
Gx96	Predkosc skrawania	Strona 293
Gx97	Prędkość obr.	Strona 294
Naddatki		Strona
G50	Wyłączyć naddatek	Strona 301
G52	Wyłączyć naddatek	Strona 301
G57	Naddatek równ.do osi	Strona 301
G58	Naddatek rów.do konturuel	Strona 302

Przesunięcie punktu zerowego		Strona
	Przegląd przesunięć punktu zerowego	Strona 297
G51	Przes.punktu zerowego	Strona 298
G53/G54/G55	Offset punktu zerowego	Strona 299
G56	Przes.punktu zerowego	Strona 299
G59	Przes.punktu zerowego	Strona 300
G152	Przes.punktu zer. C	Strona 381
G920	Przesunięcie OFF/AUS	Strona 433
G921	Offset i wymiary narzędzi OFF	Strona 433
G980	Przesunięcie ON/EIN	Strona 439
G981	Offset i wymiary narzędzi ON/EIN	Strona 439
Odstępy bezpieczeństwa		Strona
G47	Odstęp bezp.	Strona 303
G147	Odstęp bezp.	Strona 303
Kompensacja promienia ostrza (SRK/FRK)		Strona
G40	SRK/FRK OFF/AUS	Strona 295
G41	Włączyć SRK (z lewej)	Strona 296
G42	Włączyć SRK (z prawej)	Strona 295
Narzędzie, korekcje		Strona
T	Narzedzie	Strona 304
G148	Korekcja ostrzy	Strona 305
G149	Dodatkowa korekcja	Strona 306
G150	prawe ostrze narzędzia	Strona 307
G151	lewe ostrze narzędzia	Strona 307

Cykle dla obróbki toczeniem

Proste cykle toczenia		Strona
G80	Koniec cyklu	Strona 332
G81	Toczenie wzdluzne proste	Strona 490
G82	Toczenie planow.proste	Strona 491
G83	Cykl powt.konturu	Strona 492
G86	Prosty cykl wcinania	Strona 492
G87	Cykl promien	Strona 494
G88	Cykl fazka	Strona 495

Cykle wiercenia		Strona
G36	Nawiercanie gwintu	Strona 305
G71	Wiercenie proste	Strona 364
G72	rozwiercanie/pogleb.	Strona 366
G73	Nawiercanie gwintu	Strona 367
G74	Wiercenie gl.	Strona 369

Podcięcia		Strona
G25	Podciecie	Strona 250
G85	Cykl podciecie	Strona 354
G851	Podciecie DIN 509 E	Strona 355
G852	Podciecie DIN 509 F	Strona 356
G853	Podciecie DIN 76	Strona 358
G856	Podciecie FORMA U	Strona 360
G857	Podciecie FORMA H	Strona 361
G858	Podciecie FORMA K	Strona 361

Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu		Strona
G740	Cykl powt.konturu	Strona 322
G741	Cykl powt.konturu	Strona 322
G810	Obr.zgrub.wzdluzna	Strona 310
G820	Obr.zgrubna plan	Strona 313
G830	Równol.do konturu	Strona 316
G835	Cykl konturu dwukierunkowo	Strona 318
G860	Prosty cykl wcinania	Strona 320
G869	Tocz.poprz..	Strona 324
G870	Cykl przecinania	Strona 327
G890	Obr.wykan.konturu	Strona 328

Cykle gwintowania		Strona
G31	Uniwersalny cykl gwintowania	Strona 340
G32	Prosty cykl gwintowania	Strona 345
G33	Gwint poj.odcinek	Strona 347
G35	Metrycznie.ISO-gwint	Strona 349
G350	Prosty gwint wzdl.	
G351	Rozsz.gwint wzdl.	
G352	Stożkowy API gwint G352	Strona 350
G36	Nawiercanie gwintu	Strona 363
G38	Metrycznie.ISO-gwint	Strona 352
Obcinanie		Strona
G859	Cykl okrawania	Strona 353

Obróbka w osi C

C-oś		Strona
G120	Srednica referen.	Strona 381
G152	Przes.punktu zer. C	Strona 381
G153	Normowanie osi C	Strona 382
G154	Krótką drogą w C	Strona 382
Pojedyncze drogi - obróbka strony czołowej i tylnej		Strona
G100	Bieg szybki pow.czołowa	Strona 383
G101	Liniowo pow.czołowa	Strona 384
G102	Luk kołowy czol. ccw	Strona 386
G103	Luk kołowy czol. ccw	Strona 386
Pojedyncze drogi - obróbka powierzchni bocznej		Strona
G110	Punkt startu	Strona 388
G111	Liniowo pow.osłony	Strona 388
G112	Luk koł.osłona ccw	Strona 390
G113	Luk koł.osłona ccw	Strona 390
Figury - obróbka strony czołowej i tylnej		Strona
G301	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 333
G302	Rowek cw pow.czol.	Strona 333
G303	Rowek ccw pow.czol.	Strona 333
G304	Koło pełne pow.czol.	Strona 334
G305	Prostokąt pow.czol.	Strona 334
G307	Wielok., czoło	Strona 335
Figury - obróbka powierzchni bocznej		Strona
G311	Liniowy rowek osłona	Strona 335
G312	Rowek cw pow.osłony	Strona 336
G313	Rowek ccw pow.osłony	Strona 336
G314	Koło pełne pow.osłony	Strona 336
G315	Prostokąt pow.boczna	Strona 337
G317	Wielok. pow.boczna	Strona 337
Cykle frezowania powierzchnia czołowa		Strona
G791	Liniowy rowek pow.czol.	Strona 393
G793	Cykl frezowania konturu czoło	Strona 396
G797	Frez.powierzchni	Strona 400
G799	Frez.gwintów	
Cykle frezowania powierzchnia boczna		Strona
G792	Liniowy rowek osłona	Strona 395

Cykle frezowania powierzchnia boczna		Strona
G794	Cykl frez.konturu pow.boczna	Strona 398
G798	Frez.rowka spiraln.	Strona 403
Cykle nawiercania		Strona
G840	Frez.konturu	Strona 405
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 414
Cykle frezowania konturu i kieszeni		Strona
G840	Frez.konturu	Strona 407
G840	Okrawanie	Strona 411
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 415
G846	Frez.kieszeni-obróbka wyk.	Strona 419
Cykle grawerowania		Strona
G801	Grawerowanie XC	Strona 427
G802	Grawerowanie ZC	Strona 428

Obróbka w osi Y

Płaszczyzny obróbki		Strona
G16	obrót płaszczyzny obróbki	Strona 574
G17	XY-płaszczyzna	Strona 573
G18	XZ Plane	Strona 573
G19	YZ-płaszczyzna	Strona 573
Przemieszczenia narzędzia bez obróbki		Strona
G0	Punkt startu	Strona 575
G14	Punkt zmiany narzędzia	Strona 575
G701	Wzór liniow.czol.	Strona 576
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe		Strona
G1	Ruch linearny	Strona 577
G2	Luk kołowy ccw	Strona 578
G3	Luk kołowy ccw	Strona 578
G12	Luk kołowy ccw	Strona 579
G13	Luk kołowy ccw	Strona 579
Cykle frezowania		Strona
G841	Frez.pow. - obróbka zgrubna	Strona 580
G842	Frez.pow. - obróbka wykańcz.	Strona 581
G843	Frez.wielob. - obróbka zgrub.	Strona 582
G844	Frez.wiel.-obróbka wykańcz.	Strona 583
G845	Wiercenie wstępne frezowanie kieszeni	Strona 585
G845	Frez.kieszeni-obróbka zgrubna	Strona 586
G846	Frez.kieszeni-obróbka wyk.	Strona 589
G847	Frezow.konturu-fr.przec.	Strona 421
G848	Frez.wybrań - przecinkowe	Strona 422
G800	Frezowanie gwintu XY	Strona 593
G806	Frezowanie gwintu YZ	Strona 594
G808	Frezowanie obwiedniowe	Strona 595
Cykle grawerowania		Strona
G803	Grawerowanie XY	Strona 591
G804	Grawerowanie YZ	Strona 592
	Tabela znaków grawerowanie	Strona 424

Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu

Programowanie zmiennych		Strona
#-zmienna	Typy zmiennych	Strona 449
PARA	Czytanie danych konfiguracji	Strona 461
CONST	Definicja konstant...	Strona 462
VAR	Przypisanie zmiennych...	Strona 462
Podprogramy		Strona
	Wywołanie podprogramu	Strona 475
Wprowadzanie danych, wydawanie danych		Strona
INPUT	Wprowadzenie (#-zmienna)	Strona 467
WINDOW	Otworzyć okno wydawania (#-zmienna)	Strona 466
PRINT	Wydawanie (#-zmienna)	Strona 467
Rozgałęzienie programu, powtórzenie programu		Strona
IF..THEN..	Rozgałęzienie programu	Strona 468
WHILE..	Powtórzenie programu	Strona 471
SWITCH..	Rozgałęzienie programu	Strona 473

Inne G-funkcje

Inne funkcje G		Strona
G4	Czas zatrzym.	Strona 430
G7	Zatrz.dokladn.on	Strona 430
G8	Zatrz.doklad. off	Strona 430
G9	Zatrz.dokl.zdaniami	Strona 431
G30	Konwersja i odbicie symetryczne	Strona 480
G44	Punkt rozdzielający	Strona 260
G60	Strefa ochr.wylaczyc	Strona 431
G62	Jednostr.synchron. (opcja #153)	Strona 482
G63	Start synchroniczny torów (opcja #153)	Strona 483
G65	Mocowadła	Strona 430
G67	Kontur półwyrobu	Strona 430
G99	Kontur wybrać / pozycjonować	Strona 481
G162	Synchr.oznaczenie (opcja #153)	Strona 481
G702	Sledzenie konturu	Strona 429
G703	Sledzenie konturu	Strona 429
G720	Synchronizacja wrzeciona	Strona 484
G725	Toczenie mimośrodowe	Strona 443
G726	Przejście do mimośrod	Strona 444
G727	Mimośród X	Strona 446
G728	Kompensacja uzębienie ukośne	Strona 447
G901	Wart.rzecz.w zmienne	Strona 431
G902	Punkt zerowy do zmiennej	Strona 431
G903	Błąd opóźnienia do zmiennej	Strona 431
G904	Pamięć zmiennych zapamięć	Strona 432
G905	C-przes.kata	Strona 485
G908	wierszami 100%	Strona 432
G909	Stop interpretatora	Strona 432
G910	Wlaczyc pomiar	Strona 552
G911	Aktywowanie monitorowania drogi pomiaru	Strona 553
G912	Ustale.wart.rzecz.	Strona 553
G913	Zakończyć pomiar	Strona 553
G914	Dezaktywować monitorowanie drogi pomiaru	Strona 553
G916	Przejazd na docisk	Strona 486
G919	Override wrzec. 100%	Strona 433
G920	Przesunięcie OFF/AUS	Strona 433
G921	Przesunięcie i wymiar narzędzia OFF/AUS	Strona 433
G922	Pozycja końcowa narzędzia	Strona 433
G923	Offset kółka w gwincie	Strona 146

Inne funkcje G		Strona
G924	Ekspansywna prędk. obrot.	Strona 433
G925	Redukcja siły	Strona 441
G927	Konwersować długości	Strona 434
G928	TCPM	Strona 434
G930	Nadzorowanie pinoli	Strona 442
G940	Zmienne przeliczać autom.	Strona 435
G941	DNC meldunek	Strona 437
G976	Kompensacja obciążania	Strona 437
G977	LIFTOFF	Strona 438
G980	Przesunięcie ON/EIN	Strona 439
G981	Przesunięcie i wymiar narzędzia ON/EIN	Strona 439
G995	Strefa nadzorowana	Strona 439
G996	Nadzorowanie obciążenia	Strona 440

Indeks

A

AAG.....	606
kolejność obróbki.....	608
Addytywna korekcja G149.....	306
Addytywna korekcja G149-Geo	262
Atrybut do opisu konturu.....	258
Atrybut obróbki dla elementu formy.....	241
Automatyczne generowanie planu pracy.....	606
AWG	
edycja kolejności obróbki.....	609
kompletna obróbka.....	634
lista obróbki.....	611

B

Bezpieczny odstęp frezowanie G147.....	303
Bezpieczny odstęp obróbka toczeniem G47.....	303
Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza G999.....	441
Bieg szybki	
powierzchnia boczna G110..	388
strona czołowa G100.....	383
Błąd nadążania do zmiennych G903.....	431

C

Chłodziwo	
TURN PLUS wskazówka do obróbki.....	622
Chropowatość G10-Geo.....	258
Cykle wiercenia przegląd.....	362
Cykl frezowania	
oś Y.....	580
przegląd.....	392
Cykl frezowania figury	
powierzchnia boczna G794..	398
powierzchnia czołowa G793	396
Cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia boczna G794.....	398
Cykl gwintowania przegląd.....	338
Cykl nacinania G870.....	327
Cykl obcinania G859.....	353
Cykl obróbki.....	235
Cykl podcinania G85.....	354
Cykl powtórzenia konturu G83.	492
Cykl próbkowania	
ogólnie.....	510, 510
tryb automatyczny.....	511
Cykl sondy	
cykl szukania.....	537
miar dwupunktowy.....	520
miar kąta.....	549
miar okręgu.....	545

miar w procesie.....	552
Cykl sondy pomiarowej	
miar jednopunktowy.....	513
Cykl szukania.....	537
Cykl toczenia konturowy... 308, 308	
Cykl toczenia poprzecznego G869.....	324
Czas oczekiwania G4.....	430
Czytanie	
aktualna informacja NC.....	457
dane konfiguracji.....	461
informacje interpolacji G904	432
ogólna informacja NC.....	459
Czytanie bitów diagnozy.....	456
Czytanie danych konfiguracji....	461
Czytanie danych narzędziowych....	453
Czytanie informacji NC.....	457, 459

D

Data.....	450
Dialog w podprogramach.....	476
DIN PLUS	
konwertowanie i odbicie	
lustrzane G30.....	480
przykład kompletnej obróbki z przeciwwrzcieniem.....	504
przykład kompletnej obróbki z wrzcieniem.....	506
DNC meldunek G941.....	437
Dobieg (gwint).....	338
Docisk G916.....	486

E

Edycja równoległa.....	45
Elementy nałożenia G39.....	259
Elementy programu DIN.....	42

F

Fazka G88.....	495
Formularz	
AppDep.....	79
globalne dane.....	78
kontur.....	75
przegląd.....	73
Tool.....	74
Tool Ext.....	80
Formularz globalnych danych....	78
Formularz konturu.....	75
Formularz przeglądowy.....	73
Formularz Tool.....	74
Formularz Tool-Ext.....	80
Frezowanie	
cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia boczna G794..	398
cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia czołowa G793	396
frezowanie konturu G840.....	407

frezowanie powierzchni front G797.....	400
frezowanie przecinkowe konturu G848.....	421
frezowanie przecinkowe wybrania G848.....	422
frezowanie wybrania G845..	415
frezowanie wybrania obróbka na gotowo G846.....	419
frezowanie wybrania obróbka zgrubna G845.....	413
liniowy rowek powierzchnia czołowa G791.....	393
liniowy rowek powierzchnia czołowa G792.....	395
podstawy G840.....	404
rowek spiralny G798.....	403
frezowanie gwintu	
osiowo G799.....	380
płaszczyna XY G800.....	593
płaszczyna YZ G806.....	594
Frezowanie konturu G840.....	404
Frezowanie obwiedniowe G808....	595
Frezowanie rowka spiralnego G798.....	403
Frezowanie wieloboku	
obróbka na gotowo G844.....	583
obróbka zgrubna G843.....	582
Frezowanie wybrania	
obróbka na gotowo G846....	419
obróbka zgrubna G845.....	413
FRK włączyć G41/G42.....	296
FRK wyłączyć G40.....	295
Funkcja G obróbki.....	660
aktywowanie przesunięcia punktu zerowego G980.....	439
bezpieczny odstęp frezowanie G147.....	303
bezpieczny odstęp G47.....	303
bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza G999..	441
bieg szybki powierzchnia boczna G110.....	388
bieg szybki strona czołowa/tylna G100.....	383
błąd nadążania do zmiennych G903.....	431
cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia boczna G794..	398
cykl frezowania konturu i figury	
powierzchnia czołowa G793	396
cykl nacinania G870.....	327
cykl obcinania G859.....	353
cykl podcinania G85.....	354
cykl powtórzenia konturu G83.....	492
cykl toczenia poprzecznego	

G869.....	324	koło pełne strona czołowa		obróbka wykańczająca kontur	
cykl wiercenia G71.....	364	G304.....	334	G890.....	328
cykl wiercenia głębokich		kołowy rowek powierzchnia		obróbka zgrubna plan	
otworów G74.....	369	boczna G312.....	336	G820.....	313
czas oczekiwania G4.....	430	kołowy rowek powierzchnia		obróbka zgrubna równolegle do	
definiowanie punktu zmiany		boczna G313.....	336	konturu G830.....	316
narzędzia G140.....	284	kołowy rowek strona czołowa		obróbka zgrubna wzdłuż	
dezaktywowanie przesunięcia		G302.....	333	G810.....	310
punktu zerowego G920.....	433	kołowy rowek strona czołowa		odcinek z fazką G88.....	495
frezowanie gwintu osiowo		G303.....	333	odcinek z promieniem G87..	494
G799.....	380	kompensacja obciążania G976...		offsety punktu zerowego G53/	
frezowanie gwintu płaszczyzna		437		G54/G55.....	299
XY G800.....	593	kompensacja uzębienia		określenie strefy monitorowania	
frezowanie gwintu płaszczyzna		ukośnego G728.....	447	G995.....	439
YZ G806.....	594	koniec cyklu/prosty kontur		Oś	Y
frezowanie konturu G840.....	404	G80.....	332	frezowanie wybrania obróbka	
frezowanie obwiedniowe G808...		kontur detalu G67.....	430	na gotowo oś Y G846.....	589
595		konwertowanie i odbicie		podcięcie DIN 509 E z obróbką	
frezowanie po linii śrubowej		lustrzane G30.....	480	cylindra G851.....	355
G75.....	372	krótka droga w C G154.....	382	podcięcie DIN 509 F z obróbką	
frezowanie powierzchni front		Lift-Off G977.....	438	cylindra G852.....	356
G797.....	400	liniowy rowek powierzchnia		podcięcie DIN 76 z obróbką	
frezowanie powierzchni obróbka		boczna G311.....	335	cylindra G853.....	358
na gotowo oś Y G842.....	581	liniowy rowek powierzchnia		podcięcie forma H G857.....	361
frezowanie powierzchni obróbka		boczna G792.....	395	podcięcie forma K G858.....	361
zgrubna oś Y G841.....	580	liniowy rowek powierzchnia		podcięcie forma U G856.....	360
frezowanie przecinkowe konturu		czołowa G791.....	393	posuw na obrót G95.....	292
G847.....	421	liniowy rowek strona czołowa		posuw na ząb G93.....	291
frezowanie przecinkowe		G301.....	333	posuw szybki oś Y G0.....	575
wybrania G848.....	422	liniowy tor strona czołowa/tylna		powielanie konturu G703....	429
frezowanie rowka spiralnego		G101.....	384	powielanie konturu zachować/	
G798.....	403	łuk kołowy powierzchnia boczna		ładować G702.....	429
frezowanie wieloboku obróbka		G113.....	390	prostokąt powierzchnia boczna	
zgrubna oś Y G843.....	582	metryczny gwint ISO G35....	349	G315.....	337
frezowanie wieloboku obróbki na		mocowanie G65.....	430	prostokąt strona czołowa	
gotowo oś Y G844.....	583	monitorowanie tulei G930....	442	G305.....	334
frezowanie wybrania obróbka		nachylenie płaszczyzny obróbki		prosty, jednozwojowy gwint	
zgrubna G845.....	413, 419	G16.....	574	podłużny G350.....	496
frezowanie wybrania obróbka		nacięcie powtórzenie G740..	322	prosty, wielozwojowy gwint	
zgrubna oś Y G845.....	584	nacięcie powtórzenie G741..	322	podłużny G351.....	497
grawerowanie płaszczyzna XY		nacinanie konturowe G860..	320	prosty cykl gwintowania	
G803.....	591	naddatek równolegle do konturu		G32.....	345
grawerowanie płaszczyzna YZ		G58.....	302	prosty cykl nacinania G86....	493
G804.....	592	naddatek równolegle do osi		przejazd na docisk G916.....	486
grawerowanie powierzchni		G57.....	301	przejście mimośrodowo G726..	444
boczna G802.....	428	naddatek wyłączyć G50.....	301	przejście pomiarowe G809..	331
grawerowanie powierzchni		najazd punktu zmiany narzędzia		przemieszczenie kołowe oś Y	
czołowa G801.....	427	oś Y G14.....	575	G13.....	579
grupa detali G99.....	481	narzucenie obrotów wrzeciona		przemieszczenie kołowe oś Y	
gwint konturowy G38.....	352	100% G919.....	433	G3.....	578
gwintowanie G73.....	367	narzucenie posuwu 100%		przemieszczenie liniowe oś Y	
gwint pojedynczym przejściem		G908.....	432	G1.....	577
G33.....	347	niekołowy X G727.....	446	przerwany posuw G64.....	290
informacja do DNC G941.....	437	normowanie osi C G153.....	382	przesunięcie kąta C G905... 485	
jednostronna synchronizacja		obliczenie lewego wierzchołka		przesunięcie punktu zerowego	
G62.....	482	narzędzia G151.....	307	absolutne G59.....	300
koło pełne powierzchnia boczna		obliczenie prawego wierzchołka		przesunięcie punktu zerowego	
G314.....	336	narzędzia G150.....	307	addytywne G56.....	299

przesunięcie punktu zerowego aktywowanie długości Narz G981..... 439	zapełnienie pamięci zmiennych G904..... 432	łuk kołowy płaszczyzna YZ G183..... 566
przesunięcie punktu zerowego dezaktywowanie długości Narz G921..... 433	zatrzymanie dokładnościowe włącz G7..... 430	łuk kołowy strony czołowej/tylnej G102..... 386
przesunięcie punktu zerowego do zmiennych G902..... 431	zatrzymanie dokładnościowe wyłącz G8..... 430	łuk kołowy strony czołowej/ tylnej G103..... 386
przesunięcie punktu zerowego G51..... 298	zmiana korekcji ostrza G148 305	nacięcie (ogólnie) G23..... 247
punkt zmiany narzędzia G14..... 284	Funkcja G opisu konturu..... 657	naddatek wierszami G52.... 260
redukcja siły G925..... 441	addytywna korekcja G149.... 262,	odcinek konturu powierzchni bocznej G111..... 276
redukowanie posuwu szybkiego G48..... 289	262, 306	odcinek płaszczyzna XY G171..... 557
rodzaj monitorowania obciążenia G996..... 440	elementy nałożenia G39..... 259	odcinek płaszczyzna YZ G181..... 565
rosnąca prędkość obrotowa G924..... 433	G101 odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101..... 269	odlew G21..... 240
równoległe do konturu z neutralnym NARZ G835..... 318	G1 odcinek konturu toczenia G1..... 242	odwiert (centryczny) G49.... 257
ruch kołowy oś Y G12..... 579	G20 uchwyt cylinder/rura.... 240	odwiert kontur powierzchni bocznej G310..... 278
ruch kołowy oś Y G2..... 578	gwint (ogólnie) G37..... 255	odwiert płaszczyzna XY G370..... 559
SRK/FRK włączyć G41..... 296	gwint (standard) G34..... 254	odwiert płaszczyzna YZ G380..... 567
SRK/FRK włączyć G42..... 296	gwint z podcięciem G24..... 249	odwiert strona czołowa/tylna G300..... 271
SRK/FRK wyłączyć G40..... 295	koło pełne płaszczyzna XY G374..... 561, 568	okrągły rowek płaszczyzna XY G372..... 560
stała prędkość skrawania G96..... 293	koło pełne powierzchnia boczna G314..... 279	okrągły rowek płaszczyzna XY G373..... 560
stop interpretatora G909..... 432	koło pełne strona czołowa/tylna G304..... 272	okrągły rowek płaszczyzna YZ G382..... 568
stożkowy gwint API G352.... 350	koniec wybrania/wyseпки G309... 263	okrągły rowek płaszczyzna YZ G383..... 568
strefę ochrony wyłącz G60... 431	kontur podcinania G25. 250, 488	okrągły rowek powierzchnia boczna G312..... 279
synchroniczny start torów G63..... 483	liniowy rowek płaszczyzna XY G371..... 560	okrągły rowek powierzchnia boczna G313..... 279
synchronizacja wrzeciona G720. 484	liniowy rowek płaszczyzna YZ G381..... 567	okrągły rowek strona czołowa/ tylna G302..... 272
średnica referencyjna G120. 381	liniowy rowek powierzchnia boczna G311..... 278	okrągły rowek strona czołowa/ tylna G303..... 272
toczenie mimośrodowo G725.. 443	liniowy rowek strona czołowa/ tylna G301..... 271	okrągły rowek strona czołowa/ tylna G300..... 272
toczenie plan proste G82.... 491	łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G112..... 277	okrągły rowek strona czołowa/ tylna G303..... 272
toczenie podłużne proste G81..... 490	łuk kołowy kontur powierzchni bocznej G113..... 277	początek wybrania/wyseпки G308..... 263
tor kołowy powierzchnia boczna G112..... 390	łuk kołowy kontur toczenia G12..... 244	pojedyncza powierzchnia płaszczyzna XY G376..... 564
tor liniowy powierzchnia boczna G111..... 388	łuk kołowy kontur toczenia G13..... 244	pojedyncza powierzchnia płaszczyzna YZ G386..... 572
uniwersalny cykl gwintowania G31..... 340	łuk kołowy kontur toczenia G2..... 243	posuw na obrót G95..... 261
ustawienie znaku synchronizacji G162..... 481	łuk kołowy kontur toczenia G3..... 243	powierzchnie wieloboku płaszczyzna XY G477..... 564
wartości rzeczywiste do zmiennych G901..... 431	łuk kołowy konturu strony czołowej/tylnej G102..... 270	powierzchnie wieloboku płaszczyzna YZ G487..... 572
wielokąt powierzchnia boczna G317..... 337	łuk kołowy konturu strony czołowej/tylnej G103..... 270	prostokąt płaszczyzna XY G375..... 561
wielokąt strona czołowa/tylna G307..... 335	łuk kołowy płaszczyzna XY G172..... 558	prostokąt płaszczyzna YZ G385..... 569
wzór kołowy bok G746..... 378	łuk kołowy płaszczyzna XY G173..... 558	prostokąt strona czołowa/tylna G305..... 273
wzór kołowy czoło G745..... 375	łuk kołowy płaszczyzna YZ G182..... 566	punkt startu konturu płaszczyzna

XY G170.....	557	prostokąt powierzchnia boczna G315.....	280	Informacja do DNC G941.....	437
punkt startu konturu płaszczyzna YZ G180.....	565	G-funkcja obróbki		INPUT.....	467
punkt startu konturu powierzchni bocznej G110...	276	kontrola obcinania G917.....	487	Instrukcja M	
punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100.....	269	obroty G97.....	294	funkcja synchronizacji M97..	483
punkt startu konturu toczenia O.....	241	ograniczenie prędkości obrotowej G26.....	289	instrukcja maszynowa.....	479
redukowanie posuwu G38...	259	posuw szybki baza punkt zerowy detalu G0.....	283	sterowanie przebiegiem programu.....	478
wielokąt płaszczyzna XY G377.....	562	posuw szybki baza punkt zerowy maszyny G701.	283, 576	Instrukcje maszynowe.....	479
wielokąt płaszczyzna YZ G387.....	569	przemieszczenie kołowe G12.... 288		J	
wielokąt powierzchnia boczna G317.....	280	przemieszczenie kołowe G3.....	286	Jednopunktowa korekcja narzędzia G770.....	513
wielokąt strona czołowa/tylna G307.....	273	G-funkcja opisu konturu chropowatość G10.....	258	Jednopunktowy pomiar punkt zerowy G771.....	515
wzór liniowy płaszczyzna XY G471.....	562	G-funkcje obróbki		Jednostka miary.....	41
wzór liniowy płaszczyzna YZ G481.....	570	G1 przemieszczenie liniowe G1.....	285	Jednostronna synchronizacja G62.. 482	
wzór liniowy powierzchnia boczna G411.....	281	G36 gwintowanie.....	363	K	
wzór liniowy strona czołowa/ tylna G401.....	274	rozwiercanie, pogłębianie G72.....	366	Kalibrowanie	
wzór okrągły płaszczyzna XY G472.....	563	G-funkcje opisu konturu nacięcie (standard) G22.....	246	sonda standardowa G747....	528
wzór okrągły płaszczyzna YZ G482.....	571	Godzina.....	450	trzipienia pomiarowego dwa punkty G748.....	529
wzór okrągły powierzchnia boczna G412.....	282	Grafika kontrolna TURN PLUS.	619	Kalibrowanie układu pomiarowego.. 528	
wzór okrągły strona czołowa/ tylna G402.....	275	Gratowanie G840.....	411	Kolejność obróbki AAG	
Funkcja synchronizacji M97.....	483	Grawerowanie		ogólnie.....	608
Funkcja TURN PLUS.....	604	płaszczyzna XY G803.....	591	Kolejność obróbki AWG	
Funkcje G obróbki		płaszczyzna YZ G804.....	592	edycja.....	609
mocowanie G65.....	58	tabela znaków.....	424	lista obróbki.....	611
przesunięcie punktu zerowego oś C G152.....	381	Grawerowanie powierzchnia boczna G802.....	428	organizowanie.....	609
G		Grawerowanie powierzchnia czołowa G801.....	427	Koło pełne	
G17 płaszczyzna XY.....	573	Grupa detali G99.....	481	płaszczyzna XY G374- Geo.....	561, 568
G18 płaszczyzna XZ obróbka toczeniem.....	573	Gwint		powierzchnia boczna G314- Geo.....	279
G19 płaszczyzna YZ.....	573	metryczny ISO G35.....	349	strona czołowa G304-Geo... 272	
Generowanie nowego programu NC.....	43	ogólnie G37–Geo.....	255	Kompensacja obciążania G788.... 551	
Generowanie planu pracy TURN PLUS		pojedyncze przejście G33....	347	Kompensacja obciążania G976.... 437	
AAG.....	606	prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350.....	496	Kompensacja promienia freza.. 295	
Generowanie programu.....	43	prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351.....	497	Kompensacja promienia ostrza 295	
G-funkcja G obróbki		prosty G32.....	345	Kompletna obróbka	
posuw stały G94.....	291	standard G34–Geo.....	254	w DIN PLUS.....	502
przemieszczenie kołowe G13.... 288		stożkowy API G352.....	350	z TURN PLUS.....	631
przemieszczenie kołowe G2	286	uniwersalny G31.....	340	Koniec cyklu/prosty kontur G80 332	
G-funkcja G opisu konturu		z podcięciem G24–Geo.....	249	Kontrola obcinania	
I		Gwint API G352.....	350	z monitorowaniem błędu nadążania G917.....	487
IF.. Rozgałęzienie programu.....	468	Gwintowanie.....	363, 367	Kontur	
Inch		I		płaszczyzny XY.....	557
programowanie.....	41			płaszczyzny YZ.....	565
przeliczenie.....	435			prosty G80.....	332
				Kontur detalu G67 (dla grafiki). 430	
				Kontur gwintu G38.....	352
				Kontur osi C podstawy.....	263
				Kontur osi Y podstawy.....	556

Kontur podcinania G25–Geo....	250
Kontur strony czołowej.....	269
Kontur strony tylnej.....	269
Kontur toczenia	
element formy.....	246
element podstawowy.....	241
Kontur wewnętrzny	
TURN PLUS wskazówka	
dotycząca obróbki.....	622
Konwersowanie długości G927	434
Konwertowanie i odbicie lustrzane	
G30.....	480
Konwertowanie programu.....	236
Konwertowanie programu DIN.	237
Konwertowanie programu NC..	236
Korekcja.....	304
addytywna G149.....	306
addytywna G149-Geo.....	262
oś B.....	640
Korekcja ostrza G148.....	305
Kółko ręczne narzucenie	
pozycjonowania kółkiem... 146,	338
Krótką drogą w C G154.....	382

L

Liniowy rowek	
płaszczyzna XY G371-Geo..	560
płaszczyzna YZ G381-Geo.	567
powierzchnia boczna G311-	
Geo.....	278
powierzchnia boczna G792.	395
powierzchnia czołowa	
G791.....	393
strona czołowa G301-Geo...	271
Liniowy tor	
strona czołowa G101.....	384
Lista programów.....	69
L-wywołanie.....	475

Ł

Łuk kołowy	
kontur powierzchni bocznej	
G112-/G113-Geo.....	277
kontur strony czołowej G102-/	
G103-Geo.....	270
kontur toczenia G12-/G13-	
Geo.....	244
kontur toczenia G2-/G3-Geo	243
płaszczyzna XY G172-/G173-	
Geo.....	558
płaszczyzna YZ G182/G183-	
Geo.....	566
powierzchnia boczna G112-/	
G113.....	390
strony czołowej G102-/	
G103.....	386

M

Metryczny gwint ISO G35.....	349
M-instrukcja.....	478
Mocowanie w symulacji	
G65.....	58, 430
Monitorowanie obciążenia G996....	440
Monitorowanie tulei wrzecionowej	
G930.....	442
Monitorowanie zakresu pomiaru	
aktywować G911.....	553
dezaktywować G914.....	553
Multinarzędzie.....	67
dla osi B.....	639

N

Nachylenie płaszczyzny obróbki	
G16.....	574
Nachylona płaszczyzna obróbki....	638
Nacięcie	
ogólnie G23–Geo.....	247
powtórzenie G740.....	322
powtórzenie G741.....	322
standard G22–Geo.....	246
Nacinanie G86.....	493
Nacinanie G860.....	320
Naddatek.....	301
G52-Geo.....	260
równoległe do konturu G58..	302
równoległe do osi G57.....	301
wyłączyć G50.....	301
Najazd w smart.Turn.....	79
Narzędzie	
edycja wpisu.....	67
multinarzędzie.....	67
narzędzie zamienne.....	68
pozycjonować oś Y.....	575
pozycjonowanie.....	283
zamontować – T.....	304
Narzędzie zamienne.....	68
Narzucenie obrotów wrzeciona	
100 % G919.....	433
Narzucenie posuwu 100 %	
G908.....	432
Niekołowy X G727.....	446

O

Obliczenie prawego/lewego	
wierzchołka narzędzia G150/	
G151.....	307
Obroty.....	289
Obroty stałe Gx97.....	294
Obróbka przecinaniem	
cykl nacinania G870.....	327
nacinanie G860.....	320
nacinanie powtórzenie G740....	322

nacinanie powtórzenie G741....	322
Obróbka stożkowa.....	437
Obróbka strony czołowej.....	383
Obróbka strony tylnej	
przykład kompletnej obróbki z	
przeciwwrzecionem.....	504
przykład kompletnej obróbki z	
wrzecionem.....	506
Obróbka wałów TURN PLUS... 624	
Obróbka wykańczająca konturu	
G890.....	328
Obróbka zgrubna	
plan G820.....	313
równoległe do konturu G830	316
równoległe do konturu z	
neutralnym Narz G835.....	318
wzdłuż G810.....	310
Obróbka zgrubna plan G820....	313
Obróbka zgrubna wzdłuż G810	310
Odcinek	
kontur powierzchni bocznej	
G111-Geo.....	276
kontur strony czołowej G101-	
Geo.....	269
kontur toczenia G1–Geo.....	242
płaszczyzna XY G171-Geo..	557
płaszczyzna YZ G181-Geo..	565
Odjazd w smart.Turn.....	79
Odlew G21-Geo.....	240
Opracowanie wierszy NC w trybie	
półautomatycznym (pojedynczymi	
wierszami) G999.....	441
Odwierć	
centryczny G49–Geo.....	257
płaszczyzna XY G370-Geo..	559
płaszczyzna YZ G380-Geo.	567
powierzchnia boczna G310-	
Geo.....	278
strona czołowa G300-Geo...	271
Offsety punktu zerowego G53/G54/	
G55.....	299
Ograniczenie prędkości obrotowej	
G26.....	289
Ograniczenie skrawania.....	556
Okno wyjściowe dla zmiennych	466
Okrągły rowek	
płaszczyzna XY G372/G373-	
Geo.....	560
płaszczyzna YZ G382/G383-	
Geo.....	568
powierzchnia boczna G312-/	
G313-Geo.....	279
strona czołowa G302-/G303-	
Geo.....	272
Okrągły wzór z kolistymi	
rowkami.....	266
Określanie pozycji nawiercania	

G845 (oś Y).....	585	656		Y.....	556
Określenie indeksu elementu		Oznaczenie segmentu programu....		Pomiar	
parametru.....	462	55		kąąt.....	549
Określenie pozycji wiercenia				okrąg.....	545
wstępnego G840.....	405	P		wartości rzeczywiste G912..	553
Określenie pozycji wiercenia				włączenie G910.....	552
wstępnego G845.....	414	PARA		zakończyć G913.....	553
Określenie strefy monitorowania		czytanie danych konfiguracji	461	z cyklami próbkowania.....	531
G995.....	439	określenie indeksu elementu		Pomiar dwupunktowy	
Określenie wartości skrawania		parametru.....	462	G17 G777.....	524
TURN PLUS.....	622	Parametry adresowe.....	234	G18 plan G775.....	520
Określenie wycinka koła G786.	547	Płaszczyzna referencyjna		G18 wzdłuż G776.....	522
Opis detalu DIN PLUS.....	240	segment BOK Y.....	61	G19 G778.....	526
Organizacja plików trybu pracy		Płaszczyzna XY G17 strona		Pomiar kąta G787.....	549
smart.Turn.....	53	czołowa lub tylna.....	573	Pomiar okręgu G785.....	545
Oś B		Płaszczyzna XZ G18.....	573	Pomiar w procesie.....	552
elastyczne wykorzystanie		Płaszczyzna YZ G19 widok z góry/		Posuw.....	289
narzędzia.....	639	powierzchnia boczna.....	573	na obrót G95-Geo.....	261
korektury w przebiegu		Początek wybrania/wyseпки G308-		na obrót Gx95.....	292
programu.....	640	Geo.....	263	na ząb Gx93.....	291
podstawy.....	638	Podcięcie		przerwany G64.....	290
symulacja.....	641	cykl.....	354	stały G94.....	291
TCPM.....	434	DIN 509 E.....	251	Posuw minutowy G94.....	291
Oś C		DIN 509 E z obróbką cylindra		Posuw obrotowy G95.....	292
funkcja G.....	381	G851.....	355	Posuw szybki	
normowanie G153.....	382	DIN 509 F.....	251	baza punkt zerowy detalu	
przesunięcie kąta C G905....	485	DIN 509 F z obróbką cylindra		G0.....	283
Oś linearna.....	41	G852.....	356	baza punkt zerowy maszyny	
Oś obrotowa.....	41	DIN 76.....	252	G701.....	283, 576
Oś Y		DIN 76 z obróbką cylindra		oś Y G0.....	575
frezowanie powierzchni obróbka		G853.....	358	redukowanie G48.....	289
na gotowo G842.....	581	forma H.....	253	Powielanie konturu.....	38, 429
frezowanie powierzchni obróbka		forma H G857.....	361	wylącz/włącz G703.....	429
zgrubna G841.....	580	forma K.....	253	zachować/ładować G702....	429
frezowanie wieloboku obróbka		forma K G858.....	361	Powierzchnia boczna	
na gotowo G844.....	583	forma U.....	250	kontur.....	276
frezowanie wieloboku obróbka		forma U G856.....	360	obróbka.....	388
zgrubna G843.....	582	Podnoszenie narzędzia po NC-stop		segment BOK Y.....	61
frezowanie wybrania obróbka na		G977.....	438	Powierzchnia wieloboku	
gotowo G846.....	589	Podprogram		płaszczyzna XY G477-Geo.	564
frezowanie wybrania obróbka		dialog przy wywołaniu PP...	476	płaszczyzna YZ G487-Geo.	572
zgrubna G845.....	584	podstawy.....	236	Poziom skrywania.....	474
najazd punktu zmiany narzędzia		rysunek pomocniczy dla		Pozycja końcowa narzędzia	
G14.....	575	wywołania PP.....	477	G922.....	433
posuw szybki G0.....	575	wywołanie.....	475	Prędkość skrawania stała	
pozycjonowanie narzędzia...	575	Podrzędny tryb pracy AAG.....	606	Gx96.....	293
przemieszczenie kołowe G12,		Pogłębianie G72.....	366	PRINT.....	467
G13.....	579	Pojedyncza powierzchnia		Programowanie	
przemieszczenie kołowe G2,		płaszczyzna XY G376-Geo.	564	w trybie DIN/ISO.....	228
G3.....	578	płaszczyzna YZ G386-Geo..	572	ze smart.Turn.....	72
przemieszczenie liniowe G1	577	Polecenie geometrii.....	228	Programowanie konturu.....	230
Oznaczenie		Polecenie narzędziowe.....	304	Programowanie narzędzi.....	65
ALOKACJA.....	64	Polecenie obróbki.....	228	Programowanie zmiennych.....	448
CONST.....	63	Polecenie pomocnicze opisu		Programy fachowe.....	236
KONIEC.....	62	konturu.....	258	Promień G87.....	494
RETURN.....	62	Polecenie T		Prostokąt	
VAR.....	63	podstawy.....	65	płaszczyzna XY G375-Geo.	561
Oznaczenie segmentów programu..		Położenie konturu frezowania..	263	płaszczyzna YZ G385-Geo.	569
		Położenie konturu frezowania osi			

strona czołowa G305-Geo...	273	podgląd programu.....	48	CZĘŚĆ GOTOWA.....	60
Prostokąt powierzchnia boczna		units.....	72	DETAL.....	60
G315-Geo.....	280	Punkt rozdzielający G44.....	260	DETAL POMOCNICZY.....	60
Prosty cykl gwintowania G32...	345	Punkt startu		FRONT Y.....	61
Próbkowanie		kontur płaszczyzny XY G170-		GRUPA KONTURÓW.....	60
dwie osie G766.....	534	Geo.....	557	KONIEC.....	62
dwie osie G768.....	535	kontur płaszczyzny YZ G180-		KONTUR POMOCNICZY.....	60
dwie osie G769.....	536	Geo.....	565	MANUAL TOOL.....	59
oś C G765.....	533	kontur powierzchni bocznej		MOCOWANIE.....	58
równoległe do osi G764.....	531	G110-Geo.....	276	NAGŁÓWEK PROGRAMU....	57
Przejście mimośrodowo G726.....	444	kontur strony czołowej G100-		OBRÓBKA.....	62
Przejście pomiarowe G809.....	331	Geo.....	269	PODPROGRAM.....	62
Przekazanie detalu G917.....	487	kontur toczenia G0-Geo.....	241	RETURN.....	62
Przemieszczenie kołowe....		Punkt zerowy osi C prosty		STRONA TYLNA Y.....	61
285, 286, 288		G772.....	516	VAR.....	63
frezowanie G12, G13.....	579	Punkt zerowy osi C środek obiektu		Segment FRONT.....	60
frezowanie G2, G3.....	578	G773.....	517	Segment MAGAZYN.....	59
Przemieszczenie liniowe..	285, 577	Punkt zmiany narzędzia		Segment REWOLWER.....	59
Przemieszczenie liniowe G1....	285	definiowanie G140.....	284	Segment STRONA TYLNA.....	60
Przemieszczenie liniowe i kołowe		najazd G14.....	284	smart.Turn.....	38
oś Y.....	577			edytor.....	44
Przepelnienie gwintu.....	338	R		organizacja plików.....	53
Przerwany posuw G64.....	290	Redukcja siły G925.....	441	struktura menu.....	44
Przesunięcie punktu zerowego		Redukowanie posuwu G38-		układ ekranu.....	45
absolutne G59.....	300	Geo.....	259	Unit.....	72
addytywne G56.....	299	Rewolwer		Specjalne okno wydawania.....	466
aktywowanie długości narzędzia		konfigurowanie listy rewolweru...		SRK włączyć G41/G42.....	296
G981.....	439	65		SRK wyłączyć G40.....	295
aktywowanie G980.....	439	TURN PLUS konfiguracja		Stała prędkość skrawania	
dezaktywowanie długości		głowicy rewolwerowej.....	620	Gx96.....	293
narzędzia G921.....	433	Rezonans zmniejszyć.....	433	Stop interpretatora G909.....	432
dezaktywowanie G920.....	433	Rosnąca prędkość obrotowa		Stożkowy gwint API G352.....	350
do zmiennych G902.....	431	G924.....	433	Strefę ochrony wyłącz G60.....	431
oś C G152.....	381	Rowek		Struktura drzewa.....	47
przegląd.....	297	liniowo powierzchnia boczna		Struktura menu trybu pracy	
względne G51.....	298	G311-Geo.....	278	smart.Turn.....	44
Przykład		liniowo strona czołowa G301-		Strukturyzowany program NC....	39
kompletna obróbki z		Geo.....	271	SWITCH..CASE rozgałęzienie	
przeciwwrzecionem.....	504	liniowy powierzchnia czołowa		programu.....	473
kompletna obróbki z wrzecionem		G791.....	393	Synchroniczny start torów G63	483
506		liniowy powierzchnia czołowa		Synchronizacja wrzeciona G720....	484
podprogram z powtórzeniami		G792.....	395	Szablon programu.....	508
konturu.....	498	okrągły powierzchnia boczna		Szukanie czopu	
pomiar detali i korygowanie.	554	G312-/G313-Geo.....	279	C-bok G783.....	543
praca z osią Y.....	596	okrągły strona czołowa G302-/		C-czoło G782.....	541
programowanie cyklu		G303-Geo.....	272	Szukanie otworu	
obróbki.....	235	Rozgałęzienie programu		C-bok G781.....	539
TURN PLUS.....	626	IF.....	468	C-czoło G780.....	537
Punkt menu		SWITCH.....	473		
Extras (Narzędzia).....	51	WHILE.....	471	Ś	
geometria.....	239	Rozwiercanie G72.....	366	Średnica referencyjna G120....	381
Goto.....	49	Rysunek pomocniczy dla			
grafika.....	52	wywołania podprogramu.....	477	T	
ICP.....	49			Tabela znaków.....	424
inne.....	50	S		TCPM.....	434, 638
konfiguracja.....	50	Segment.....	55	Toczenie mimośrodowo G725.....	443
menedżer programów.....	48	BOK.....	60	Toczenie planowe proste G82..	491
obróbka.....	239	BOK Y.....	61		

Toczenie podłużne proste G81.	490
Tor liniowy	
powierzchnia boczna G111.	388
T-polecenie.....	304
TURN PLUS.....	604
edycja kolejności obróbki.....	609
grafika kontrolna.....	619
kolejność obróbki.....	608
kompletna obróbka.....	631
konfiguracja głowicy	
rewolwerowej.....	620
kontur wewnętrzny.....	622
lista obróbki.....	611
obróbka wałów.....	624
przecinanie.....	621
przykład.....	626
wartości skrawania.....	622
wskazówka do obróbki.....	620
wybór narzędzia.....	620
zmiana zamocowania detalu	631

U

Uchwyt cylinder/rura G20-Geo.	240
Układ ekranu w trybie pracy	
smart.Turn.....	45
Unit.....	72
Unit frezowania	
frezowanie czołowe.....	156
frezowanie czołowe ICP.....	166
frezowanie gwintu.....	157
frezowanie gwintu płaszczyzna	
XY.....	212
frezowanie gwintu płaszczyzna	
YZ.....	222
frezowanie konturu figury	
powierzchnia boczna.....	174
frezowanie konturu figury	
powierzchnia czołowa.....	158
frezowanie konturu ICP	
płaszczyzna XY.....	206
frezowanie konturu ICP	
płaszczyzna YZ.....	216
frezowanie konturu ICP	
powierzchnia boczna.....	179
frezowanie konturu ICP	
powierzchnia czołowa.....	163
frezowanie konturu wybranie	
powierzchnia czołowa.....	160
frezowanie przecinkowe	
wybranie.....	214
frezowanie wybrania figury	
powierzchnia boczna.....	176
frezowanie wybrania ICP	
płaszczyzna XY.....	207
frezowanie wybrania ICP	
płaszczyzna YZ.....	217
frezowanie wybrania ICP	
powierzchnia boczna.....	180

frezowanie wybrania ICP	
powierzchnia czołowa.....	164
gratowanie płaszczyzna XY	208
gratowanie płaszczyzna YZ	218
gratowanie powierzchnia boczna	181
gratowanie powierzchnia	
czołowa.....	165
grawerowanie płaszczyzna	
XY.....	211
grawerowanie płaszczyzna	
YZ.....	221
grawerowanie powierzchnia	
boczna.....	178
grawerowanie powierzchnia	
czołowa.....	162
pojedyncza powierzchnia	
płaszczyzna XY.....	209
pojedyncza powierzchnia	
płaszczyzna YZ.....	219
rowek powierzchnia boczna.	170
rowek powierzchnia czołowa....	153
rowek spiralny.....	173
wielobok płaszczyzna XY.....	210
wielobok płaszczyzna YZ.....	220
wzory rowków kołowe	
powierzchnia czołowa.....	155
wzory rowków linearne	
powierzchnia czołowa.....	154
wzór rowków kołowy	
powierzchnia boczna.....	172
wzór rowków liniowy	
powierzchnia boczna.....	171
Unit frezowania powierzchnia	
boczna	
frezowanie przecinkowe konturu	
oś C.....	182
frezowanie przecinkowe konturu	
oś Y.....	223
frezowanie przecinkowe	
wybranie oś C.....	184
frezowanie przecinkowe	
wybranie oś Y.....	225
Unit frezowania powierzchnia	
czołowa	
frezowanie przecinkowe konturu	
oś C.....	167
frezowanie przecinkowe konturu	
oś Y.....	213
frezowanie przecinkowe	
wybranie oś C.....	168
Unit gwintu	
bezpośrednio.....	148
gwint API.....	150
gwint stożkowy.....	151
ICP.....	149

przeгляд.....	146
Unit obróbka zgrubna	
wzdłuż ICP.....	81
Unit obróbki na gotowo	
podcięcie forma E, F, DIN76	143
przejście pomiarowe.....	145
Unit obróbki wykańczającej	
ICP.....	138
plan bezpośredni zapis	
konturu.....	141
Unit obróbki zgrubnej	
dwukierunkowo ICP.....	87
plan bezpośredni zapis	
konturu.....	90
plan ICP.....	83
równoległe do konturu ICP.....	85
wzdłuż bezpośredni zapis	
konturu.....	89, 140
Unit przecinania	
cykl przecinania.....	98
odcinanie.....	96
podcięcie forma H, K, U.....	97
przecinanie ICP.....	98
przecinanie konturu	
bezpośrednio.....	94
przecinanie konturu ICP.....	91
przecinanie poprzeczne	
bezpośredni zapis konturu.....	95
toczenie poprzeczne ICP.....	92
Unit Spec	
koniec programu.....	190
nachylenie płaszczyzny.....	191
oś C włączyć.....	187
oś C wyłączyć.....	187
początek programu.....	186
powtórzenie części programu....	189
wywołanie podprogramu.....	188
Unit wiercenia	
centrycznie.....	99
frezowanie po linii śrubowej ICP	
oś C.....	122
frezowanie po linii śrubowej ICP	
oś C powierzchnia boczna....	124
frezowanie po linii śrubowej ICP	
oś C powierzchnia czołowa..	122
frezowanie po linii śrubowej ICP	
oś Y.....	197
frezowanie po linii śrubowej ICP	
oś Y powierzchnia boczna....	199
frezowanie po linii śrubowej ICP	
oś Y powierzchnia czołowa..	197
gratowanie ICP oś C	
powierzchnia boczna.....	125
gratowanie ICP oś C	
powierzchnia czołowa.....	123
gratowanie ICP oś Y	
powierzchnia boczna.....	200

[illegible]

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

