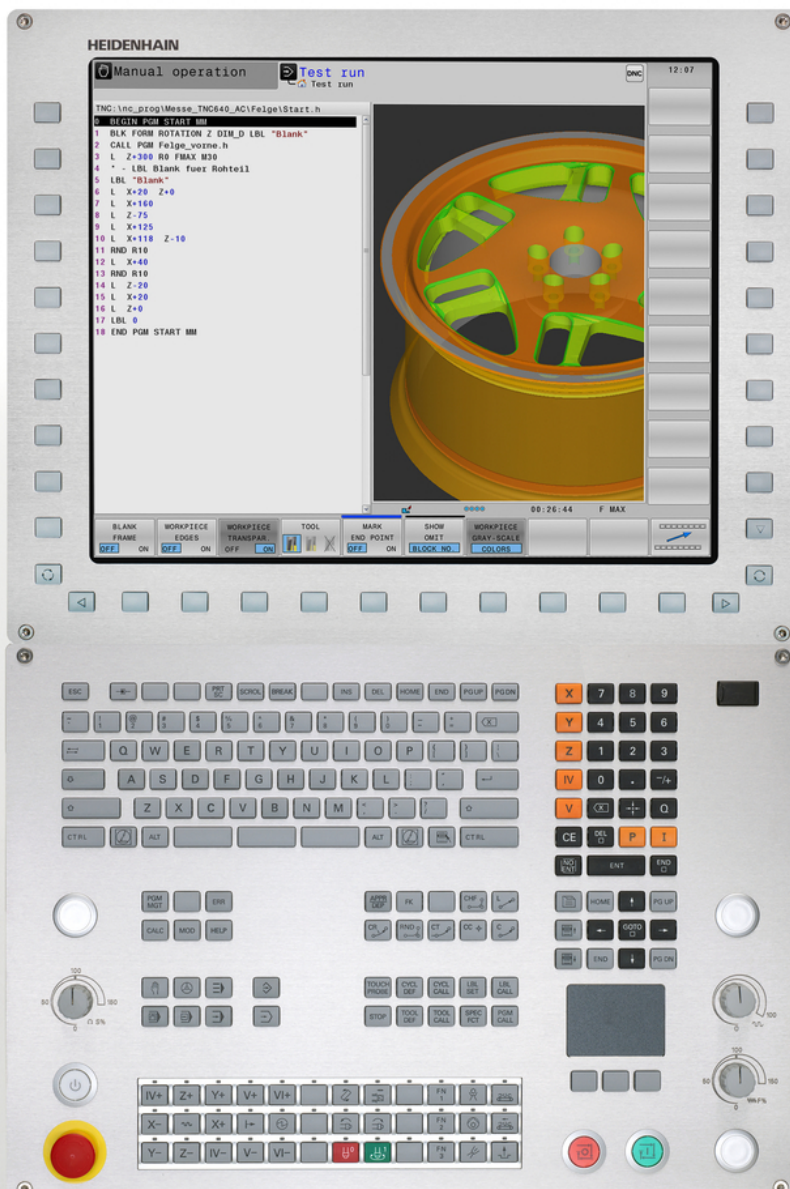




HEIDENHAIN



TNC 640

Instrukcja obsługi dla operatora
Programowanie cykli

NC-software

340590-06

340591-06

340595-06

Język polski (pl)

10/2015

Zasadniczo

O niniejszej instrukcji

Poniżej znajduje się lista używanych w niniejszej instrukcji symboli wskazówek



Ten symbol wskazuje, iż w przypadku opisanej funkcji należy uwzględnić szczególne wskazówki.



OSTRZEŻENIE! Ten symbol wskazuje na możliwą niebezpieczną sytuację, która może doprowadzić do nieznaczących lub lekkich obrażeń, jeśli się jej nie uniknie.



Ten symbol wskazuje, iż przy używaniu opisanej funkcji może powstać jedno lub kilka następujących zagrożeń:

- zagrożenie dla obrabianego przedmiotu
- zagrożenie dla mocowadła
- zagrożenie dla narzędzia
- zagrożenie dla maszyny
- zagrożenie dla operatora



Ten symbol pokazuje, iż opisana funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn. Opisana funkcja może różnie działać, w zależności od maszyny.



Ten symbol wskazuje, iż szczegółowy opis funkcji znajduje się w innej instrukcji obsługi.

Konieczne są jakieś zmiany bądź znaleziono 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.

Typ TNC, software i funkcje

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje funkcje, które dostępne są w urządzeniach TNC, poczynając od następujących numerów NC-programowania.

Typ TNC	NC-software-Nr
TNC 640	340590-06
TNC 640 E	340591-06
TNC 640 Stanowisko programowania	340595-06

Litera oznaczenia E odznacza wersję eksportową TNC. Dla wersji eksportowej TNC obowiązuje następujące ograniczenie:

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi włącznie
- Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności TNC przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tym podręczniku obsługi funkcje, które nie są w dyspozycji na każdej TNC.

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

- pomiar narzędzia przy pomocy TT

Proszę skontaktować się z producentem maszyn aby poznać rzeczywisty zakres funkcji maszyny.

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



Instrukcja obsługi dla użytkownika:

Wszystkie funkcje TNC, nie związane z cyklami, opisane są w instrukcji obsługi TNC 640 . W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji.

ID instrukcji obsługi z dialogiem tekstem otwartym: 892903-xx.

ID instrukcji obsługi z DIN/ISO: 892909-xx.

Opcje software

Urządzenie TNC 640 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą zostać aktywowane przez producenta maszyn. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przedstawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 do opcja #7)

Dodatkowa oś	Dodatkowe obwody regulacji 1 do 8
--------------	-----------------------------------

Advanced Function Set 1 (opcja #8)

Rozszerzone funkcje grupa 1

Obróbka na stole obrotowym:

- Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra
- Posuw w mm/min

Przekształcenia współrzędnych:

Nachylenie płaszczyzny obróbki

Interpolacja:

Okrąg w 3 osiach przy obróconej płaszczyźnie obróbki (okrąg przestrzenny)

Advanced Function Set 2 (opcja #9)

Rozszerzone funkcje grupa 2

3D-obróbka:

- Szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarpnięć
- 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni
- Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja wierzchołka narzędzia pozostaje niezmienną (TCPP = Tool Center Point Management)
- Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu
- Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia

Interpolacja:

Prosta w 5 osiach (eksport wymaga zezwolenia)

HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Display Step (opcja #23)

Inkrementacja wskazania

Dokładność wprowadzenia:

- Oś linearne do 0,01 μm włącznie
- Oś kątowe do 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (opcja #40)

Dynamiczne monitorowanie kolizji

- Producent maszyn definiuje monitorowane obiekty
- Ostrzeżenie w trybie obsługi manualnej
- Przerwanie programu w trybie automatycznym
- Monitorowanie także przemieszczeń w 5 osiach

DXF Converter (opcja #42)

Konwerter DXF

- Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych
- Komfortowe określenie punktów odniesienia (baz)
- Wybór grafiki z wycinków konturów z programów z dialogiem tekstem otwartym

Adaptive Feed Control – AFC (opcja #45)

Adaptacyjne regulowanie posuwu

- Określenie rzeczywistej mocy wrzeciona poprzez wykonanie przejścia próbnego skrawania (nauczenia)
- Definiowanie wartości granicznych, między którymi ma być wykonywane automatyczne regulowanie posuwu
- W pełni automatyczne regulowanie posuwu przy odpracowywaniu

KinematicsOpt (opcja #48)

Optymalizowanie kinematyki maszyny

- Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć
- Sprawdzić aktywną kinematykę.
- Optymalizować aktywną kinematykę

Mill-Turning (opcja #50)

Tryb frezowania/toczenia

Funkcje:

- Przełączenie trybu frezowania / trybu toczenia
- Stała prędkość skrawania
- Kompensacja promienia ostrzy
- Cykle toczenia

Extended Tool Management (opcja #93)

Rozszerzone zarządzanie narzędziami

bazujące na Phyton

Advanced Spindle Interpolation (opcja #96)

Interpolujące wrzeciono

Toczenie interpolacyjne:

- Cykl 880: koło zębate frezowanie obwiedniowe
- Cykl 291: toczenie interpolacyjne sprzęganie
- Cykl 292: toczenie interpolacyjne obróbka wykańczająca konturu

Spindle Synchronism (opcja #131)

Bieg synchroniczny wrzeciona

Bieg synchroniczny wrzeciona frezowania i toczenia

Remote Desktop Manager (opcja #133)

Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych

- Windows na oddzielnym komputerze
- Podłączony do interfejsu użytkownika TNC

Synchronizing Functions (opcja #135)

Funkcje synchronizacji

Funkcje sprzęgania w czasie rzeczywistym (Real Time Coupling – RTC):
Sprzęganie osi

Visual Setup Control – VSC (opcja #136)

Sprawdzanie za pomocą kamery sytuacji zamocowania

- Zapis sytuacji zamocowania przy pomocy systemu kamer HEIDENHAIN
- Optyczne porównanie pomiędzy stanem rzeczywistym i zadaniem przestrzeni roboczej

Cross Talk Compensation – CTC (opcja #141)

Kompensacja sprzęgania osi

- Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyłeń pozycji poprzez przyśpieszenia osi
- Kompensacja TCP (Tool Center Point)

Position Adaptive Control – PAC (opcja #142)

Adaptacyjne regulowanie pozycji

- Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od położenia osi w przestrzeni roboczej
- Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od szybkości lub przyśpieszenia osi

Load Adaptive Control – LAC (opcja #143)

Adaptacyjne regulowanie obciążenia

- Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia
- Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od aktualnej masy obrabianego przedmiotu

Active Chatter Control – ACC (opcja #145)

Aktywne tłumienie łoskotu

W pełni automatyczna funkcja dla unikania łoskotu podczas obróbki

Active Vibration Damping – AVD (opcja #146)

Aktywne tłumienie wibracji

Tłumienie wibracji maszyny dla ulepszenia jakości powierzchni obrabianego przedmiotu

Stopień modyfikacji (funkcje upgrade)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania TNC zostają zarządzane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **Feature Content Level** (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Funkcje, podlegające FCL; nie znajdują się w dyspozycji operatora, jeżeli dokonuje się tylko modyfikacji software na TNC.



Jeżeli zostaje wprowadzana do eksploatacji nowa maszyna, to do dyspozycji operatora znajdują się wówczas wszystkie funkcje upgrade bez dodatkowych kosztów zakupu tych funkcji.

Funkcje upgrade oznaczone są w instrukcji poprzez **FCL n**, przy czym **n** oznacza aktualny numer wersji modyfikacji.

Można przy pomocy zakupowanego kodu na stałe aktywować funkcje FCL. W tym celu proszę nawiązać kontakt z producentem maszyn lub z firmą HEIDENHAIN.

Przewidziane miejsce eksploatacji

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

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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

- ▶ Tryb pracy Program zapisać do pamięci/edycja
- ▶ MOD-funkcja
- ▶ Softkey **LICENCJA WSKAZÓWKI**

Opcjonalne parametry

HEIDENHAIN pracuje nieprzerwanie nad ulepszaniem pakietu cykli, dlatego też z każdym nowym oprogramowaniem udostępniane są także nowe parametry Q dla cykli. Te nowe parametry Q są parametrami opcjonalnymi, częściowo były one jeszcze niedostępne w starszych wersjach oprogramowania. W cyklu znajdują się one zawsze przy końcu definicji cyklu. Jakie opcjonalne parametry Q pojawiły się dodatkowo w danym oprogramowaniu, można zaczerpnąć w przeglądzie "Nowe i zmienione funkcje cykli software 34059x-05" Technolog sam może zdecydować, czy zdefiniuje opcjonalne parametry Q czy też skasuje klawiszem NO ENT. Można przejść także określoną wartość standardową. Jeśli jeden z parametrów Q został omyłkowo usunięty, albo chcemy po aktualizacji oprogramowania rozszerzyć cykle istniejących programów, to można dołączyć także później opcjonalne parametry Q do cykli. Sposób postępowania w tym przypadku opisany jest poniżej.

Wstawienie dodatkowo opcjonalnych parametrów Q:

- Wywołać definicję cyklu
- Nacisnąć na klawisz ze strzałką w prawo aż nowe parametry Q zostaną wyświetlone
- Przejść zapisaną wartość standardową lub wprowadzić wartość
- Jeśli chcemy przejść nowy parametr Q, należy wyjść z menu kolejnym naciśnięciem klawisza ze strzałką w prawo lub z END
- Jeśli nie chcemy przejść nowego parametru Q, to proszę nacisnąć klawisz NO ENT.

Kompatybilność

Programy obróbki, utworzone na starszych modelach sterowań kształtowych HEIDENHAIN (od TNC 150 B), można odpracowywać w większości przypadków poczynawszy od nowego pokolenia oprogramowania TNC 640 . Także jeśli nowe, opcjonalne parametry ("Opcjonalne parametry") zostały dołączone do dostępnych cykli, to z reguły można odpracowywać bez przeszkód istniejące programy. Jest to możliwe poprzez zdeponowaną wartość domyślną (default). Jeśli chcemy odpracować program na starszym modelu sterowania w odwrotnej kolejności, zapisany na nowej wersji oprogramowania, to można odpowiedni opcjonalny parametr Q klawiszem NO ENT usunąć z definicji cyklu. W ten sposób otrzymujemy odpowiednio odwrotnie kompatybilny program. Jeśli wiersze NC zawierają nieodpowiednie elementy; to zostają one oznaczone przez TNC przy otwarciu pliku jako wiersze ERROR.

Nowe funkcje cykli software 34059x-04

- Font cyklu obróbki 225 Grawerowanie został rozszerzony o znaki specjalne przegłosu i znaki średnicy patrz "GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)", strona 312
- Nowy cykl obróbki 275 Frezowanie wirowe patrz "ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275)", strona 221
- Nowy cykl obróbki 233 Frezowanie planowe patrz "FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233)", strona 176
- W cyklu 205 Wiercenie głębokie uniwersalne można zdefiniować obecnie przy pomocy parametru Q208 posuw dla powrotu patrz "Parametry cyklu", strona 95
- W cyklach frezowania gwintów 26x wprowadzono posuw najazdu patrz "Parametry cyklu", strona 123
- Cykl 404 został rozszerzony o parametr Q305 NR W TABELI patrz "Parametry cyklu", strona 475
- W cyklach wiercenia 200, 203 oraz 205 został wprowadzony parametr Q395 BAZA GŁĘBOKOSCI, aby móc ewaluować T-ANGLE patrz "Parametry cyklu", strona 95
- Cykl 241 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE został rozszerzony o kilka parametrów zapisu patrz "WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241)", strona 100
- Cykl próbkowania 4 POMIAR 3D został wprowadzony patrz "POMIAR 3D (cykl 4)", strona 591

Nowe i zmienione funkcje cykli software

34059x-05

- Nowy cykl 880 FREZOWANIE OBWIEDNIOWE (opcja software 50), patrz "KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880)", strona 436
- Nowy cykl 292 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU (opcja software 96), patrz "TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)", strona 296
- Nowy cykl 291 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (opcja software 96), patrz "TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja software 96)", strona 305
- Nowy cykl dla LAC (Load Adapt. Control) zależne od obciążenia dopasowanie parametrów regulacji (opcja software 143), patrz "OKRESLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239 DIN/ISO: G239, opcja software 143)", strona 321
- Cykl 270: DANE LINII KONTURU został dołączony do pakietu cykli (opcja software 19), patrz "DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270)", strona 220
- Cykl 39 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (opcja software 1) frezowanie konturu zewnętrznego zostało dołączone do pakietu cykli, patrz "POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)", strona 242
- Font cyklu obróbki 225 Grawerowanie został rozszerzony o znak CE, ß, @-znak i czas systemowy patrz "GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)", strona 312
- Cykle 252-254 zostały rozszerzone o opcjonalny parametr Q439, patrz "Parametry cyklu", strona 152
- Cykl 22 został rozszerzony o opcjonalne parametry Q401, Q404, patrz "PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122)", strona 209
- Cykle 841, 842, 851, 852 zostały rozszerzone o posuw wcięcia Q488, patrz "Parametry cyklu", strona 384
- Cykl 484 został rozszerzony o opcjonalny parametr Q536 , patrz "Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484)", strona 665
- Toczenie mimośrodowe z cyklem 800 jest możliwe za pomocą opcji 50 , patrz "UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC (cykl 800, DIN/ISO: G800)", strona 334

Nowe i zmienione funkcje cykli software 34059x-06

- Nowy cykl 258 CZOP WIELOK., patrz "CZOP WIELOKATNY (cykl 258, DIN/ISO: G258)", strona 171
- Nowe cykle 600 i 601 dla sprawdzania kamerą sytuacji zamocowania (opcja software 136), patrz "Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)", strona 604
- Cykl 291 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (opcja software 96) został rozszerzony o parametr Q561, patrz "TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja software 96)", strona 305
- Cykle 421, 422 oraz 427 zostały rozszerzone o parametry Q498 i Q531, patrz "POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421)", strona 551
- W cyklu 247: WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA można przejąć numer punktu odniesienia z tabeli Preset, patrz "WYZNACZYĆ PUNKT ZEROWY (cykl 247, DIN/ISO: G247)", strona 271
- W cyklach 200 i 203 zostało dopasowane zachowanie Czasu przebywania u góry, patrz "WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203)", strona 86
- Cykl 205 wykonuje usuwanie wióra na powierzchni współrzędnych, patrz "WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205)", strona 93
- W cyklach SL uwzględniany jest teraz M110 dla wewnątrz korygowanych łuków kołowych, jeżeli jest aktywny podczas obróbki, patrz "SL-cykle", strona 198

Spis treści

1	Podstawy / Przegląd informacji.....	51
2	Wykorzystywanie cykli obróbkowych.....	55
3	Cykle obróbkowe: wiercenie.....	75
4	Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów.....	107
5	Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....	143
6	Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów.....	187
7	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu.....	197
8	Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra.....	231
9	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu.....	249
10	Cykle: przekształcenia współrzędnych.....	263
11	Cykle: funkcje specjalne.....	287
12	Cykle: toczenie.....	327
13	Praca z cyklami układu pomiarowego.....	449
14	Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu.....	459
15	Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....	481
16	Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....	539
17	Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....	587
18	Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136).....	603
19	Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki.....	625
20	Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi.....	657
21	Tabele przeglądowe: cykle.....	673

1	Podstawy / Przegląd informacji.....	51
1.1	Wprowadzenie.....	52
1.2	Znajdujące się do dyspozycji grupy cykli.....	53
	Przegląd cykli obróbkowych.....	53
	Przegląd cykli układu pomiarowego.....	54

2	Wykorzystywanie cykli obróbkowych.....	55
2.1	Praca z cyklami obróbki.....	56
	Specyficzne cykle maszynowe.....	56
	Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys.....	57
	Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO).....	57
	Wywołanie cykli.....	58
2.2	Warunki dla zastosowania cykli w programie.....	60
	Przegląd.....	60
	GLOBAL DEF zapis.....	61
	Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF.....	62
	Ogólnie obowiązujące dane.....	63
	Globalne dane dla obróbki wierceniem.....	63
	Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami kieszeni 25x.....	63
	Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu.....	64
	Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu.....	64
	Globalne dane dla funkcji próbkowania.....	64
2.3	Definicja wzorca PATTERN DEF.....	65
	Zastosowanie.....	65
	PATTERN DEF zapis.....	66
	Wykorzystywanie PATTERN DEF.....	66
	Definiowanie pojedynczych pozycji obróbkowych.....	67
	Definiowanie pojedynczego rzędu.....	67
	Definiowanie pojedynczego wzorca.....	68
	Definiowanie pojedynczej ramki.....	69
	Definiowanie koła pełnego.....	70
	Definiowanie wycinka koła.....	71
2.4	Tabele punktów.....	72
	Zastosowanie.....	72
	Wprowadzić tabelę punktów.....	72
	Wygaszenie pojedynczych punktów dla obróbki.....	73
	Wybrać tabelę punktów w programie.....	73
	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów.....	74

3	Cykle obróbkowe: wiercenie.....	75
3.1	Podstawy.....	76
	Przegląd.....	76
3.2	CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240).....	77
	Przebieg cyklu.....	77
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	77
	Parametry cyklu.....	78
3.3	WIERCENIE (cykl 200).....	79
	Przebieg cyklu.....	79
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	79
	Parametry cyklu.....	80
3.4	ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201).....	81
	Przebieg cyklu.....	81
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	81
	Parametry cyklu.....	82
3.5	WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202).....	83
	Przebieg cyklu.....	83
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	84
	Parametry cyklu.....	85
3.6	WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203).....	86
	Przebieg cyklu.....	86
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	86
	Parametry cyklu.....	87
3.7	POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204).....	89
	Przebieg cyklu.....	89
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	90
	Parametry cyklu.....	91
3.8	WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205).....	93
	Przebieg cyklu.....	93
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	94
	Parametry cyklu.....	95

3.9 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208).....	97
Przebieg cyklu.....	97
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	98
Parametry cyklu.....	99
3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241).....	100
Przebieg cyklu.....	100
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	101
Parametry cyklu.....	102
3.11 Przykłady programowania.....	104
Przykład: cykle wiercenia.....	104
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF.....	105

4	Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów.....	107
4.1	Podstawy.....	108
	Przegląd.....	108
4.2	GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206).....	109
	Przebieg cyklu.....	109
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	110
	Parametry cyklu.....	111
4.3	GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207).....	112
	Przebieg cyklu.....	112
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	113
	Parametry cyklu.....	114
	Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu.....	114
4.4	GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209).....	115
	Przebieg cyklu.....	115
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	116
	Parametry cyklu.....	117
4.5	Podstawy do frezowania gwintów.....	119
	Warunki.....	119
4.6	FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262).....	121
	Przebieg cyklu.....	121
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	122
	Parametry cyklu.....	123
4.7	FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO:G263).....	124
	Przebieg cyklu.....	124
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	125
	Parametry cyklu.....	126
4.8	FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264).....	128
	Przebieg cyklu.....	128
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	129
	Parametry cyklu.....	130

4.9	FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265)	132
	Przebieg cyklu	132
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!	133
	Parametry cyklu	134
4.10	FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267)	136
	Przebieg cyklu	136
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!	137
	Parametry cyklu	138
4.11	Przykłady programowania	140
	Przykład: gwintowanie	140

5	Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....	143
5.1	Podstawy.....	144
	Przegląd.....	144
5.2	KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251).....	145
	Przebieg cyklu.....	145
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	146
	Parametry cyklu.....	147
5.3	KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252).....	149
	Przebieg cyklu.....	149
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	151
	Parametry cyklu.....	152
5.4	FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253).....	154
	Przebieg cyklu.....	154
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	155
	Parametry cyklu.....	156
5.5	OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254).....	158
	Przebieg cyklu.....	158
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	159
	Parametry cyklu.....	160
5.6	CZOP PROSTOKATNY (cykl 256, DIN/ISO: G256).....	163
	Przebieg cyklu.....	163
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	164
	Parametry cyklu.....	165
5.7	CZOP OKRAGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257).....	167
	Przebieg cyklu.....	167
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	168
	Parametry cyklu.....	169
5.8	CZOP WIELOKATNY (cykl 258, DIN/ISO: G258).....	171
	Przebieg cyklu.....	171
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	172
	Parametry cyklu.....	173

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233)..... 176

Przebieg cyklu..... 176

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....180

Parametry cyklu..... 181

5.10 Przykłady programowania..... 184

Przykład: frezowanie wybrania, czopu i rowka..... 184

6	Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów	187
6.1	Podstawy	188
	Przegląd	188
6.2	WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220, DIN/ISO: G220)	189
	Przebieg cyklu	189
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!	189
	Parametry cyklu	190
6.3	WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G221)	192
	Przebieg cyklu	192
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!	192
	Parametry cyklu	193
6.4	Przykłady programowania	194
	Przykład: okręgi otworów	194

7	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu.....	197
7.1	SL-cykle.....	198
	Podstawy.....	198
	Przegląd.....	199
7.2	KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37).....	200
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	200
	Parametry cyklu.....	200
7.3	Nakładające się kontury.....	201
	Podstawy.....	201
	Podprogramy: nałożone na siebie wybrania.....	201
	Powierzchnia „sumarna”.....	202
	Powierzchnia „różnicy”.....	203
	Powierzchnia „przecięcia”.....	204
7.4	DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120).....	205
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	205
	Parametry cyklu.....	206
7.5	WIERCENIE WSTEPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121).....	207
	Przebieg cyklu.....	207
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	208
	Parametry cyklu.....	208
7.6	PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122).....	209
	Przebieg cyklu.....	209
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	210
	Parametry cyklu.....	211
7.7	OBROBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123).....	213
	Przebieg cyklu.....	213
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	214
	Parametry cyklu.....	214
7.8	OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124).....	215
	Przebieg cyklu.....	215
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	216
	Parametry cyklu.....	217

7.9 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125).....218

Przebieg cyklu..... 218

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....218

Parametry cyklu..... 219

7.10 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270)..... 220

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....220

Parametry cyklu..... 220

7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275).....221

Przebieg cyklu..... 221

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....223

Parametry cyklu..... 224

7.12 Przykłady programowania..... 226

Przykład: frezowanie wybrania zgrubne i wykańczające..... 226

Przykład: nakładające się na siebie kontury wiercić i obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo..... 228

Podprogram 4 konturu: wyspa trójkątna po prawej..... 230

8	Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra.....	231
8.1	Podstawy.....	232
	Przegląd cykli powierzchni bocznej cylindra.....	232
8.2	POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1).....	233
	przebieg cyklu.....	233
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	234
	Parametry cyklu.....	235
8.3	POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1).....	236
	Przebieg cyklu.....	236
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	237
	Parametry cyklu.....	238
8.4	POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1).....	239
	Przebieg cyklu.....	239
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	240
	Parametry cyklu.....	241
8.5	POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1).....	242
	przebieg cyklu.....	242
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	243
	Parametry cyklu.....	244
8.6	Przykłady programowania.....	245
	Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 27.....	245
	Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 28.....	247

9	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu.....	249
9.1	SL-cykle z kompleksową formułą konturu.....	250
	Podstawy.....	250
	Wybór programu z definicjami konturu.....	252
	Definiowanie opisów konturów.....	252
	Wprowadzenie kompleksowej formuły konturu.....	253
	Nakładające się kontury.....	254
	Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli.....	256
	Przykład: obróbka zgrubna i wykańczająca nakładających się konturów przy pomocy formuły konturu.....	257
9.2	SL-cykle z prostą formułą konturu.....	260
	Podstawy.....	260
	Wprowadzenie prostej formuły konturu.....	262
	Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli.....	262

10 Cykle: przekształcenia współrzędnych.....	263
10.1 Podstawy.....	264
Przegląd.....	264
Skuteczność działania przeliczania współrzędnych.....	264
10.2 PUNKT ZEROWY-przesunięcie (cykl 7, DIN/ISO: G54).....	265
Działanie.....	265
Parametry cyklu.....	265
10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53).....	266
Działanie.....	266
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	267
Parametry cyklu.....	267
Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie.....	268
Tabelę punktów zerowych edytujemy w rodzaju pracy Programowanie.....	268
Konfigurować tabelę punktów zerowych.....	270
Opuścić tabelę punktów zerowych.....	270
Wskazania stanu.....	270
10.4 WYZNACZYĆ PUNKT ZEROWY (cykl 247, DIN/ISO: G247).....	271
Działanie.....	271
Proszę uwzględnić przed programowaniem!.....	271
Parametry cyklu.....	271
Wskazania stanu.....	271
10.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28).....	272
Działanie.....	272
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	273
Parametry cyklu.....	273
10.6 OBROT (cykl 10, DIN/ISO: G73).....	274
Działanie.....	274
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	275
Parametry cyklu.....	275
10.7 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11, DIN/ISO: G72).....	276
Działanie.....	276
Parametry cyklu.....	276

10.8 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26).....277

Działanie.....	277
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	277
Parametry cyklu.....	278

10.9 PŁASZCZYZNA OBROBK (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1).....279

Działanie.....	279
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	280
Parametry cyklu.....	280
Zresetować.....	281
Pozycjonowanie osi obrotu.....	281
Wskazanie pozycji w pochylonym układzie.....	282
Nadzór przestrzeni roboczej.....	282
Pozycjonowanie w pochylonym układzie.....	283
Kombinowanie z innymi cyklami przeliczania współrzędnych.....	283
Przewodnik dla eksploatacji z cyklem 19 PŁASZCZYZNA OBROBK.....	284

10.10Przykłady programowania..... 285

Przykład: cykle przeliczania współrzędnych.....	285
---	-----

11 Cykle: funkcje specjalne.....	287
11.1 Podstawy.....	288
Przegląd.....	288
11.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04).....	289
Funkcja.....	289
Parametry cyklu.....	289
11.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39).....	290
Funkcja cyklu.....	290
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	290
Parametry cyklu.....	291
11.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36).....	292
Funkcja cyklu.....	292
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	292
Parametry cyklu.....	292
11.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62).....	293
Funkcja cyklu.....	293
Aspekty wpływające na definicję geometrii w systemie CAM.....	293
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	294
Parametry cyklu.....	295
11.6 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96).....	296
Przebieg cyklu.....	296
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	298
Parametry cyklu.....	300
Warianty obróbki.....	301
Zdefiniować narzędzie.....	302
11.7 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja software 96).....	305
Przebieg cyklu.....	305
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	305
Parametry cyklu.....	308
Zdefiniować narzędzie.....	309

11.8 GRAWROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225).....312

Przebieg cyklu.....	312
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	312
Parametry cyklu.....	313
Dozwolone znaki grawerowania.....	314
Nie drukowalne znaki.....	314
Grawerowanie zmiennych systemowych.....	315

11.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232).....316

Przebieg cyklu.....	316
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	318
Parametry cyklu.....	319

11.10 OKRESLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239 DIN/ISO: G239, opcja software 143)..... 321

Przebieg cyklu.....	321
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	322
Parametry cyklu.....	322

11.11 Przykłady programowania..... 323

Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 291.....	323
Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 292.....	325

12 Cykle: toczenie.....	327
12.1 Cykle toczenia (opcja software 50).....	328
Przegląd.....	328
Praca z cyklami toczenia.....	331
Powielanie półwyrobu (FUNCTION TURNDATA).....	332
12.2 UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC (cykl 800, DIN/ISO: G800).....	334
Zastosowanie.....	334
Działanie.....	337
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	337
Parametry cyklu.....	338
12.3 UKŁAD ROTACJI ZRESETOWAC (cykl 801, DIN/ISO: G801).....	340
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	340
Działanie.....	340
Parametry cyklu.....	340
12.4 Podstawy o cyklach skrawania.....	341
12.5 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUZ (cykl 811, DIN/ISO: G811).....	342
Zastosowanie.....	342
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	342
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	343
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	343
Parametry cyklu.....	344
12.6 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUZ ROZSZERZONY (cykl 812, DIN/ISO: G812).....	345
Zastosowanie.....	345
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	345
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	346
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	346
Parametry cyklu.....	347
12.7 TOCZENIE WCIECIE WZDŁUZ (cykl 813, DIN/ISO: G813).....	349
Zastosowanie.....	349
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	349
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	350
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	350
Parametry cyklu.....	351

12.8 TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ ROZSZERZONE (cykl 814, DIN/ISO: G814).....352

Zastosowanie.....	352
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	352
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	353
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	353
Parametry cyklu.....	354

12.9 TOCZENIE KONTURU WZDŁUŻ (cykl 810, DIN/ISO: G810).....356

Zastosowanie.....	356
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	356
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	357
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	357
Parametry cyklu.....	358

12.10 TOCZENIE ROWNOLEGŁE DO KONTURU (cykl 815, DIN/ISO: G815).....360

Zastosowanie.....	360
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	360
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	361
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	361
Parametry cyklu.....	362

12.11 TOCZENIE STOPNIA PLAN (cykl 821, DIN/ISO: G821).....364

Zastosowanie.....	364
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	364
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	365
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	365
Parametry cyklu.....	366

12.12 TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY (cykl 822, DIN/ISO: G822).....367

Zastosowanie.....	367
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	367
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	368
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	368
Parametry cyklu.....	369

12.13 TOCZENIE WCIECIE PLAN (cykl 823, DIN/ISO: G823).....371

Zastosowanie.....	371
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	371
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	372
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	372
Parametry cyklu.....	373

12.14 TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZERZONE (cykl 824, DIN/ISO: G824).....374

Zastosowanie.....	374
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	374
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	375
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	375
Parametry cyklu.....	376

12.15 TOCZENIE KONTURU PLAN (cykl 820, DIN/ISO: G820).....378

Zastosowanie.....	378
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	378
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	379
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	379
Parametry cyklu.....	380

12.16 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 841, DIN/ISO: G841).....382

Zastosowanie.....	382
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	382
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	383
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	383
Parametry cyklu.....	384

12.17 TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE RADIALNIE (cykl 842, DIN/ISO: G842).....385

Zastosowanie.....	385
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	385
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	386
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	386
Parametry cyklu.....	387

12.18 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 840, DIN/ISO: G840).....389

Zastosowanie.....	389
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	389
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	390
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	390
Parametry cyklu.....	391

12.19 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE OSIOWO (cykl 851, DIN/ISO: G851).....393

Zastosowanie.....	393
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	393
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	394
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	394
Parametry cyklu.....	395

12.20 TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE OSIOWO (cykl 852, DIN/ISO: G852).....396

Zastosowanie.....	396
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	396
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	397
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	397
Parametry cyklu.....	398

12.21 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 850, DIN/ISO: G850).....401

Zastosowanie.....	401
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	401
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	402
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	402
Parametry cyklu.....	403

12.22 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE (cykl 861, DIN/ISO: G861).....405

Zastosowanie.....	405
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	405
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	406
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	406
Parametry cyklu.....	407

12.23 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE (cykl 862, DIN/ISO: G862)..... 408

Zastosowanie.....	408
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	408
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	409
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	409
Parametry cyklu.....	410

12.24 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 860, DIN/ISO: G860).....412

Zastosowanie.....	412
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	412
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	413
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	413
Parametry cyklu.....	414

12.25 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO (cykl 871, DIN/ISO: G871)..... 416

Zastosowanie.....	416
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	416
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	416
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	417
Parametry cyklu.....	417

12.26 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE (cykl 872, DIN/ISO: G872).....418

Zastosowanie.....	418
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	418
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	419
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	419
Parametry cyklu.....	420

12.27 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 870, DIN/ISO: G870)..... 422

Zastosowanie.....	422
Przebieg cyklu obróbki zgrubnej.....	422
Przebieg cyklu obróbki wykańczającej.....	423
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	423
Parametry cyklu.....	424

12.28GWINT WZDŁUŻ (cykl 831, DIN/ISO: G831).....	425
Zastosowanie.....	425
Przebieg cyklu.....	425
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	426
Parametry cyklu.....	427
12.29GWINT ROZSZERZONY (cykl 832, DIN/ISO: G832).....	428
Zastosowanie.....	428
Przebieg cyklu.....	428
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	429
Parametry cyklu.....	430
12.30GWINT ROWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 830, DIN/ISO: G830).....	432
Zastosowanie.....	432
Przebieg cyklu.....	432
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	433
Parametry cyklu.....	434
12.31KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880).....	436
Przebieg cyklu.....	436
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	437
Parametry cyklu.....	439
Kierunek obrotu w zależności od strony obróbki (Q550).....	441
12.32SPRAWDZIC NIEWYWAZENIE (cykl 892, DIN/ISO: G892).....	442
Zastosowanie.....	442
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	443
Parametry cyklu.....	444
12.33Przykłady programowania.....	445
Przykład: stopień z wcięciem.....	445
Przykład frezowania obwiedniowego.....	447

13 Praca z cyklami układu pomiarowego.....	449
13.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego.....	450
Sposób funkcjonowania.....	450
Uwzględnienie obrotu bazowego w trybie manualnym.....	450
Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne.....	450
Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego.....	451
13.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!.....	453
Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych.....	453
Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: SET_UP w tabeli układów pomiarowych.....	453
Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: TRACK w tabeli układów pomiarowych.....	453
Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych.....	454
Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX.....	454
Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F_PREPOS w tabeli układów pomiarowych.....	454
Wielokrotny pomiar.....	455
Dopuszczalny zakres dla pomiaru wielokrotnego.....	455
Odpracowywanie cykli układu pomiarowego.....	456
13.3 Tabela układów pomiarowych.....	457
Informacje ogólne.....	457
Edycja tabel układów impulsowych.....	457
Dane układów pomiarowych.....	458

14 Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu.....459

14.1 Podstawy..... 460

Przegląd..... 460

Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia
obrabianego przedmiotu..... 461

14.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400)..... 462

Przebieg cyklu..... 462

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 462

Parametry cyklu..... 463

14.3 OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401)..... 465

Przebieg cyklu..... 465

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 465

Parametry cyklu..... 466

14.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402)..... 468

Przebieg cyklu..... 468

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 468

Parametry cyklu..... 469

14.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ISO: G403)..... 471

Przebieg cyklu..... 471

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 472

Parametry cyklu..... 473

14.6 OBROT BAZOWY WYZNACZYĆ (cykl 404, DIN/ISO: G404)..... 475

Przebieg cyklu..... 475

Parametry cyklu..... 475

14.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405)..... 476

Przebieg cyklu..... 476

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 477

Parametry cyklu..... 478

14.8 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów..... 480

15 Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....	481
15.1 Podstawy.....	482
Przegląd.....	482
Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia.....	485
15.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408).....	487
Przebieg cyklu.....	487
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	488
Parametry cyklu.....	489
15.3 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409).....	491
Przebieg cyklu.....	491
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	491
Parametry cyklu.....	492
15.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410).....	494
Przebieg cyklu.....	494
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	495
Parametry cyklu.....	496
15.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411).....	498
Przebieg cyklu.....	498
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	499
Parametry cyklu.....	500
15.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412).....	502
Przebieg cyklu.....	502
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	503
Parametry cyklu.....	504
15.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413).....	507
Przebieg cyklu.....	507
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	508
Parametry cyklu.....	509
15.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414).....	512
Przebieg cyklu.....	512
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	513
Parametry cyklu.....	514

15.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415)..... 517

Przebieg cyklu.....	517
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	518
Parametry cyklu.....	519

15.10 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416)..... 522

Przebieg cyklu.....	522
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	523
Parametry cyklu.....	524

15.11 PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417)..... 526

Przebieg cyklu.....	526
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	526
Parametry cyklu.....	527

15.12 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK 4 ODWIERTÓW (cykl 418, DIN/ISO: G418)..... 528

Przebieg cyklu.....	528
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	529
Parametry cyklu.....	530

15.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419)..... 532

Przebieg cyklu.....	532
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	532
Parametry cyklu.....	533

15.14 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego przedmiotu..... 535**15.15 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów..... 536**

16 Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....	539
16.1 Podstawy.....	540
Przegląd.....	540
Protokołowanie wyników pomiaru.....	541
Wyniki pomiarów w parametrach Q.....	543
Status pomiaru.....	543
Monitorowanie tolerancji.....	543
Monitorowanie narzędzia.....	544
Układ odniesienia dla wyników pomiaru.....	545
16.2 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl 0, DIN/ISO: G55).....	546
Przebieg cyklu.....	546
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	546
Parametry cyklu.....	546
16.3 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl 1).....	547
Przebieg cyklu.....	547
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	547
Parametry cyklu.....	547
16.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420).....	548
Przebieg cyklu.....	548
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	548
Parametry cyklu.....	549
16.5 POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421).....	551
Przebieg cyklu.....	551
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	552
Parametry cyklu.....	553
16.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422).....	556
Przebieg cyklu.....	556
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	557
Parametry cyklu.....	558
16.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423).....	561
Przebieg cyklu.....	561
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	562
Parametry cyklu.....	563

16.8 POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424)..... 565

Przebieg cyklu.....	565
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	565
Parametry cyklu.....	566

16.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425)..... 568

Przebieg cyklu.....	568
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	568
Parametry cyklu.....	569

16.10 POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426)..... 571

Przebieg cyklu.....	571
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	571
Parametry cyklu.....	572

16.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427)..... 574

Przebieg cyklu.....	574
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	574
Parametry cyklu.....	575

16.12 POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430)..... 577

Przebieg cyklu.....	577
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	577
Parametry cyklu.....	578

16.13 POMIAR PŁASZCZYZNA (cykl 431, DIN/ISO: G431)..... 580

Przebieg cyklu.....	580
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	581
Parametry cyklu.....	581

16.14 Przykłady programowania..... 583

Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dodatkowa obróbka.....	583
Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów.....	585

17 Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....	587
17.1 Podstawy.....	588
Przegląd.....	588
17.2 POMIAR (cykl 3).....	589
Przebieg cyklu.....	589
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	589
Parametry cyklu.....	590
17.3 POMIAR 3D (cykl 4).....	591
Przebieg cyklu.....	591
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	591
Parametry cyklu.....	592
17.4 Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej.....	593
17.5 Wyświetlenie wartości kalibrowania.....	594
17.6 TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460).....	595
17.7 TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI (cykl 461, DIN/ISO: G461).....	597
17.8 TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462).....	599
17.9 TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463).....	601

18 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)..... 603

18.1 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)..... 604

Podstawy.....	604
Generowanie obrazu na żywo.....	606
Zarządzanie danymi monitorowania.....	607
Przegląd.....	609
Wynik ewaluacji zdjęć.....	610
Konfiguracja.....	611
Definiowanie obszaru monitorowania.....	613
Możliwe zapytania.....	614

18.2 Przestrzeń robocza globalnie (cykl 600).....615

Zastosowanie.....	615
Wykonywanie zdjęć referencyjnych.....	615
Faza monitorowania.....	618
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	618
Parametry cyklu.....	619

18.3 Przestrzeń robocza lokalnie (cykl 601)..... 620

Zastosowanie.....	620
Wykonywanie zdjęć referencyjnych.....	620
Faza monitorowania.....	623
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	623
Parametry cyklu.....	624

19 Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki.....	625
19.1 Pomiar kinematyki przy pomocy układów impulsowych TS (opcja KinematicsOpt).....	626
Zasadniczo.....	626
Przegląd.....	627
19.2 Warunki.....	628
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	628
19.3 ZACHOWANIE KINEMATYKI (cykl 450, DIN/ISO: G450, opcja).....	629
Przebieg cyklu.....	629
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	629
Parametry cyklu.....	630
Funkcja protokołu.....	630
Wskazówki do przechowywania danych.....	631
19.4 POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja).....	632
Przebieg cyklu.....	632
Kierunek pozycjonowania.....	634
Maszyny z osiami z zazębieniem Hirtha.....	635
Wybór liczby punktów pomiarowych.....	636
Wybór pozycji kulki kalibrującej na stole maszynowym.....	637
Wskazówki do dokładności.....	637
Wskazówki do różnych metod kalibrowania.....	638
Luz.....	639
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	640
Parametry cyklu.....	641
Różne tryby (Q406).....	644
Funkcja protokołu.....	645
19.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja).....	646
Przebieg cyklu.....	646
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	648
Parametry cyklu.....	649
Zrównoważenie głowic zamiennych.....	651
Kompensacja dryfu.....	653
Funkcja protokołu.....	655

20 Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi..... 657

20.1 Podstawy..... 658

Przegląd.....	658
Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483.....	659
Ustawienie parametrów maszynowych.....	660
Zapisy w tabeli narzędzi TOOL.T.....	662

20.2 TT kalibrować (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480 opcja #17).....664

Przebieg cyklu.....	664
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	664
Parametry cyklu.....	664

20.3 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484)..... 665

Zasadniczo.....	665
Przebieg cyklu.....	665
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	666
Parametry cyklu.....	666

20.4 Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481)..... 667

Przebieg cyklu.....	667
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	668
Parametry cyklu.....	668

20.5 Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482)..... 669

Przebieg cyklu.....	669
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	669
Parametry cyklu.....	670

20.6 Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483).....671

Przebieg cyklu.....	671
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	671
Parametry cyklu.....	672

21 Tabele przeglądowe: cykle.....	673
21.1 Tabela przeglądowa.....	674
Cykle obróbkowe.....	674
Cykle toczenia.....	676
Cykle sondy pomiarowej.....	677

1

**Podstawy /
Przegląd
informacji**

1.1 Wprowadzenie

1.1 Wprowadzenie

Powtarzające się często rodzaje obróbki, które obejmują kilka etapów obróbki, są wprowadzone do pamięci TNC w postaci cykli. Także przeliczenia współrzędnych i niektóre funkcje specjalne są oddane do dyspozycji w postaci cykli. Większość cykli obróbki wykorzystuje parametry Q jako parametry przejściowe.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Cykle przeprowadzają niekiedy bardzo kompleksowe zabiegi obróbkowe. Dla upewnienia się o prawidłowym przebiegu programu należy przeprowadzić graficzny test programu!



Jeżeli w przypadku cykli obróbki z numerami większymi niż 200 używamy pośredniego przypisania parametrów (np. **Q210 = Q1**), to zmiana przydzielonego parametru (np. **Q1**) nie zadziała po definicji cyklu. Proszę w takich przypadkach zdefiniować parametr cyklu (np. **Q210**) bezpośrednio.

Jeśli w cyklach obróbki z numerami większymi od 200 definiujemy parametr posuwu, to można poprzez softkey zamiast wartości liczbowej również przyporządkować w **TOOL CALL**-wierszu zdefiniowany posuw (softkey **FAUTO**). W zależności od danego cyklu i od funkcji parametru posuwu, do dyspozycji znajdują się alternatywnie posuwy **FMAX** (bieg szybki), **FZ** (posuw na ząb) i **FU** (posuw na obrót).

Proszę uwzględnić, iż zmiana posuwu **FAUTO** po definicji cyklu nie posiada żadnego oddziaływania, ponieważ TNC przyporządkowuje wewnętrznie zawsze posuw z wiersza **TOOL CALL**.

Jeżeli operator chce usunąć cykl z kilkoma podwierszami, to TNC wydaje wskazówkę, czy ma zostać usunięty cały cykl.

1.2 Znajdujące się do dyspozycji grupy cykli

Przegląd cykli obróbkowych



- Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli

Softkey	Grupa cykli	Strona
	Cykle dla wiercenia głębokiego, rozwiercania otworu, wytaczania i pogłębiania	76
	Cykle dla gwintowania, nacinania gwintów i frezowania gwintów	108
	Cykle dla frezowania kieszeni, czopów, rowków i dla frezowania planowego	144
	cykle dla przeliczania współrzędnych, przy pomocy których dowolne kontury zostają przesunięte, obrócone, odbite w lustrzepowiększone lub pomniejszone	264
	SL-cykle (Subcontur-List/ lista podkonturów), przy pomocy których obrabiane są kontury, składające się z kilku nakładających się na siebie częściowych konturów, jak i cykle dla obróbki powierzchni bocznej cylindra i dla frezowania wirowego	232
	Cykle dla wytwarzania wzorów punktowych, np. okręgu z odwiertami lub powierzchni z odwiertami	188
	Cykle dla obróbki toczeniem i dla frezowania obwiedniowego	328
	Cykle specjalne Czas przebywania, Wywołanie programu, Orientacja wrzeciona, Grawerowanie, Tolerancja, Toczenie interpolacyjne, Określenie załadowania	288



- W razie potrzeby można przełączyć na specyficzne maszynowe cykle obróbki. Takie cykle obróbkowe mogą być zaimplementowane przez producenta maszyn

1.2 Znajdujące się do dyspozycji grupy cykli

Przegląd cykli układu pomiarowego



- Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli

Softkey	Grupa cykli	Strona
	Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu	460
	Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia	482
	Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu	540
	Cykle specjalne	588
	Kalibrowanie czujnika pomiarowego	595
	Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki	460
	Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta maszyn)	658
	Cykle do sprawdzania kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)	604



- W razie potrzeby można przełączyć na specyficzne maszynowe cykle układu pomiarowego. Takie cykle układu pomiarowego mogą być zaimplementowane przez producenta maszyn

2

**Wykorzystywanie
cykli obróbkowych**

2.1 Praca z cyklami obróbki

2.1 Praca z cyklami obróbki

Specyficzne cykle maszynowe

Na wielu obrabiarkach znajdują się do dyspozycji cykle, zaimplementowane dodatkowo przez producenta maszyn do cykli zainstalowanych przez firmę HEIDENHAIN w TNC. Zebrane są one w oddzielnej grupie numerów cykli.

- Cykle 300 do 399
Cykle specyficzne dla maszyny, które należy definiować przy pomocy klawisza **CYCLE DEF**.
- Cykle 500 do 599
specyficzne dla maszyny cykle sondy pomiarowej, które należy definiować przy pomocy klawisza **TOUCH PROBE**.



Proszę uwzględnić odpowiedni opis funkcji w instrukcji obsługi maszyny.

W niektórych przypadkach zostają używane w cyklach specyficznych dla maszyny także parametry przekazu, wykorzystywanych przez HEIDENHAIN w cyklach standardowych. Aby unikać przy jednoczesnym korzystaniu z DEF-aktywnych cykli (cykle, które TNC odpracowuje automatycznie przy definicji cyklu,) i CALL-aktywnych cykli (cykle, które muszą zostać wywołane dla odpracowania).

Dalsze informacje: Wywołanie cykli, strona 58

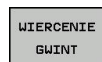
problemów odnośnie nadpisywania wielokrotnie wykorzystywanych parametrów przekazu, należy uwzględnić następujący sposób postępowania:

- ▶ Zadanie programować DEF-aktywne cykle przed CALL-aktywnymi cyklami
- ▶ Pomiędzy definicją CALL-aktywnego cyklu i odpowiednim wywołaniem tylko wówczas programować DEF-aktywny cykl, jeśli nie występuje skrzyżowanie parametrów przekazu tych obydwu cykli

Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys



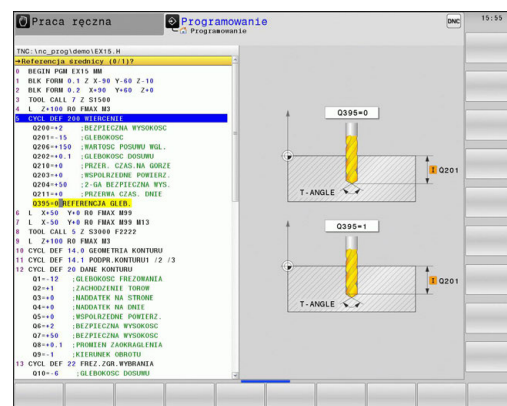
- Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli



- Wybrać grupy cykli, np. cykle wiercenia



- wybrać cykl, np. FREZOWANIE GWINTU. TNC otwiera dialog i zapytuje o wszystkie wprowadzane dane, jednocześnie TNC wyświetla na prawej połowie ekranu grafikę, w której wprowadzany parametr zostaje jasno podświetlony
- Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry i zakończyć wprowadzanie danych klawiszem **ENT**
- TNC zakończy dialog, kiedy zostaną wprowadzone wszystkie niezbędne dane



Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO)



- Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli



- TNC otwiera okno smartSelect zawierające przegląd cykli
- Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub myszy żądany cykl. TNC otwiera dialog cyklu jak uprzednio opisano

NC-wiersze przykładowe

7 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=3	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.

Wykorzystywanie cykli obróbkowych

2.1 Praca z cyklami obróbki

Wywołanie cykli



Warunki

Przed wywołaniem cyklu proszę każdorazowo zaprogramować:

- **BLK FORM** dla prezentacji graficznej (konieczna tylko dla grafiki testowej)
- Wywołanie narzędzia
- Kierunek obrotu wrzeciona (funkcja dodatkowa M3/M4)
- Definicję cyklu (CYCL DEF).

Proszę zwrócić uwagę na dalsze warunki, które zostały przedstawione w następnych opisach cykli.

Następujące cykle działają od ich zdefiniowania w programie obróbki. Te cykle nie mogą i nie powinny być wywoływane:

- cykle 220 wzory punktów na okręgu i 221 wzory punktów na liniach
- SL-cykl 14 KONTUR
- SL-cykl 20 DANE KONTURU
- Cykl 32 TOLERANCJA
- Cykle dla przeliczania współrzędnych
- cykl 9 CZAS PRZERWY
- wszystkie cykle sondy pomiarowej

Wszystkie pozostałe cykle można wywołać przy pomocy opisanych poniżej funkcji.

Wywołanie cyklu przy pomocy CYCL CALL

Funkcja **CYCL CALL** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki jeden raz. Punktem startu cyklu jest ostatnia zaprogramowana przed **CYCL CALL**-wierszem pozycja.



- ▶ Programowanie wywołania cyklu: nacisnąć klawisz **CYCL CALL** .
- ▶ Zapisać wywołanie cyklu: nacisnąć softkey **CYCL CALL M**
- ▶ W razie potrzeby wprowadzić funkcję M (np. **M3** dla włączenia wrzeciona), lub przy pomocy klawisza **END** zakończyć dialog

Wywołanie cyklu przy pomocy CYCL CALL PAT

Funkcja **CYCL CALL PAT** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki na wszystkich pozycjach, które zostały zdefiniowane w definicji wzorca **PATTERN DEF** lub w tabeli punktów .

Dalsze informacje: Definicja wzorca **PATTERN DEF**, strona 65

Dalsze informacje: Tabele punktów, strona 72

Wywołanie cyklu przy pomocy CYCL CALL POS

Funkcja **CYCL CALL POS** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki jeden raz. Punktem startu cyklu jest pozycja, zdefiniowana w **CYCL CALL POS**-wierszu.

TNC najeżdża zdefiniowaną w **CYCL CALL POS**-wierszu pozycję z logiką pozycjonowania:

- Jeśli aktualna pozycja narzędzia na osi narzędzi jest większa niż górna krawędź obrabianego przedmiotu (Q203), to TNC pozycjonuje najpierw na płaszczyźnie obróbki na zaprogramowaną pozycję i następnie na osi narzędzia
- Jeżeli aktualna pozycja narzędzia na osi narzędzi znajduje się poniżej górnej krawędzi obrabianego przedmiotu (Q203), to TNC pozycjonuje najpierw na osi narzędzia na bezpieczną wysokość a następnie na płaszczyźnie obróbki na zaprogramowaną pozycję



W **CYCL CALL POS**-wierszu należy programować zawsze trzy osie współrzędnych. Poprzez współrzędną na osi narzędzia można w łatwy sposób zmienić pozycję startu. Działa ona jak dodatkowe przesunięcie punktu zerowego.

Zdefiniowany w **CYCL CALL POS**-bloku posuw obowiązuje tylko dla dosuwu na zaprogramowaną w tym bloku pozycję startu.

TNC najeżdża na zdefiniowaną w **CYCL CALL POS**-bloku pozycję zasadniczo z nieaktywną korekcją promienia (R0).

Jeżeli przy pomocy **CYCL CALL POS** wywołujemy cykl, w którym zdefiniowana jest pozycja startu (np. cykl 212), to wówczas działa zdefiniowana w cyklu pozycja jako dodatkowe przesunięcie do zdefiniowanej w **CYCL CALL POS**-wierszu pozycji. Operator powinien dlatego też określać w cyklu pozycję startu definiować zawsze z 0.

Wywołanie cyklu przy pomocy M99/M89

Działająca blokami funkcja **M99** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki jeden raz. **M99** można zaprogramować na końcu bloku pozycjonowania, TNC przemieszcza wówczas na tę pozycję, wywołuje następnie ostatnio zdefiniowany cykl obróbki.

Jeżeli TNC ma wykonywać cykl po każdym bloku pozycjonowania automatycznie, to proszę zaprogramować pierwsze wywołanie cyklu z **M89**.

Aby anulować działanie **M89**, proszę zaprogramować

- **M99** w tym wierszu pozycjonowania, w którym najeżdżamy punkt startu, lub
- Przy pomocy **CYCL DEF** definiujemy nowy cykl obróbki

Wykorzystywanie cykli obróbkowych

2.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

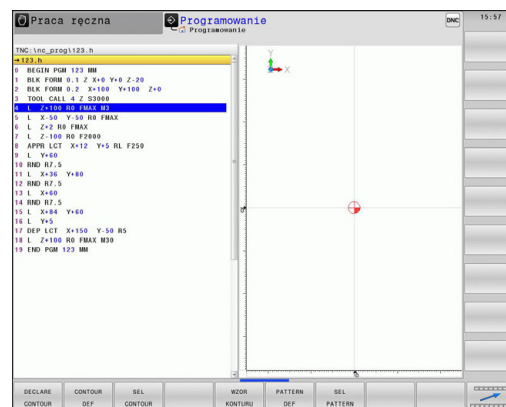
2.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

Przegląd

Wszystkie cykle 20 do 25 i z numerami większymi od 200, wykorzystują zawsze identyczne parametry cyklu, jak np. bezpieczną wysokość **Q200**, którą należy podać przy każdym definiowaniu cyklu. Poprzez funkcję **GLOBAL DEF** istnieje możliwość centralnego definiowania tych parametrów cyklu na początku programu, tak iż działają one globalnie dla wszystkich używanych w programie cykli obróbkowych. W odpowiednim cyklu obróbki robi się tylko odnośnik do wartości, zdefiniowanej na początku programu.

Następujące funkcje **GLOBAL DEF** znajdują się do dyspozycji:

Softkey	Wzorce obróbkowe	Strona
100 GLOBAL DEF OGOLNIE	GLOBAL DEF OGOLNIE Definiowanie obowiązujących ogólnie parametrów cykli	63
105 GLOBAL DEF WIERCENIE	GLOBAL DEF WIERCENIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli wiercenia	63
110 GLOBAL DEF FREZ.KIESZ	GLOBAL DEF FREZOWANIE KIESZENI Definiowanie specjalnych parametrów cykli frezowania kieszeni	63
111 GLOBAL DEF FREZ.KONT.	GLOBAL DEF FREZOWANIE KONTURU Definiowanie specjalnych parametrów frezowania konturu	64
125 GLOBAL DEF POZYCJON.	GLOBAL DEF POZYCJONOWANIE Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu dla CYCL CALL PAT	64
120 GLOBAL DEF DIGITAL.	GLOBAL DEF PROBKOWANIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli układu pomiarowego	64



Warunki dla zastosowania cykli w programie 2.2

GLOBAL DEF zapis



- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



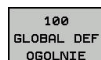
- ▶ Wybór funkcji specjalnych



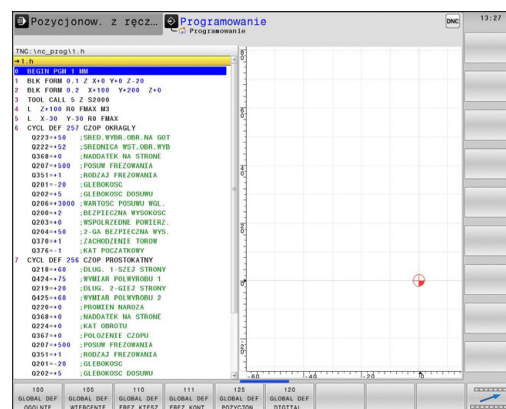
- ▶ Wybór funkcji dla zadawania parametrów programu



- ▶ **GLOBAL DEF**-funkcje wybrać



- ▶ Wybrać żadaną funkcję GLOBAL-DEF, np. **GLOBAL DEF OGOLNIE**
- ▶ Zapisać konieczne definicje, za każdym razem klawiszem **ENT** potwierdzić



Wykorzystywanie cykli obróbkowych

2.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF

Jeśli na początku programu zapisano odpowiednie funkcje GLOBAL DEF, to można przy definiowaniu dowolnego cyklu obróbki odwoływać się do tych globalnie obowiązujących wartości.

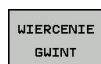
Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:



- ▶ Wybrać tryb pracy Program zapisać do pamięci/edycja



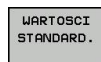
- ▶ Wybrać cykle obróbki



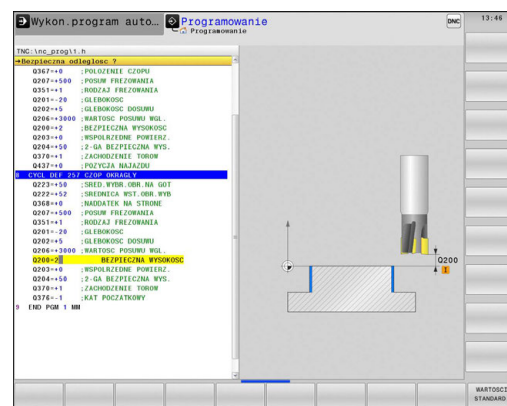
- ▶ Wybrać żądaną grupę cykli, np. cykle wiercenia



- ▶ Wybrać żądany cykl, np. **WIERCENIE**
- ▶ TNC wyświetla softkey **NASTAWIENIE WARTOŚCI STANDARDOWEJ**, jeśli istnieje dla tego globalny parametr



- ▶ Softkey **NASTAWIENIE WARTOŚCI STANDARDOWEJ** nacisnąć: TNC zapisuje słowo **PREDEF** (angielski: zdefiniowany wstępnie) do definicji cyklu. W ten sposób przeprowadzono powiązanie z odpowiednim **GLOBAL DEF**-parametrem, który zdefiniowano na początku programu



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż późniejsze zmiany nastawień programowych zadziałają na cały program obróbki i tym samym mogą w znacznym stopniu zmienić przebieg obróbki.

Jeśli w cyklu obróbki zostanie zapisana stała wartość, to ta wartość nie zostanie zmieniona przez funkcje **GLOBAL DEF**.

Ogólnie obowiązujące dane

- ▶ **Odstęp bezpieczeństwa:** odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu przy automatycznym dosuwie do pozycji startu cyklu na osi narzędzi.
- ▶ **2. odstęp bezpieczeństwa:** pozycja, na którą TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu etapu obróbki. Na tej wysokości zostaje wykonany dosuw na pozycję obróbki na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **F pozycjonowania:** posuw, z którym TNC przemieszcza narzędzie w obrębie cyklu
- ▶ **F powrót:** posuw, z którym TNC pozycjonuje powrotnie narzędzie



Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbkowych 2xx.

Globalne dane dla obróbki wierceniem

- ▶ **Powrót łamanie wióra:** wartość, o jaką TNC odsuwa narzędzie przy łamaniu wióra
- ▶ **Czas zatrzymania na dole:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu
- ▶ **Czas zatrzymania na górze:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na bezpiecznej wysokości



Parametry obowiązują dla cykli wiercenia, gwintowania i frezowania gwintów 200 do 209, 240, 241 i 262 do 267.

Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami kieszeni 25x

- ▶ **Współczynnik nałożenia:** promień narzędzia x współczynnik nałożenia dają boczny dosuw
- ▶ **Rodzaj frezowania:** współbieżne/przeciwbieżne
- ▶ **Rodzaj wcięcia w materiał:** po linii śrubowej, ruchem wahadłowym lub prostopadłe wejście w materiał



Parametry obowiązują dla cykli frezowania 251 do 257.

Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu

- ▶ **Odstęp bezpieczeństwa:** odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu przy automatycznym dosuwie na pozycję startu cyklu na osi narzędzi
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym przedmiotem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu)
- ▶ **Współczynnik nałożenia:** promień narzędzia x współczynnik nałożenia dają boczne wcięcie
- ▶ **Rodzaj frezowania:** współbieżne/przeciwbieżne



Parametry obowiązują dla cykli SL 20, 22, 23, 24 i 25.

Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu

- ▶ **Zachowanie przy pozycjonowaniu:** powrót w osi narzędzia przy końcu etapu obróbki: odsunięcie na 2-gą bezpieczną wysokość lub na pozycję początku unit



Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbki, jeśli wywołuje się dany cykl przy pomocy funkcji CYCL CALL PAT .

Globalne dane dla funkcji próbkowania

- ▶ **Odstęp bezpieczeństwa:** odstęp pomiędzy palcem układu i powierzchnią obrabianego przedmiotu przy automatycznym dosuwie na pozycję próbkowania.
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** współrzędna na osi układu impulsowego, na której TNC przemieszcza sondę pomiędzy punktami pomiaru, o ile została aktywowana opcja **Przejazd na bezpieczną wysokość**
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość:** wybrać, czy TNC ma przemieszczać pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczny odstęp czy też na bezpieczną wysokość



Parametry obowiązują dla wszystkich cykli układu impulsowego 4xx.

2.3 Definicja wzorca PATTERN DEF

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **PATTERN DEF** definiujemy w prosty sposób regularne wzorce obróbki, które można wywołać przy pomocy funkcji **CYCL CALL PAT**. Jak i w definicjach cykli, dostępne są także dla definicji wzorców grafiki pomocnicze, uwydatniające odpowiednie parametry zapisu.



PATTERN DEF używać tylko w połączeniu z osią narzędzia Z!

Następujące wzorce obróbkowe znajdują się do dyspozycji:

Softkey	Wzorce obróbkowe	Strona
	PUNKT Definiowanie do 9 dowolnych pozycji obróbki	67
	RZAD Definiowanie pojedynczego rzędu, prostego lub skręconego	67
	WZORZEC Definiowanie pojedynczego szablonu, prostego, skręconego lub zniekształconego	68
	RAMKA Definiowanie pojedynczej ramki, prostej, skręconej lub zniekształconej	69
	OKREG Definiowanie koła pełnego	70
	WYCINEK KOŁA Definiowanie wycinka koła	71

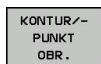
PATTERN DEF zapis



- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



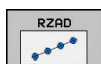
- ▶ Wybór funkcji specjalnych



- ▶ Wybrać funkcje obróbki konturu i punktów



- ▶ **PATTERN DEF**-wiersz otworzyć



- ▶ Wybrać żądany wzorzec obróbki, np. pojedynczy rząd
- ▶ Wprowadzić konieczne definicje, potwierdzić za każdym razem przy pomocy klawisza ENT

Wykorzystywanie PATTERN DEF

Kiedy tylko zostanie wprowadzona definicja szablonu, można ją wywołać poprzez funkcję **CYCL CALL PAT**.

Dalsze informacje: Wywołanie cykli, strona 58

TNC wykonuje wówczas ostatnio zdefiniowany cykl obróbki na zdefiniowanych przez operatorów szablonach obróbki.



Wzorzec obróbki pozostaje tak długo aktywny, aż zostanie zdefiniowany nowy, lub do wybrania przy pomocy funkcji **SEL PATTERN** tabeli punktów.

Przy pomocy funkcji startu z dowolnego wiersza można wybrać dowolny punkt, z którego można rozpoczynać lub kontynuować obróbkę.

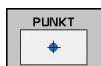
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie tekstem otwartym

TNC odsuwa narzędzie pomiędzy punktami startu z powrotem na bezpieczną wysokość. Jako bezpieczną wysokość wykorzystuje TNC albo współrzędną osi wrzeczona przy wywołaniu cyklu albo wartość z parametru cyklu Q204, w zależności od wielkości ich wartości.

Definiowanie pojedynczych pozycji obróbkowych



Można zapisać maksymalnie 9 pozycji obróbkowych, zapis potwierdzić każdorazowo klawiszem **ENT** .
Jeśli **powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

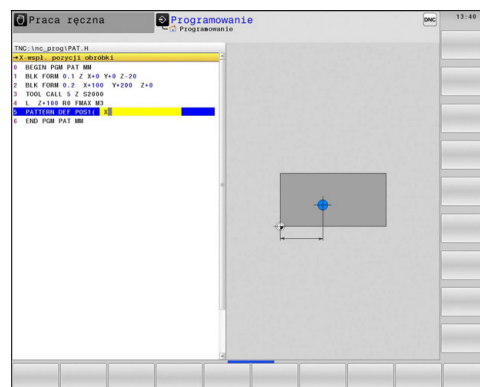


- ▶ **X-współrzędna pozycji obróbki (absolutna):** zapisać współrzędną X
- ▶ **Y-współrzędna pozycji obróbki (absolutna):** zapisać współrzędną Y
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

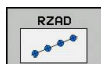
11 PATTERN DEF POS1
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y
+75 Z+0)



Definiowanie pojedynczego rzędu



Jeśli **powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

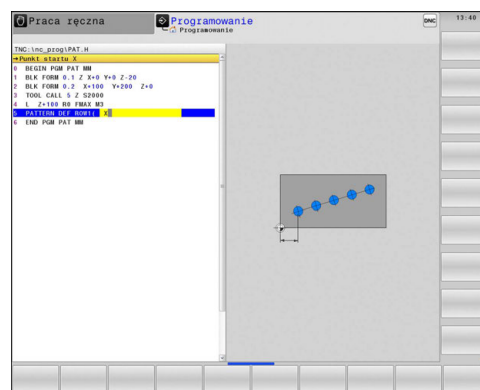


- ▶ **Punkt startu X (absolutny):** współrzędna punktu startu rzędu na osi X
- ▶ **Punkt startu Y (absolutny):** współrzędna punktu startu rzędu na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba etapów obróbki:** ogólna liczba pozycji obróbki
- ▶ **Kąt położenia całego wzorca (absolutnie):** kąt obrotu wokół zapisanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
+0)



Definiowanie pojedynczego wzorca



Jeśli powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

Parametry **Położenie po obrocie osi głównej** i **Położenie po obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **obrotu całego wzorca**.

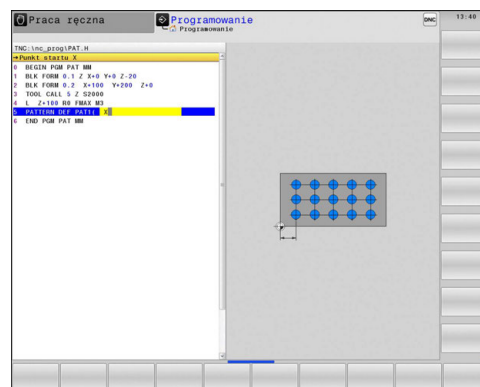


- ▶ **Punkt startu X (absolutny):** współrzędna punktu startu wzorca na osi X
- ▶ **Punkt startu Y (absolutny):** współrzędna punktu startu wzorca na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Odległość pozycji obróbki Y (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku Y. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba kolumn:** ogólna liczba kolumn wzorca
- ▶ **Liczba wierszy:** ogólna liczba wierszy wzoru
- ▶ **Położ.po obrocie całego wzorca (absolutne):** kąt obrotu, o który zostaje obrócony cały wzór wokół zapisanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Położenie po obrocie osi głównej:** kąt obrotu, o który zostaje przemieszczona wyłącznie oś główna płaszczyzny obróbki w odniesieniu do zapisanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Położ.po obrocie osi pomocniczej:** kąt obrotu, o który zostaje przemieszczona wyłącznie oś pomocnicza płaszczyzny obróbki w odniesieniu do zapisanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Współ.powierz.obrab.przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)

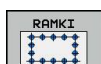


Definiowanie pojedynczej ramki



Jeśli powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

Parametry **Położenie po obrocie osi głównej** i **Położenie po obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **obrotu całego wzorca**.

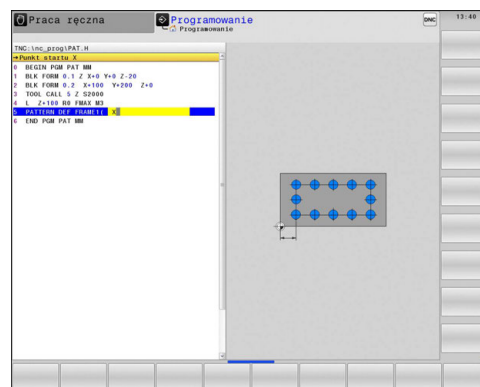


- ▶ **Punkt startu X (absolutny):** współrzędna punktu startu ramki na osi X
- ▶ **Punkt startu Y (absolutny):** współrzędna punktu startu ramki na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Odległość pozycji obróbkowych Y (przyrostowo):** odległość pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku Y. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba szpałt:** ogólna liczba szpałt wzorca
- ▶ **Liczba wierszy:** ogólna liczba wierszy wzorca
- ▶ **Kąt położenia całego wzorca (absolutnie):** kąt obrotu, o który zostaje obrócony cały wzór wokół zapisanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Kąt obrotu osi głównej:** kąt obrotu, o który zostaje przemieszczona wyłącznie oś główna płaszczyzny obróbki w odniesieniu do zapisanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Kąt obrotu osi pomocniczej:** kąt obrotu, o który zostaje przemieszczona wyłącznie oś pomocnicza płaszczyzny obróbki w odniesieniu do zapisanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



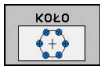
2 Wykorzystywanie cykli obróbkowych

2.3 Definicja wzorca PATTERN DEF

Definiowanie koła pełnego



Jeśli powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

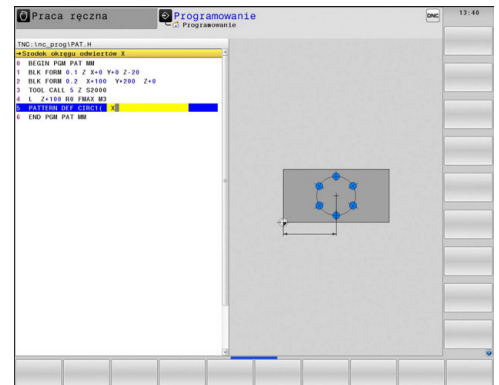


- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X (absolutny):** współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y (absolutny):** współrzędna środka okręgu na osi Y
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów:** średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu:** kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba przejść obróbkowych:** ogólna liczba pozycji obróbki na okręgu
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu (absolutna):** zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



Definiowanie wycinka koła



Jeśli powierzchnia obrabianego przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

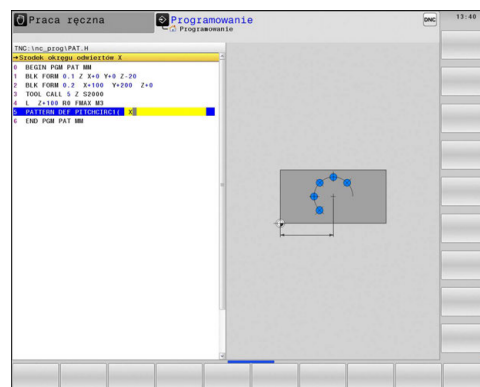


- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi Y
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów**: średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu**: kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Krok kąta/kąt końcowy**: inkrementalny kąt biegunowy pomiędzy dwoma pozycjami obróbki. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna. Alternatywnie można zapisać kąt końcowy (przełączyć z softkey)
- ▶ **Liczba przejęć obrókowych**: ogólna liczba pozycji obróbki na okręgu
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu** (absolutna): zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)



2.4 Tabele punktów

Zastosowanie

Jeśli chcemy odpracować cykl lub kilka cykli jeden po drugim, na nieregularnym wzorcu punktowym, to proszę sporządzić tabelę punktów

Jeżeli używa się cykli wiercenia, to współrzędne płaszczyzny obróbki w tabeli punktów odpowiadają współrzędnym punktu środkowego odwiertu. Jeżeli używamy cykli frezowania, to współrzędne płaszczyzny obróbki w tabeli punktów odpowiadają współrzędnym punktu startu odpowiedniego cyklu (np. współrzędne punktu środkowego kieszeni okrągłej). Współrzędne w osi wrzeciona odpowiadają współrzędnej powierzchni obrabianego przedmiotu.

Wprowadzić tabelę punktów



- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



- ▶ Wywołać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć.

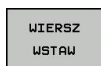
NAZWA PLIKU?



- ▶ Wprowadzić nazwę i typ pliku tabeli punktów, potwierdzić klawiszem **ENT**.



- ▶ Wybrać jednostkę miary: softkey **MM** lub **CALE** nacisnąć. TNC przechodzi do okna programu i wyświetla pustą tabelę punktów.



- ▶ Przy pomocy softkey **WSTAW WIERSZ** wstawić nowy wiersz i wprowadzić współrzędne żadanego miejsca obróbki.

Powtórzyć tę operację, aż wszystkie żądane współrzędne zostaną wprowadzone.



Nazwa tabeli punktów musi rozpoczynać się z litery .
Przy pomocy Softkeys **X OFF/ON**, **Y OFF/ON**, **Z OFF/ON** (drugi pasek Softkey) określamy, jakie współrzędne możemy wprowadzić do tabeli punktów.

Wygaszenie pojedynczych punktów dla obróbki

W tabeli punktów można w kolumnie **FADE** tak oznaczyć zdefiniowany w odpowiednim wierszu punkt, iż zostanie on wygaszany lub wyświetlany dla obróbki.



- ▶ Wybrać punkt w tabeli, który ma zostać wygaszony



- ▶ Kolumnę **FADE** wybrać



- ▶ Aktywować wygaszanie lub



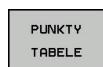
- ▶ Dezaktywować wygaszanie

Wybrać tabelę punktów w programie

W trybie pracy **Programowanie** wybrać program, dla którego ma być aktywowana tabela punktów:



- ▶ Wywołać funkcję dla wyboru tabeli punktów: nacisnąć klawisz **PGM CALL** .



- ▶ Nacisnąć softkey **TABELA PUNKTÓW** .

Wprowadzić nazwę tabeli punktów, potwierdzić klawiszem **END** .
Jeśli tabela punktów nie jest zapamiętana w tym samym folderze jak NC-program, to należy wprowadzić kompletną nazwę ścieżki.

NC-wiersz przykładowy

```
7 SEL PATTERN "TNC:DIRKT5NUST35.PNT"
```

Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów



TNC odpracowuje przy pomocy **CYCL CALL PAT** tabelę punktów, którą ostatnio zdefiniowano (także jeśli tabela punktów została zdefiniowana w pakietowanym z **CALL PGM** programie).

Jeżeli TNC wywoła ostatnio zdefiniowany cykl obróbki w punktach, które zdefiniowane są w tabeli punktów, to proszę zaprogramować wywołanie cyklu przy pomocy **CYKL CALL PAT**:



- ▶ Programowanie wywołania cyklu: nacisnąć klawisz **CYCL CALL** .
- ▶ Wywołanie tabeli punktów: softkey **CYCL CALL PAT** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić posuw, z którym TNC powinno przemieszczać narzędzie pomiędzy punktami (niemożliwe do wprowadzenia: przemieszczenie z ostatnio zaprogramowanym posuwem, **FMAX** nie zadziała)
- ▶ W razie potrzeby wprowadzić funkcję dodatkową M, potwierdzić klawiszem **END** .

TNC odsuwa narzędzie pomiędzy punktami startu z powrotem na bezpieczną wysokość. Jako bezpieczną wysokość wykorzystuje TNC albo współrzędną osi wrzeciona przy wywołaniu cyklu albo wartość z parametru cyklu Q204, w zależności od wielkości ich wartości.

Jeżeli przy pozycjonowaniu wstępnym w osi wrzeciona chcemy dokonać przemieszczenia ze zredukowanym posuwem, to proszę korzystać z funkcji dodatkowej M103 .

Sposób działania tabeli punktów z SL-cykłami i cyklem 12

TNC interpretuje punkty jako dodatkowe przesunięcie punktu zerowego.

Sposób działania tabel punktów z cyklami 200 do 208 , 262 do 267

TNC interpretuje punkty płaszczyzny obróbki jako współrzędne punktu środkowego odwiertu. Jeśli chcemy wykorzystać zdefiniowaną w tabeli punktów współrzędną w osi wrzeciona jako współrzędną punktu startu, należy krawędź górną obrabianego przedmiotu (Q203) zdefiniować z wartością 0.

Sposób działania tabeli punktów z cyklami 251 do 254

TNC interpretuje punkty płaszczyzny obróbki jako współrzędne punktu startu cyklu. Jeśli chcemy wykorzystać zdefiniowaną w tabeli punktów współrzędną w osi wrzeciona jako współrzędną punktu startu, należy krawędź górną obrabianego przedmiotu (Q203) zdefiniować z wartością 0.

3

**Cykle obróbkowe:
wiercenie**

3 Cykle obróbkowe: wiercenie

3.1 Podstawy

3.1 Podstawy

Przegląd

TNC udostępnia następujące cykle dla różnego rodzaju obróbki wierceniem :

Softkey	Cykl	Strona
	240 CENTROWANIE Z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość, do wyboru wprowadzenie średnicy nakiełkowania/głębokości nakiełkowania	77
	200 WIERCENIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	79
	201 ROZWIERCANIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	81
	202 WYTACZANIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	83
	203 WIERCENIE UNIWERSALNE Z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość, łamanie wióra, degresja	86
	204 POGŁĘBIANIE WSTECZNE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	89
	205 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE Z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość, łamanie wióra, dystans zatrzymania	93
	208 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość	97
	241 WIERCENIE DZIAŁOWE Z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym na zagłębiony punkt startu, definiowanie prędkości obrotowej i chłodziwa	100

3.2 CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie dokonuje nakiełkowania z zaprogramowanym posuwem **F** aż do zapisanej średnicy nakiełkowania lub na wprowadzoną głębokość nakiełkowania
- 3 Jeżeli zdefiniowano, narzędzie przebywa pewien czas na dnie nakiełkowania
- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z **FMAX** na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2. bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu **Q344** (średnica), lub **Q201** (głębokość) określa kierunek pracy. Jeśli zaprogramujemy średnicę lub głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej średnicy lub dodatniej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

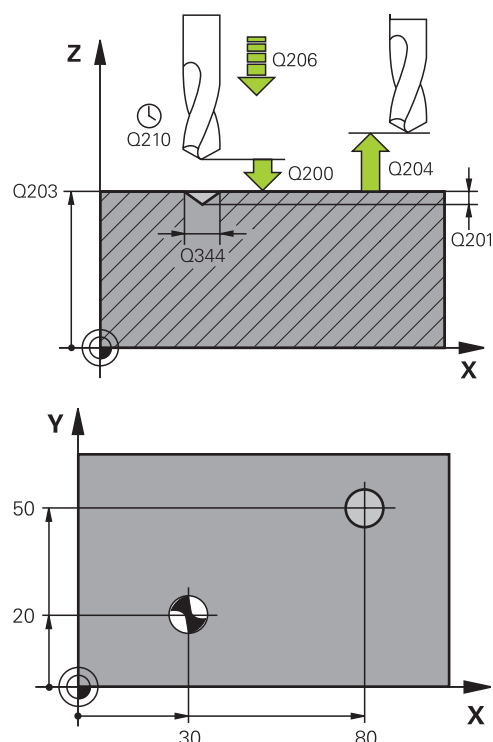
Cykle obróbkowe: wiercenie

3.2 CENTROWANIE (cykl 240)

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odległość ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu; proszę wprowadzić wartość dodatnią. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Wybór głęb./średnicy (0/1) Q343**: Wybór, czy należy nakiełkować na wprowadzoną głębokość czy też na średnicę. Jeżeli TNC ma centrować na wprowadzoną średnicę, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie **T-ANGLE** tabeli narzędzi **TOOL.T**
0: centrowanie na zapisaną głębokość
1: centrowanie na zapisaną średnicę
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno centrowania (wierzchołek stożka nakiełka) Działa tylko, jeśli Q343=0 zdefiniowano. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Średnica (znak liczby) Q344**: średnica centrowania. Działa tylko, jeśli Q343=1 zdefiniowano. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy centrowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 240 CENTROWANIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q343=1	;WYBOR SRED./GLEBOK.
Q201=+0	;GLEBOKOSC
Q344=-9	;SREDNICA
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q211=0.1	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=100	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

3.3 WIERCENIE (cykl 200)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z zaprogramowanym posuwem **F** do pierwszej głębokości wcięcia
- 3 TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na bezpieczny odstęp, przebywa tam - jeśli wprowadzono - i przejeżdża następnie ponownie z **FMAX** na bezpieczną wysokość nad pierwszą głębokością wcięcia
- 4 Następnie narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** o dalszą głębokość wejścia w materiał
- 5 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta wprowadzona głębokość wiercenia
- 6 Z dna wiercenia narzędzie przemieszcza się z **FMAX** na bezpieczną odległość lub – jeśli zapisano – na 2. bezpieczną odległość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

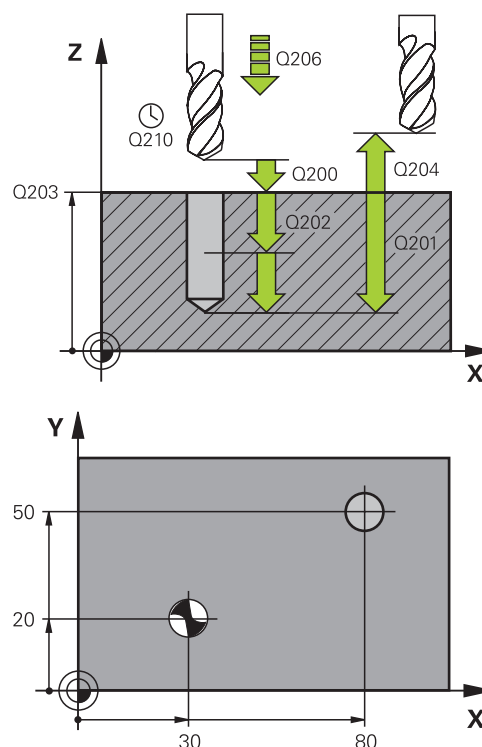
3 Cykle obróbkowe: wiercenie

3.3 WIERCENIE (cykl 200)

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odległość ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu; proszę wprowadzić wartość dodatnią. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
 - głębokość wcięcia jest większa niż głębokość
- ▶ **Przerwa czasowa u góry Q210**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na Bezpiecznej wysokości, po tym kiedy zostało wysunięte przez TNC z odwiertu dla usunięcia wiórów. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Baza głębokości Q395**: wybór, czy zapisana głębokość ma odnosić się do wierzchołka narzędzia czy też do cylindrycznej części narzędzia. Jeśli TNC ma przyjmować za bazę głębokość cylindrycznej części narzędzia, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie T-ANGLE tabeli narzędzi TOOL.T.
0 = głębokość w odniesieniu do wierzchołka narzędzia
1 = głębokość w odniesieniu do cylindrycznej części narzędzia



NC-wiersze

11 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-15	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=250	;POSUW WCIĘCIE NA GŁĘB.
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q210=0	;CZAS ZATRZYM. U GÓRY
Q203=+20	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=100	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q211=0.1	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
Q395=0	;BAZA GŁĘBOKOSC
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.4 ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie rozwierca z wprowadzonym posuwem **F** do zaprogramowanej głębokości
- 3 Narzędzie przebywa na dnie odwiertu, jeśli to zostało wprowadzone
- 4 Następnie TNC odsuwa narzędzie z posuwem **F** z powrotem na bezpieczną wysokość i z tamtąd – jeśli wprowadzono – z **FMAX** na 2. bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

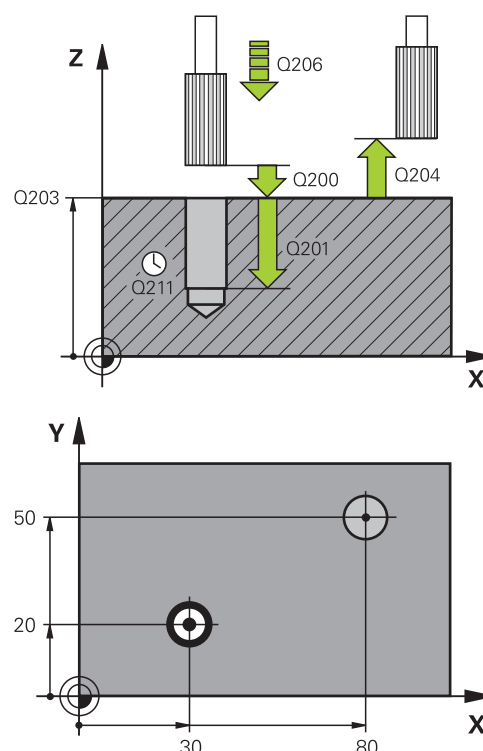
Cykle obróbkowe: wiercenie

3.4 ROZWIERCANIE (cykl 201)

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przeciąganiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Posuw ruchu powrotnego Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208 = 0 to obowiązuje posuw rozwiercania. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

11 CYKL DEF 201 ROZWIERCANIE

Q200=2 ;BEZPIECZNA
WYSOKOŚĆ

Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ

Q206=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.

Q211=0.5 ;CZAS ZATRZYM. NA
DOLE

Q208=250 ;POSUW POWROTU

Q203=+20 ;WSPŁ. POWIERZCHNI

Q204=100 ;2. BEZPIECZNA
WYSOK.

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M9

15 L Z+100 FMAX M2

3.5 WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z posuwem wiercenia na głębokość
- 3 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa – jeśli to wprowadzono – z obracającym się wrzecionem do wyjścia z materiału
- 4 Następnie TNC przeprowadza orientację wrzeciona na tę pozycję, która zdefiniowana jest w parametrze Q336
- 5 Jeśli została wybrana praca narzędzia po wyjściu z materiału, TNC przemieszcza narzędzie w wprowadzonym kierunku 0,2 mm (wartość stała)
- 6 Następnie TNC przemieszcza narzędzie z posuwem powrotu na bezpieczną wysokość i z tamtąd – jeśli wprowadzono – z **FMAX** na 2. bezpieczną wysokość. Jeśli Q214=0 następuje powrót przy ścianie odwiertu
- 7 Na koniec TNC pozycjonuje narzędzie ponownie na środek odwiertu

Cykle obróbkowe: wiercenie

3.5 WYTACZANIE (cykl 202)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Po obróbce TNC pozycjonuje narzędzie ponownie na punkt startu na płaszczyźnie obróbki. Tym samym można następnie przyrostowo dalej pozycjonować.

Jeśli przed wywołaniem cyklu funkcje M7 i M8 były aktywne, to TNC odtwarza ten stan ponownie przy końcu cyklu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Proszę wybrać taki kierunek odjazdu od materiału, aby narzędzie odsunęło się od krawędzi odwiertu.

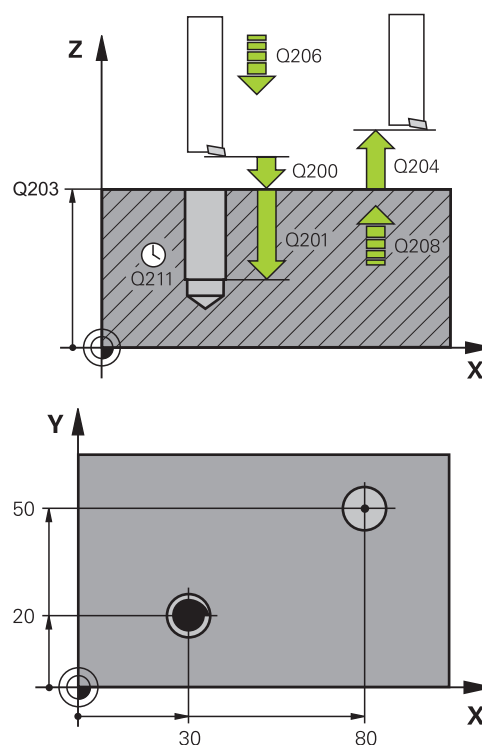
Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który wprowadzany jest w Q336 (np. w rodzaju pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych**). Proszę tak wybrać kąt, aby ostrze narzędzia leżało równolegle do jednej z osi współrzędnych.

TNC uwzględnia przy wyjściu z materiału aktywny obrót układu współrzędnych automatycznie.

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wytaczaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Posuw powrotu Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe z odwiertu w mm/min. Jeśli Q208=0 wprowadzimy, to obowiązuje posuw dosuwu na głębokość. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
- ▶ **Kierunek wyjścia z materiału (0/1/2/3/4) Q214**: określić kierunek, w którym TNC ma odsunąć narzędzie na dnie odwiertu (po orientacji wrzeciona)
0: nie odsuwać narzędzia
1: narzędzie odsunąć w kierunku minus osi głównej
2: narzędzie odsunąć w kierunku minus osi pomocniczej
3: narzędzie odsunąć w kierunku plus osi głównej
4: narzędzie odsunąć w kierunku plus osi pomocniczej
- ▶ **Kąt dla orientacji wrzeciona Q336** (bezwzględny): kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed wysunięciem z materiału. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000



10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYKL DEF 202 WYTACZANIE

Q200=2 ;BEZPIECZNA
WYSOKOŚĆ

Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ

Q206=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.

Q211=0.5 ;CZAS ZATRZYM. NA
DOLE

Q208=250 ;POSUW POWROTU

Q203=+20 ;WSPL. POWIERZCHNI

Q204=100 ;2. BEZPIECZNA
WYSOK.Q214=1 ;KIERUNEK WYJŚCIA Z
MATERIAŁU

Q336=0 ;KĄT WRZECIONA

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

Cykle obróbkowe: wiercenie

3.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203)

3.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** do pierwszej głębokości wcięcia
- 3 Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ruchu powrotnego. Jeśli pracujemy bez łamania wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z posuwem powrotu na bezpieczną wysokość, przebywa tam –jeśli wprowadzono – i przemieszcza się następnie z **FMAX** na bezpieczną odległość na pierwszą głębokością wcięcia
- 4 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości wcięcia. Głębokość wcięcia zmniejsza się z każdym wejściem w materiał o ilość zdejmowanego materiału – jeśli to wprowadzono
- 5 TNC powtarza tę operację (2-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia
- 6 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa –jeśli wprowadzono – dla wysunięcia z materiału i zostaje odsunięte po tej przerwie czasowej z posuwem ruchu powrotnego na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

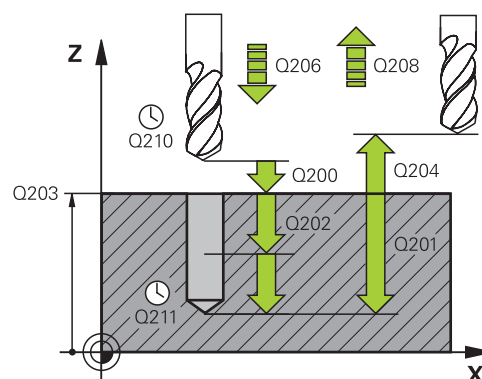
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
 - głębokość wcięcia jest większa niż głębokość a jednocześnie nie zdefiniowano łamania wióra
- ▶ **Czas zatrzymania u góry Q210**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na Bezpiecznej wysokości, po tym kiedy zostało wysunięte przez TNC z odwiertu dla usunięcia wiórów. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Ilość zdejmowanego materiału Q212** (przyrostowo): wartość, o jaką TNC zmniejsza głębokość wcięcia Q202 po każdym wcięciu narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Licz. łamań wióra do powrotu Q213**: liczba operacji łamania wióra zanim TNC ma wysunąć narzędzie z odwiertu dla usunięcia wiórów. Dla łamania wióra TNC odsuwa każdorazowo narzędzie o wartość odcinka powrotnego Q256. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Minimalna głębokość dosuwu Q205** (przyrostowo): jeśli została wprowadzona ilość zdejmowanego materiału, to TNC ogranicza dosuw narzędzia do wprowadzonej z Q205 wartości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

11 CYKL DEF 203 WIERCENIE UNIWERSALNE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA W GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q210=0	;CZAS ZATRZYM. U GÓRY
Q203=+20	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q212=0.2	;ILOŚĆ ZDEJMOWANEGO MATERIAŁU
Q213=3	;ŁAMANIE WIÓRA
Q205=3	;MIN. GŁĘB. WCIĘCIA
Q211=0.25	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
Q208=500	;POSUW POWROTU
Q256=0.2	;POW.PRZY ŁAMANIU WIÓRA
Q395=0	;BAZA GŁĘBOKOŚĆ

3.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203)

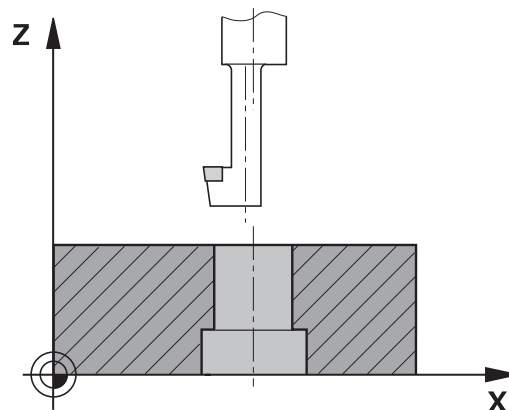
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Posuw powrotu Q208:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, to TNC wysuwa narzędzie z posuwem Q206. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Powrót przy łamaniu wióra Q256 (przyrostowo):** wartość, o którą TNC wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Baza głębokości Q395:** wybór, czy zapisana głębokość ma odnosić się do wierzchołka narzędzia czy też do cylindrycznej części narzędzia. Jeśli TNC ma przyjmować za bazę głębokość cylindrycznej części narzędzia, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie **T-ANGLE** tabeli narzędzi TOOL.T.
0 = głębokość w odniesieniu do wierzchołka narzędzia
1 = głębokość w odniesieniu do cylindrycznej części narzędzia

3.7 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204)

Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu wytwarza się pogłębienia, które znajdują się na dolnej stronie obrabianego przedmiotu.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Tam TNC przeprowadza orientację wrzeciona do 0°-pozycji i przesuw narzędzie o wymiar mimośrodowy
- 3 Następnie narzędzie zagłębia się z posuwem posuwem pozycjonowania wstępnego w rozwiercony odwiert, aż ostrz znajdzie się na Bezpiecznej wysokości poniżej dolnej krawędzi obrabianego przedmiotu
- 4 TNC przemieszcza narzędzie ponownie na środek odwiertu, włącza wrzeciono i jeśli zachodzi potrzeba chłodziwo i przemieszcza narzędzie z posuwem pogłębiania na zadaną głębokość pogłębiania
- 5 Jeśli wprowadzono, narzędzie przebywa na dnie pogłębienia i wysuwa się ponownie z odwiertu, TNC przeprowadza orientację wrzeciona i przesuw je ponownie o wymiar mimośrodowy
- 6 Następnie TNC przemieszcza narzędzie z posuwem posuwem pozycjonowania wstępnego na bezpieczną wysokość i stąd – jeśli wprowadzono – z **FMAX** na 2. bezpieczną wysokość
- 7 Na koniec TNC pozycjonuje narzędzie ponownie na środek odwiertu



Cykle obróbkowe: wiercenie

3.7 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.

Ten cykl pracuje tylko z tak zwanymi wytaczadłami wstecznymi.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Po obróbce TNC pozycjonuje narzędzie ponownie na punkt startu na płaszczyźnie obróbki. Tym samym można następnie przyrostowo dalej pozycjonować.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy przy pogłębianiu. Uwaga: dodatni znak liczby pogłębia w kierunku dodatniej osi wrzeciona.

Tak wprowadzić długość wrzeciona, że nie krawędź ostrza, lecz krawędź dolna wytaczadła była wymiarowana.

TNC uwzględni przy obliczaniu punktu startu pogłębienia długość krawędzi ostrza wytaczadła i grubość materiału.

Jeśli przed wywołaniem cyklu funkcje M7 i M8 były aktywne, to TNC odtwarza ten stan ponownie przy końcu cyklu.



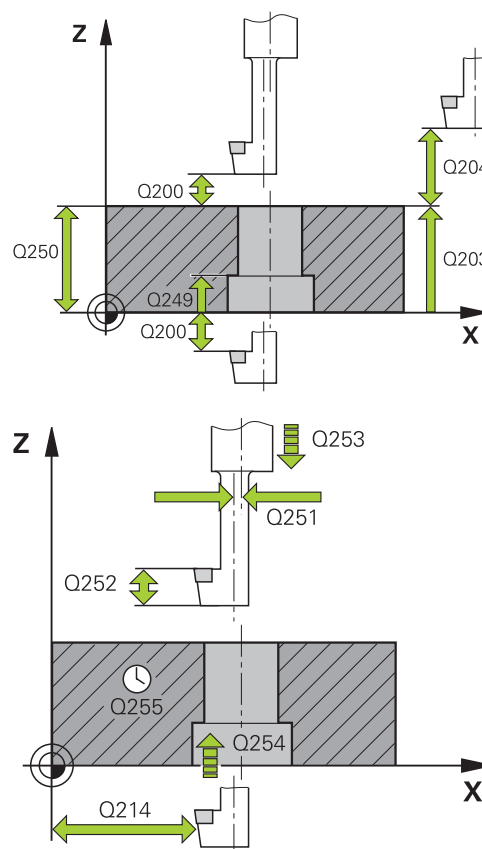
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który wprowadzany jest w **Q336** (np w trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**). Proszę tak wybrać kąt, aby ostrze narzędzia leżało równoległe do jednej z osi współrzędnych. Proszę wybrać taki kierunek odjazdu od materiału, aby narzędzie odsunęło się od krawędzi odwiertu.

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość pogłębienia Q249** (przyrostowo): odstęp dolna krawędź przedmiotu – dno pogłębienia. Dodatni znak liczby wytwarza pogłębienie w dodatnim kierunku osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Grubość materiału Q250** (przyrostowo): grubość obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0.0001 do 99999,9999
- ▶ **Wymiar mimośrodowy Q251** (przyrostowo): wymiar mimośrodowy wytaczadła; zaczerpnąć z listy danych o narzędziach. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość ustawienia krawędzi skrawającej Q252** (przyrostowo): odstęp pomiędzy dolną krawędzią wytaczadła – i główną krawędzią skrawającą; zaczerpnąć z listy danych o narzędziach. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębieniu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q254**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy pogłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Czas zatrzymania Q255**: czas zatrzymania narzędzia w sekundach na dnie zagłębienia. Zakres wprowadzenia 0 do 3600.000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

11 CYKL DEF 204 POGŁĘBIANIE WSTECZNE

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q249=+5	;GŁĘBOKOŚĆ POGŁĘBIENIA
Q250=20	;GRUBOŚĆ MATERIAŁU
Q251=3.5	;WYMIAR MIMOŚRODU
Q252=15	;WYSOKOŚĆ OSTRZA
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q254=200	;POSUW POGŁĘBIANIA

3.7 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204)

- ▶ **Kierunek wyjścia z materiału (1/2/3/4) Q214:**
określić kierunek, w którym TNC ma przesunąć narzędzie o wymiar mimośrodowy (po orientacji wrzeciona); zapis 0 niedozwolony
 1: odsunąć narzędzie w kierunku minus osi głównej
 2: odsunąć narzędzie w kierunku minus osi pomocniczej
 3: odsunąć narzędzie w kierunku plus osi głównej
 4: odsunąć narzędzie w kierunku plus osi pomocniczej
- ▶ **Kąt dla orientacji wrzeciona Q336 (bezwzględny):**
kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed zagłębieniem i przed wysunięciem z odwiertu.
Zakres wprowadzenia -360.0000 do 360.0000

Q255=0	; CZAS PRZERWY/ ZATRZYMANIA
Q203=+20	; WSPL. POWIERZCHNI
Q204=50	; 2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q214=1	; KIERUNEK WYJŚCIA Z MATERIAŁU
Q336=0	; KĄT WRZECIONA

3.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Jeśli wprowadzono punkt startu w zagłębieniu, to TNC przemieszcza się ze zdefiniowanym posuwem pozycjonowania na odstęp bezpieczeństwa nad tym punktem startu
- 3 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** do pierwszej głębokości wcięcia
- 4 Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ruchu powrotnego. Jeśli pracujemy bez łamania wióra, to TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość i następnie znowu z **FMAX** na zapisany dystans postoju nad pierwszą głębokością wcięcia
- 5 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości wcięcia. Głębokość wcięcia zmniejsza się z każdym wejściem w materiał o ilość zdejmowanego materiału – jeśli to wprowadzono
- 6 TNC powtarza tę operację (2-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia
- 7 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa –jeśli wprowadzono – dla wysunięcia z materiału i zostaje odsunięte po tej przerwie czasowej z posuwem ruchu powrotnego na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość

3.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli wprowadzimy te odstępy **Q258** nierówny **Q259**, to TNC zmienia równomiernie odstęp wyprzedzania pomiędzy pierwszym i ostatnim dosuwem.

Jeśli poprzez **Q379** wprowadzono pogrążony punkt startu, to TNC zmienia tylko punkt startu ruchu wejścia w materiał. Przesunięcia powrotu nie zostają zmienione przez TNC, odnoszą się one do współrzędnej powierzchni obrabianego przedmiotu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

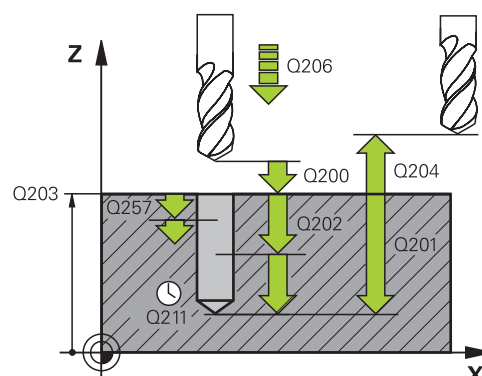
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205) 3.8

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu (wierzchołek stożka odwiertu). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
 - głębokość wcięcia jest większa niż głębokość
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Ilość zdejmowanego materiału Q212** (przyrostowo): wartość, o jaką TNC zmniejsza głębokość dosuwu Q202 po każdym dosunięciu narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Minimalna głębokość dosuwu Q205** (przyrostowo): jeśli została wprowadzona ilość zdejmowanego materiału, to TNC ogranicza dosuw narzędzia do wprowadzonej z Q205 wartości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Odstęp wyprzedzania u góry Q258** (przyrostowo): bezpieczna wysokość dla pozycjonowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu ponownie na aktualną głębokość dosuwu; wartość jak przy pierwszym dosuwie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Odstęp wyprzedzania u dołu Q259** (przyrostowo): odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z wiercenia ponownie na aktualną głębokość dosuwu; wartość jak przy ostatnim dosuwie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

11 CYCL DEF 205 WIERCENIE UNIWERSALNE

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-80	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA W GŁĘBOKOŚĆ
Q202=15	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q203=+100	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q212=0.5	;ILOŚĆ ZDEJMOWANEGO MATERIAŁU
Q205=3	;MIN. GŁĘB. WCIĘCIA
Q258=0.5	;DYSTANS POSTOJU U GÓRY
Q259=1	;DYSTANS POSTOJU NA DOŁE
Q257=5	;GŁĘB. WIERCENIA ŁAMANIE WIÓRA
Q256=0.2	;POW. PRZY ŁAMANIU WIÓRA
Q211=0.25	;CZAS ZATRZYM. NA DOŁE
Q379=7.5	;PUNKT STARTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q208=9999	;POSUW POWROTU
Q395=0	;BAZA GŁĘBOKOŚĆ

- ▶ **Głębokość wiercenia do łamania wióra Q257** (przyrostowo): wcięcie, po tym kiedy TNC przeprowadzi łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Powrót przy łamaniu wióra Q256** (przyrostowo): wartość, o którą TNC wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Punkt startu w zagłębieniu Q379** (przyrostowo w odniesieniu do powierzchni obrabianego przedmiotu): punkt startu właściwego wiercenia. TNC przemieszcza się z **posuwem pozycjonowania wstępnego** z bezpiecznej odległości nad powierzchnię obrabianego przedmiotu nad punktem startu w zagłębieniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253**: definiuje prędkość przemieszczenia narzędzia przy ponownym najeździe na głębokość wiercenia po ruchu powrotnym łamania wióra (Q256). Poza tym działa ten posuw, jeżeli narzędzie jest pozycjonowane na zagłębiony punkt staty (Q379 nie równe 0). Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Posuw powrotu Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu po obróbce w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, to TNC wysuwa narzędzie z posuwem Q206. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Baza głębokości Q395**: wybór, czy zapisana głębokość ma odnosić się do wierzchołka narzędzia czy też do cylindrycznej części narzędzia. Jeśli TNC ma przyjmować za bazę głębokość cylindrycznej części narzędzia, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie **T-ANGLE** tabeli narzędzi TOOL.T.
0 = głębokość w odniesieniu do wierzchołka narzędzia
1 = głębokość w odniesieniu do cylindrycznej części narzędzia

3.9 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zadaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu i najeżdża wprowadzoną średnicę na obwodzie zaokrąglenia (jeśli jest miejsce)
- 2 Narzędzie frezuje z zapisanym posuwem **F** po linii śrubowej do zapisanej głębokości wiercenia
- 3 Jeśli zostanie osiągnięta głębokość wiercenia, to TNC wykonuje jeszcze raz koło pełne, aby usunąć pozostawiony przy zagłębianiu materiał
- 4 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie ponownie na środek odwiertu
- 5 Następnie TNC przejeżdża z **FMAX** z powrotem na bezpieczną odległość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość

Cykle obróbkowe: wiercenie

3.9 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli została wprowadzona średnica odwiertu równa średnicy narzędzia, TNC wierci bez interpolacji linii śrubowej, bezpośrednio na zadaną głębokość.

Aktywne odbicie lustrzane **nie** ma wpływu na zdefiniowany w cyklu rodzaj frezowania.

Proszę zwrócić uwagę, że narzędzie przy zbyt dużym dosuwie zarówno samo się uszkodzi jak i obrabiany przedmiot.

Aby uniknąć zapisu zbyt dużych wcięć, proszę zapisać w tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie **ANGLE** maksymalnie możliwy kąt wcięcia narzędzia. TNC oblicza wówczas automatycznie maksymalnie dozwolony dosuw i w razie potrzeby zmienia wprowadzoną wartość.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

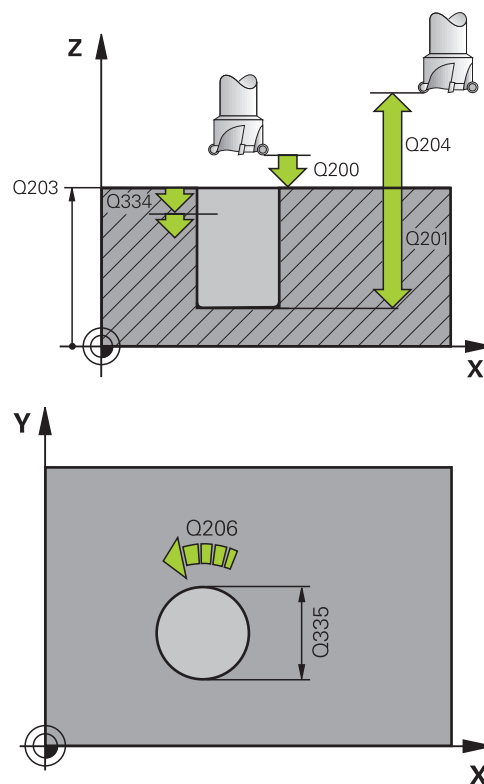
Przy pomocy parametru maszynowego displayDepthErr nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu po linii śrubowej w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Dosuw na linię śrubową Q334** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte na linii śrubowej ($=360^\circ$). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Zadana średnica Q335** (absolutna): średnica odwiertu. jeśli zostanie wprowadzona zadana średnica równa średnicy narzędzia, to TNC wierce bez interpolacji linii śrubowej, bezpośrednio na zadaną głębokość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Wywiercona wstępnie średnica Q342**(absolutna): kiedy tylko wprowadzimy pod Q324 wartość większą od 0, to TNC nie przeprowadzi sprawdzenia stosunku średnicy w odniesieniu do średnicy zadanej i średnicy narzędzia. W ten sposób można wyfrezować odwierty, których średnica jest więcej niż dwukrotnie większa od średnicy narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351**: rodzaj obróbki frezowaniem dla M3
 +1 = frezowanie współbieżnie
 -1 = frezowanie przeciwbieżnie



NC-wiersze

12 CYCL DEF 208 FREZOWANIE PO LINII ŚRUBOWEJ

Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q201=-80 ;GŁĘBOKOŚĆ

Q206=150 ;POSUW WCIĘCIA W GŁĘBOKOŚĆ

Q334=1.5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA

Q203=+100;WSPŁ. POWIERZCHNI

Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.

Q335=25 ;ZADANA ŚREDNICA

Q342=0 ;WPROW. ŚREDNICA

Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA

Cykle obróbkowe: wiercenie

3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241)

3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ze zdefiniowanym posuwem pozycjonowania na bezpieczną wysokość nad zagłębionym punktem startu i włącza tam obroty wiercenia z **M3** oraz chłodziwo. TNC wykonuje ruch wejściowy w zależności od zdefiniowanego w cyklu kierunku obrotu, prawoskrętnym, lewoskrętnym lub nieruchomym wrzecionem
- 3 Narzędzie wierci z zapisanym posuwem **F** do wprowadzonej głębokości wiercenia lub, jeśli zdefiniowano mniejszą wartość wcięcia, na tę głębokość wcięcia. Głębokość wcięcia zmniejsza się z każdym wejściem w materiał o ilość zdejmowanego materiału. Jeśli wprowadzono głębokość zatrzymania, to TNC ogranicza posuw po osiągnięciu tej głębokości o współczynnik posuwu
- 4 Na dnie wierconego otworu narzędzie z pracującym wrzecionem przebywa - jeśli wprowadzono - do momentu wycofania narzędzia
- 5 TNC powtarza tę operację (3-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia
- 6 Po osiągnięciu głębokości wiercenia przez TNC, wyłącza ono chłodziwo oraz redukuje obroty ponownie na zdefiniowane wartości rozruchowe
- 7 TNC przemieszcza narzędzie z posuwem powrotu na bezpieczną wysokość. Jeśli zapisano 2. bezpieczną wysokość, to TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** do tego miejsca

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

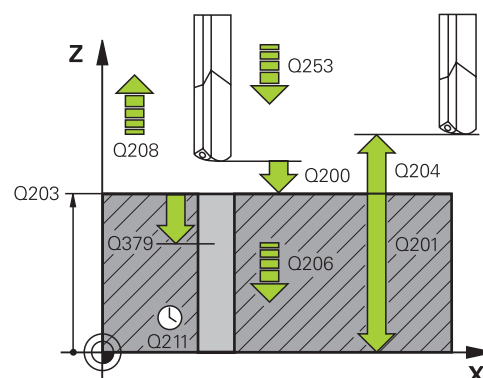
Cykle obróbkowe: wiercenie

3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241)

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp ostrze narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Punkt startu w zagłębieniu Q379** (przyrostowo w odniesieniu do powierzchni obrabianego przedmiotu): punkt startu właściwego wiercenia. TNC przemieszcza się z **posuwem pozycjonowania wstępnego** z bezpiecznej odległości nad powierzchnię obrabianego przedmiotu nad punktem startu w zagłębieniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253**: definiuje prędkość przemieszczenia narzędzia przy ponownym najeździe na głębokość wiercenia po ruchu powrotnym łamania wióra (Q256). Poza tym działa ten posuw, jeżeli narzędzie jest pozycjonowane na zagłębiony punkt staty (Q379 nie równe 0). Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Posuw ruchu powrotnego Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, TNC wysuwa narzędzie z materiału z posuwem Q206. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Kier.obr. wejście/wyjście (3/4/5) Q426**: kierunek obrotu, w którym narzędzie ma się obracać przy wejściu do odwiertu i przy wyjściu z odwiertu. Zapis:
3: wrzeciono obracać z M3
4: wrzeciono obracać z M4
5: przejazd ze stojącym wrzecionem



NC-wiersze

11 CYCL DEF 241 WIERCENIE DZIAŁOWE

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-80	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA W GŁĘBNEGO
Q211=0.25	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
Q203=+100	;WSPL. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q379=7.5	;PUNKT STARTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q208=1000	;POSUW POWROTU
Q426=3	;KIERUNEK OBROTU WRZECIONA
Q427=25	;OBROTY WEJ./WYJ.
Q428=500	;OBROTY WIERCENIA
Q429=8	;CHŁODZIWO ON
Q430=9	;CHŁODZIWO OFF
Q435=0	;GŁĘBOKOŚĆ ZATRZYMANIA
Q401=100	;WSPÓŁCZYNNIK POSUWU
Q202=9999	;MAX. GŁĘBOKOŚĆ WCIECIA
Q212=0	;ILOSC ZDEJMOWANEGO MATERIAŁU
Q205=0	;MIN. GŁĘBOKOŚĆ WCIECIA

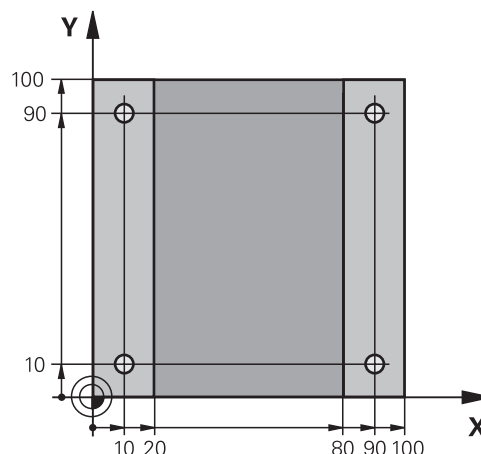
- ▶ **Obr.wrzeciona wejście/wyjście Q427:** obroty, z którymi narzędzie ma się obracać przy wejściu do odwiertu i przy wyjściu z odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Obroty wiercenia Q428:** obroty, z którymi narzędzie ma wiercić. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **M-funk. Chłodziwo ON Q429:** dodatkowa funkcja M dla włączenia chłodziwa. TNC włącza chłodziwo, jeśli narzędzie znajduje się w odwiercie na zagłębionym punkcie startu. Zakres wprowadzenia 0 do 999
- ▶ **M-funk. Chłodziwo OFF Q430:** dodatkowa funkcja M dla wyłączenia chłodziwa. TNC wyłącza chłodziwo, jeśli narzędzie znajduje się w odwiercie na głębokości wiercenia. Zakres wprowadzenia 0 do 999
- ▶ **Głębokość zatrzymania Q435 (inkrementalnie):** współrzędna osi wrzeciona, na której ma przebywać narzędzie. Funkcja nie jest aktywna przy zapisie 0 (nastawienie standardowe). Zastosowanie: przy wytwarzaniu odwiertów przelotowych, niektóre narzędzia wymagają krótkiego czasu przerwy przed wyjściem od dna odwiertu, aby odtransportować wióry w górę. Zdefiniować wartość mniejszą niż głębokość wiercenia Q201, zakres wprowadzenia od 0 do 99999,9999
- ▶ **Współczynnik posuwu Q401:** współczynnik, o który TNC redukuje posuw po osiągnięciu głębokości zatrzymania. Zakres wprowadzenia 0 do 100
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Ilość zdejmowanego materiału Q212 (przyrostowo):** wartość, o jaką TNC zmniejsza głębokość wcięcia Q202 po każdym wcięciu narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Minimalna głębokość dosuwu Q205 (przyrostowo):** jeśli została wprowadzona ilość zdejmowanego materiału, to TNC ogranicza dosuw narzędzia do wprowadzonej z Q205 wartości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Cykle obróbkowe: wiercenie

3.11 Przykłady programowania

3.11 Przykłady programowania

Przykład: cykle wiercenia



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia (promień narzędzia 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=-10 ;WSPL. POWIERZ.	
Q204=20 ;2. BEZ. ODSTĘP	
Q211=0.2 ;CZAS ZATRZYM. NA DOŁE	
Q395=0 ;BAZA GŁĘBOKOŚCI	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do wiercenia 1, włączyć wrzeciono
7 CYCL CALL	wywołanie cyklu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do wiercenia 2, wywołanie cyklu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do wiercenia 3, wywołanie cyklu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do wiercenia 4, wywołanie cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM C200 MM	

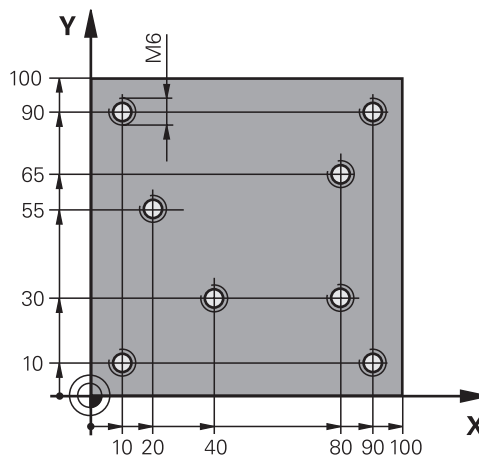
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF

Współrzędne wiercenia są zapisane w pamięci w definicji wzoru PATTERN DEF POS i są wywoływane przez TNC z CYCL CALL PAT .

Promienie narzędzi są tak wybrane, iż wszystkie kroki robocze można zobaczyć w grafice testowej.

Przebieg programu

- Centrowanie (promień narzędzia 4)
- Wiercenie (promień narzędzia 2.4)
- Gwintowanie (promień narzędzia 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia centrującego (promień narzędzia 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Narzędzie przemieścić na bezpieczną wysokość (programować F z wartością), TNC pozycjonuje po każdym cyklu na bezpieczną wysokość
5 PATTERN DEF	Definiowanie wszystkich pozycji wiercenia w szablonie punktowym
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTROWANIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q343=0 ;WYBÓR ŚREDNICA/GLĘBOKOŚĆ	
Q201=-2 ;GLĘBOKOŚĆ	
Q344=-10 ;ŚREDNICA	
Q206=150 ;F WCIĘCIE NA GLĘB.	
Q211=0 ;CZAS ZATRZYM. NA DOŁE	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
8 L Z+100 R0 FMAX	Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia, wiertło (promień narzędzia 2.4)

Cykle obróbkowe: wiercenie

3.11 Przykłady programowania

10 L Z+10 R0 F5000	Przenieść narzędzie na bezpieczną wysokość (F zaprogramować z wartością,
11 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-25 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=150 ;POSUW WCIĘCIA WGŁĘBNEGO	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPÓŁ. POWIERZ.	
Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q211=0.2 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
Q395=0 ;BAZA GŁĘBOKOŚCI	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
13 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
14 TOOL CALL 3 Z S200	Wywołanie narzędzia, gwintownik (promień narzędzia 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość
16 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE NOWE	Definicja cyklu gwintownik
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-25 ;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU	
Q206=150 ;POSUW WCIĘCIA WGŁĘBNEGO	
Q211=0 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
Q203=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=50 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 END PGM 1 MM	

4

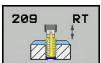
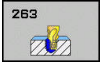
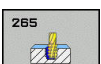
**Cykle obróbkowe:
gwintowanie /
frezowanie
gwintów**

4.1 Podstawy

4.1 Podstawy

Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji następujące cykle dla najróżniejszych rodzajów obróbki gwintu:

Softkey	Cykl	Strona
	206 GWINTOWANIE NOWE z uchwytem wyrównawczym, z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2. odstęp bezpieczeństwa	109
	207 GWINTOWANIE GS NOWE bez uchwyty wyrównawczego, z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość	112
	209 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA bez uchwyty wyrównawczego, z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość, łamanie wióra	115
	262 FREZOWANIE GWINTU cykl dla frezowania gwintu w wywiercony wstępnie odwiert w materiale	121
	263 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH cykl dla frezowania gwintu w wywierconym wstępnie materiale z wytworzeniem fazki wpuszczanej	124
	264 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM cykl dla wiercenia w materiale i następnie frezowania gwintu przy pomocy narzędzia	128
	265 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX cykl dla frezowania gwintów w pełnym materiale	132
	267 FREZOWANIE GWINTU ZEWNĘTRZNEGO cykl dla frezowania gwintu zewnątrznego z wytworzeniem fazki wpuszczanej	136

4.2 GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość wiercenia
- 3 Następnie zostaje odwrócony kierunek obrotu wrzeciona i narzędzie po przerwie czasowej odsunięte na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość
- 4 Na bezpiecznej wysokości kierunek obrotu wrzeciona zostaje ponownie odwrócony

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Narzędzie musi być zamocowane w uchwycie wyrównawczym długości. Uchwyt wyrównawczy długości kompensuje wartości tolerancji posuwu i liczby obrotów w czasie obróbki.

W czasie kiedy cykl zostaje odpracowywany, gałka obrotowa dla liczby obrotów Override nie działa.

Gałka obrotowa dla regulowania posuwu override jest tylko częściowo aktywna (określa producent, proszę uwzględnić podręcznik obsługi maszyny).

Dla prawoskrętnych gwintów uaktywnić wrzeciono przy pomocy **M3**, dla lewoskrętnych gwintów przy pomocy **M4**.

Jeśli w tabeli narzędzi w kolumnie **Pitch** zapisujemy skok gwintu gwintownika, to TNC porównuje skok gwintu z tabeli narzędzi ze zdefiniowanym w cyklu skokiem gwintu. TNC wydaje komunikat o błędach, kiedy wartości te nie są ze sobą zgodne. W cyklu 206 TNC oblicza skok gwintu na podstawie programowanych obrotów i zdefiniowanego w cyklu posuwu.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206) 4.2

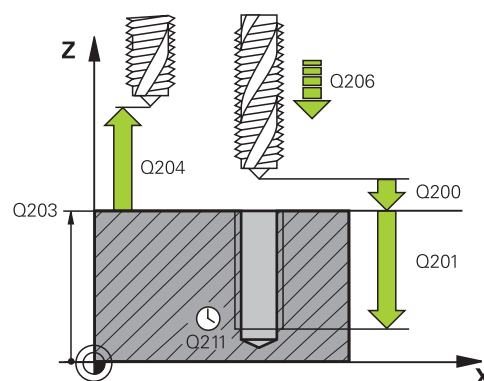
Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Wartość orientacyjna: 4x skok gwintu.

- ▶ **Głębokość gwintu Q201** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw F Q206**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy gwintowaniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Czas zatrzymania na dole Q211**: zapisać wartość pomiędzy 0 i 0,5 sekundy, aby uniknąć zaklinowania narzędzia przy powrocie. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

25 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE NOWE

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGLĘBNEGO
Q211=0.25	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE
Q203=+25	;WSPL. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.

Określić posuw: $F = S \times p$

F: Posuw mm/min)

S: Prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min)

p: Skok gwintu (mm)

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Jeli w czasie gwintowania zostanie naciśnięty zewnętrzny przycisk Stop, TNC pokazuje softkey, przy pomocy którego można wysunąć narzędzie z materiału.

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.3 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207)

4.3 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207)

Przebieg cyklu

TNC nacina gwint albo jednym albo kilkoma chodami roboczymi bez uchwytu wyrównawczego.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość wiercenia
- 3 Następnie zostaje odwrócony kierunek obrotu wrzeciona i narzędzie zostaje wysuwane z odwiertu na bezpieczną wysokość. Jeśli zapisano 2. bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość
- 4 Na bezpiecznej wysokości TNC zatrzymuje wrzeciono

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC oblicza posuw w zależności od prędkości obrotowej. Jeśli w czasie gwintowania zostanie obrócona gałka potencjometru dla regulacji posuwu, TNC dopasowuje prędkość obrotową automatycznie.

Gałka dla regulacji prędkości obrotowej nie jest aktywna.

Na końcu cyklu wrzeciono zostaje zatrzymane.

Przed następną obróbką proszę ponownie włączyć wrzeciono przy pomocy **M3** (lub **M4**).

Jeśli w tabeli narzędzi w kolumnie **Pitch** zapisujemy skok gwintu gwintownika, to TNC porównuje skok gwintu z tabeli narzędzi ze zdefiniowanym w cyklu skokiem gwintu. TNC wydaje komunikat o błędach, kiedy wartości te nie są ze sobą zgodne.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

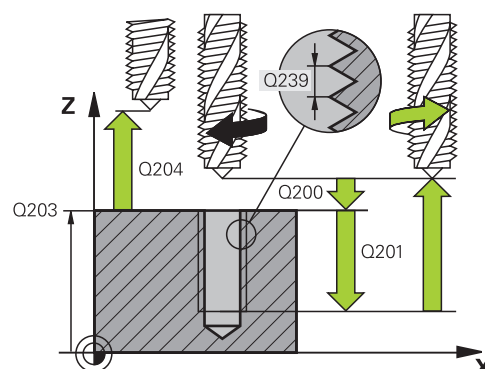
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

4.3 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207)

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

26 CYKL DEF 207 GWINTOWANIE GS NOWE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Wyjście z materiału w trybie manualnym

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to naciskamy klawisz NC-stop. Na dolnym pasku z softkey pojawia się klawisz dla wycofania z gwintu. Jeśli naciśniemy ten softkey i klawisz NC-start, to narzędzie wysuwa się z odwiertu z powrotem do punktu startu obróbki. Wrzeciono zatrzymuje się automatycznie i TNC wydaje komunikat.

Wyjście z materiału w trybie pracy Przebieg programu sekwencją wierszy, pojedynczy wiersz

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to naciskamy klawisz NC-stop. TNC pokazuje softkey **RECZNA OBSŁUGA**. Po naciśnięciu **RECZNA OBSŁUGA** można odsunąć narzędzie na aktywnej osi wrzeciona. Jeśli chcemy po przerwie kontynuować obróbkę, to należy nacisnąć softkey **POZYCJA URUCHOM.** i NC-start. TNC przemieszcza narzędzie ponownie na pozycję przed NC-stop.



Można przemieszczać narzędzie przy wyjściu z materiału w dodatnim i ujemnym kierunku osi narzędzia. Proszę uwzględnić przy wyjściu z materiału - niebezpieczeństwo kolizji!

4.4 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209)

Przebieg cyklu

TNC nacina gwint w kilku dosuwach na zadaną głębokość. Poprzez parametr można określić, czy przy łamaniu wióra narzędzie ma zostać całkowicie wysunięte z odwiertu czy też nie.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zadaną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu i przeprowadza tam orientację wrzeciona
- 2 Narzędzie przemieszcza się na zadaną głębokość wcięcia, odwraca kierunek obrotu wrzeciona i – w zależności od definicji – przesuwają się o określony odcinek lub wyjeżdża z odwiertu dla usunięcia wiórów. Jeśli zdefiniowano współczynnik dla zwiększania prędkości obrotowej, to TNC wychodzi z odwiertu z odpowiednio większymi obrotami wrzeciona
- 3 Następnie kierunek obrotu wrzeciona zostaje ponownie odwrócony i dokonuje się przejazdu na następną głębokość dosuwu
- 4 TNC powtarza tę operację (2 do 3), aż zostanie osiągnięta wprowadzona głębokość gwintu
- 5 Następnie narzędzie zostaje odsunięte na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość
- 6 Na bezpiecznej wysokości TNC zatrzymuje wrzeciono

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.4 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki).

TNC oblicza posuw w zależności od prędkości obrotowej. Jeśli w czasie gwintowania zostanie obrócona gałka potencjometru dla regulacji posuwu, TNC dopasowuje prędkość obrotową automatycznie.

Gałka dla regulacji prędkości obrotowej nie jest aktywna.

Jeśli poprzez parametr cyklu **Q403** zdefiniowano współczynnik prędkości obrotowej dla szybkiego powrotu, to TNC ogranicza prędkość obrotową do maksymalnej prędkości obrotowej aktywnego stopnia przekładni.

Na końcu cyklu wrzeciono zostaje zatrzymane. Przed następną obróbką proszę ponownie włączyć wrzeciono przy pomocy **M3** (lub **M4**).

Jeśli w tabeli narzędzi w kolumnie **Pitch** zapisujemy skok gwintu gwintownika, to TNC porównuje skok gwintu z tabeli narzędzi ze zdefiniowanym w cyklu skokiem gwintu. TNC wydaje komunikat o błędach, kiedy wartości te nie są ze sobą zgodne.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

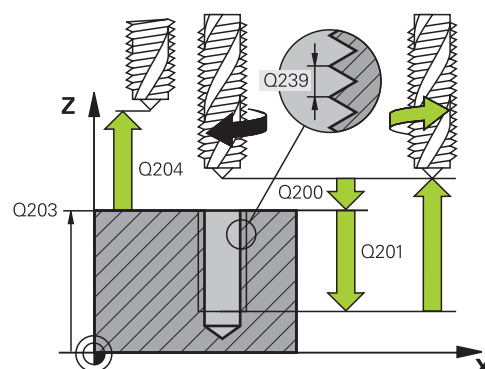
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wiercenia do łamania wióra Q257** (przyrostowo): wcięcie, po tym kiedy TNC przeprowadzi łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Powrót przy łamaniu wióra Q256**: TNC mnoży skok Q239 przez wprowadzoną wartość i odsuwa narzędzie przy łamaniu wióra o wyliczoną wartość. Jeżeli wprowadzimy Q256 = 0, to TNC wysuwa narzędzie dla usunięcia wióra całkowicie z odwiertu (na Bezpieczną wysokość). Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Kąt dla orientacji wrzeciona Q336** (absolutnie): kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed operacją nacinania gwintu. W ten sposób można dokonać ponownego nacinania lub poprawek Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Współczynnik zmiany prędkości obrotowej przy powrocie Q403**: współczynnik, o który TNC zwiększa obroty wrzeciona i tym samym posuw powrotu przy wyjściu z odwiertu. Zakres wprowadzenia 0.0001 do 10. Zwiększenie maksymalnie na maksymalne obroty aktywnego stopnia przekładni.



NC-wiersze

26 CYKL DEF 209 GWINTOW. ŁAMANIE WIÓRA	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q257=5	;GŁĘB. WIERCENIA ŁAMANIE WIÓRA
Q256=+1	;POW.PRZY ŁAMANIU WIÓRA
Q336=50	;KĄT WRZECIONA
Q403=1.5	;WSPÓŁ. PRĘDK. OBR.

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.4 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209)

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Wyjście z materiału w trybie manualnym

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to naciskamy klawisz NC-stop. Na dolnym pasku z softkey pojawia się klawisz dla wycofania z gwintu. Jeśli naciśniemy ten softkey i klawisz NC-start, to narzędzie wysuwa się z odwiertu z powrotem do punktu startu obróbki. Wrzeciono zatrzymuje się automatycznie i TNC wydaje komunikat.

Wyjście z materiału w trybie pracy Przebieg programu sekwencją wierszy, pojedynczy wiersz

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to naciskamy klawisz NC-stop. TNC pokazuje softkey **RECHNA OBSLUGA**. Po naciśnięciu **RECHNA OBSLUGA** można odsunąć narzędzie na aktywnej osi wrzeciona. Jeśli chcemy po przerwie kontynuować obróbkę, to należy nacisnąć softkey **POZYCJA URUCHOM.** i NC-start. TNC przemieszcza narzędzie ponownie na pozycję przed NC-stop.



Można przemieszczać narzędzie przy wyjściu z materiału w dodatnim i ujemnym kierunku osi narzędzia. Proszę uwzględnić przy wyjściu z materiału - niebezpieczeństwo kolizji!

4.5 Podstawy do frezowania gwintów

Warunki

- Obrabiarka powinna być wyposażona w chłodzenie wrzeciona (płyn obróbkowy, ciecz chłodząco-smarująca przynajmniej 30 barów, ciśnienie powietrza min. 6 barów)
- Ponieważ przy frezowaniu gwintów powstają z reguły odkształcenia na profilu gwintu, konieczne są korekty związane ze specyfiką narzędzi, którą to można zaczerpnąć z katalogu narzędzi lub uzyskać od producenta narzędzi. Korekcja następuje przy **TOOL CALL** poprzez deltę promienia **DR**
- Cykle 262, 263, 264 i 267 mogą być używane tylko z prawoskrętnymi narzędziami. Dla cyklu 265 można używać narzędzi prawoskrętnych i lewoskrętnych
- Kierunek pracy wynika z następujących parametrów wprowadzenia: znak liczby skoku gwintu Q239 (+ = gwint prawoskrętny /- = gwint lewoskrętny) i rodzaj frezowania Q351 (+1 = współbieżne /-1 = przeciwbieżne). Na podstawie poniższej tabeli widoczne są zależności pomiędzy wprowadzanymi parametrami w przypadku prawoskrętnych narzędzi.

Gwint wewnętrzny	Skok	Rodzaj frezowania	Kierunek pracy (obróbki)
prawoskrętny	+	+1(RL)	Z+
lewoskrętny	-	-1(RR)	Z+
prawoskrętny	+	-1(RR)	Z-
lewoskrętny	-	+1(RL)	Z-
Gwint zewnętrzny	Skok	Rodzaj frezowania	Kierunek pracy (obróbki)
prawoskrętny	+	+1(RL)	Z-
lewoskrętny	-	-1(RR)	Z-
prawoskrętny	+	-1(RR)	Z+
lewoskrętny	-	+1(RL)	Z+



TNC odnosi zaprogramowany posuw przy frezowaniu gwintów do krawędzi ostrza narzędzia. Ponieważ TNC wyświetla posuw w odniesieniu do toru punktu środkowego, wyświetlona wartość nie jest zgodna z zaprogramowaną wartością.

Kierunek zwoju gwintu zmienia się, jeśli odpracujemy cykl frezowania gwintu w połączeniu z cyklem 8 ODBICIE LUSTRZANE tylko w jednej osi.

4.5 Podstawy do frezowania gwintów

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Proszę programować dla dosuwów wgłębnych zawsze ten sam znak liczby, ponieważ cykle posiadają kilka różnych kolejności operacji, które są niezależne od siebie. Kolejność, według której wybrany zostanie kierunek pracy, jest opisana w odpowiednich cyklach. Jeżeli chcemy np. powtórzyć jakiś cykl tylko z operacją zagłębiania, to proszę wprowadzić dla głębokości gwintu 0, kierunek pracy zostanie wówczas określony poprzez głębokość pogłębiania.

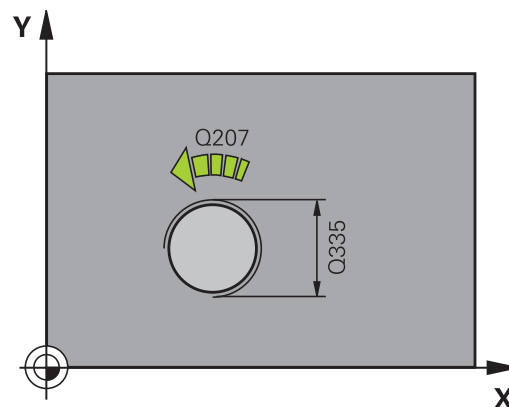
Postępowanie w przypadku złamania narzędzia!

Jeśli podczas nacinania gwintu dojdzie do pęknięcia narzędzia, to proszę zatrzymać przebieg programu, przejść do trybu pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych i przemieścić wówczas narzędzie ruchem liniowym na środek odwiertu. Następnie można przemieścić swobodnie narzędzie w osi dosuwu i wymienić.

4.6 FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu. Przy tym zostaje przeprowadzone jeszcze przed przemieszczeniem dosuwu po linii śrubowej (helix) przemieszczenie wyrównawcze w osi narzędzia, aby rozpocząć z torem gwintu na zaprogramowanym poziomie startu
- 4 W zależności od parametru Dodatk.obróbka, narzędzie frezuje gwint jednym, kilkoma ruchami z przestawieniami lub ruchem ciągłym po linii śrubowej
- 5 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 6 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczną wysokość



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki).

Jeśli zaprogramujemy Głębokość gwintu = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Przemieszczenie dosuwu na nominalną średnicę gwintu następuje na półkolu od środka. Jeśli średnica narzędzia jest 4-krotny skok mniejsza niż nominalna średnica gwintu to zostaje przeprowadzone boczne pozycjonowanie wstępne.

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC wykonuje przed ruchem dosuwowym przemieszczenie wyrównujące w osi narzędzia. Rozmiar tego przemieszczenia wyrównującego wynosi maksymalnie połowę skoku gwintu. Zwrócić uwagę na dostatecznie dużo miejsca w odwiercie!

Jeżeli zostanie zmieniona głębokość gwintu, to TNC zmienia automatycznie punkt startu dla przemieszczenia helix.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

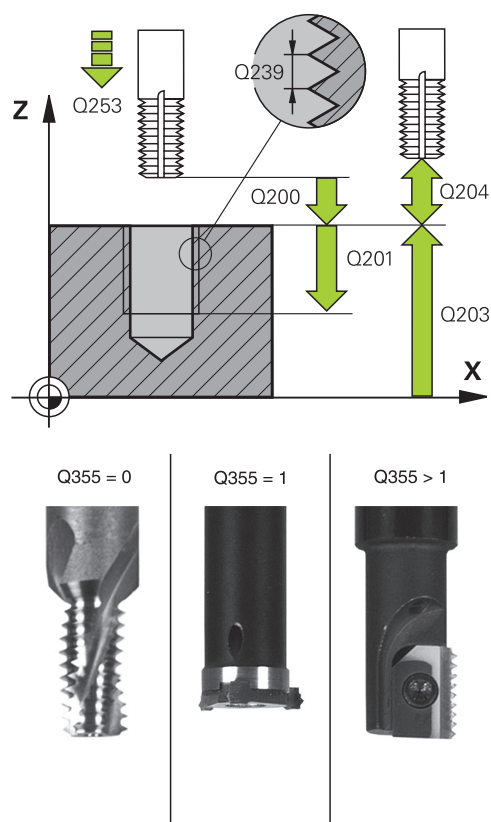
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Parametry cyklu



- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Repozycjonowanie Q355:** liczba zwojów gwintu, o które narzędzie zostaje przesunięte:
 0 = jedna linia śrubowa na głębokość gwintu
 1 = nieprzerwana linia śrubowa na całej długości gwintu
 >1 = kilka torów helix z najazdem i odjazdem, między nimi TNC przesuwa narzędzie o Q355 razy skok gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3
 +1 = frezowanie współbieżnie
 -1 = frezowanie przeciwbieżnie (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Posuw najazdu Q512:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**



NC-wiersze

25 CYKL DEF 262 FREZOWANIE GWINTÓW	
Q335=10	;ZADANA ŚREDNICA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q355=0	;REPOZYCJONOWANIE
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+30	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZDU

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.7 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO:G263)

4.7 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO:G263)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu

Pogłębianie

- 2 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na głębokość pogłębiania minus bezpieczna wysokość i następnie z posuwem pogłębiania na głębokość pogłębiania
- 3 Jeżeli wprowadzono bezpieczną wysokość z boku, TNC pozycjonuje narzędzie od razu z posuwem pozycjonowania wstępnego na głębokość pogłębiania
- 4 Następnie TNC przemieszcza się, w zależności od ilości miejsca ze środka lub z bocznym pozycjonowaniem wstępnym do średnicy rdzenia i wykonuje ruch okrężny

Pogłębianie czołowo

- 5 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 7 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu

Frezowanie gwintów

- 8 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 9 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu i frezuje gwint 360°- ruchem po linii śrubowej
- 10 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 11 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość pogłębiania lub głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:

1. głębokość gwintu
2. głębokość pogłębiania
3. głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Jeżeli chcemy czołowo zagłębiać, to proszę zdefiniować parametr Głębokość pogłębiania z 0.

Proszę zaprogramować Głębokość gwintu przynajmniej o jedną trzecią skoku gwintu mniejszą niż Głębokość zagłębiania.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** ustawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

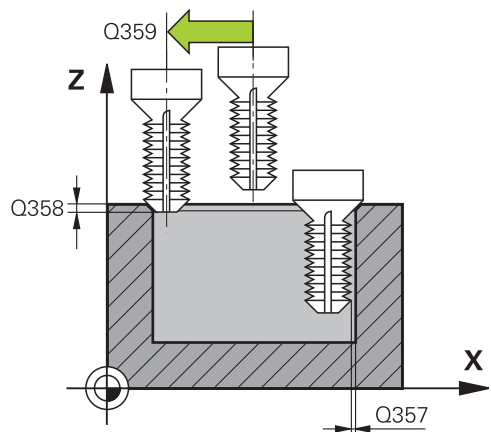
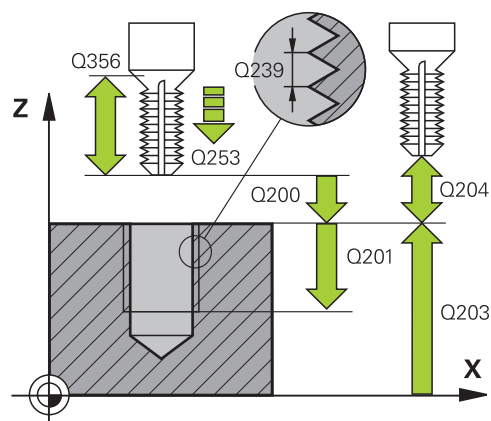
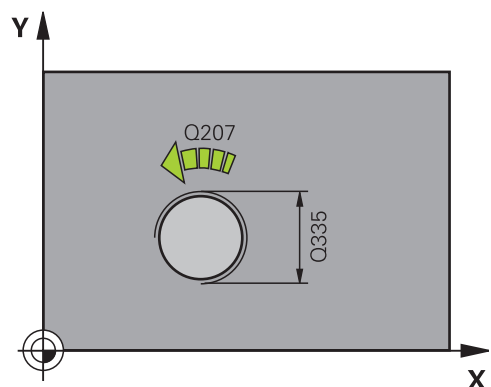
Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.7 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO:G263)

Parametry cyklu



- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość pogłębiania Q356:** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3
 +1 = frezowanie współbieżnie
 -1 = frezowanie przeciwbieżnie (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość z boku Q357 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i ścianką odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość czołowa Q358 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia przy pogłębianiu czołowym. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przesunięcie pogłębienia strona czołowa Q359 (przyrostowo):** odstęp, o który TNC przesuwą środek narzędzia od środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ 4.7 ISO:G263)

- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu** Q203 (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość** Q204 (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pogłębiania** Q254: prędkość przemieszczania narzędzia przy pogłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuw frezowania** Q207: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Posuw najazdu** Q512: prędkość przemieszczania się narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**

NC-wiersze

25 CYKL DEF 263 FREZ.GWINTÓW WPUSZCZANYCH	
Q335=10	;ZADANA ŚREDNICA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-16	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q356=-20	;GŁĘBOKOŚĆ POGŁĘBIANIA
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q357=0.2	;BEZP.ODSTĘP Z BOKU
Q358=+0	;GŁĘBOKOŚĆ CZOŁOWO
Q359=+0	;PRZESUNIĘCIE CZOŁOWO
Q203=+30	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q254=150	;POSUW POGŁĘBIANIA
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZDU

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.8 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264)

4.8 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu

Wiercenie

- 2 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem wgłębnym **F** do pierwszej głębokości dosuwu
- 3 Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ruchu powrotnego. Jeśli pracujemy bez łamania wióra, to TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość i następnie znowu z **FMAX** na zapisany dystans postoju nad pierwszą głębokością wcięcia
- 4 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości dosuwu
- 5 TNC powtarza tę operację (2-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia

Pogłębianie czołowo

- 6 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 8 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu

Frezowanie gwintów

- 9 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 10 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu i frezuje gwint 360° - ruchem po linii śrubowej
- 11 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 12 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość pogłębiania lub głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:

1. głębokość gwintu
2. głębokość pogłębiania
3. głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Proszę zaprogramować głębokość gwintu przynajmniej o jedną trzecią skoku gwintu mniejszą niż głębokość wiercenia.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

4.8 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264)

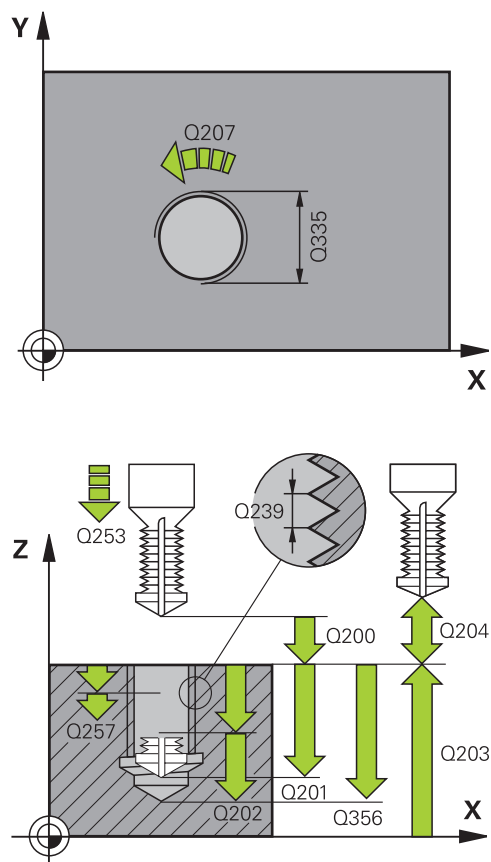
Parametry cyklu



- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wiercenia Q356:** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3
 +1 = frezowanie współbieżnie
 -1 = frezowanie przeciwbieżnie (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:

- głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
- głębokość wcięcia jest większa niż głębokość
- ▶ **Odstęp wyprzedzania u góry Q258 (przyrostowo):** bezpieczna wysokość dla pozycjonowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu ponownie na aktualną głębokość wcięcia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

25 CYKL DEF 264 FREZOWANIE WIERC. GWINTÓW

Q335=10 ;ZADANA ŚREDNICA

Q239=+1.5 ;SKOK GWINTU

Q201=-16 ;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU

Q356=-20 ;GŁĘBOKOŚĆ WIERCENIA

Q253=750 ;POSUW PREPOZYCJ.

Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA

Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA

Q258=0.2 ;DYSTANS POSTOJU

FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264) 4.8

- ▶ **Głębokość wiercenia do łamania wióra Q257** (przyrostowo): wcięcie, po tym kiedy TNC przeprowadzi łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Powrót przy łamaniu wióra Q256** (przyrostowo): wartość, o którą TNC wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Głębokość czołowo Q358** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia przy pogłębianiu czołowym. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przesunięcie pogłębienia strona czołowa Q359** (przyrostowo): odstęp, o który TNC przesuwą środek narzędzia od środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuw frezowania Q207**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Posuw najazdu Q512**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**

Q257=5	; GŁĘB. WIERCENIA ŁAMANIE WIÓRA
Q256=0.2	; POW.PRZY ŁAMANIU WIÓRA
Q358=+0	; GŁĘBOKOŚĆ CZOŁOWO
Q359=+0	; PRZESUNIĘCIE CZOŁOWO
Q200=2	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+30	; WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	; 2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q206=150	; POSUW WCIĘCIA W GŁĘBNEGO
Q207=500	; POSUW FREZOWANIA
Q512=0	; POSUW NAJAZDU

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265)

4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu

Pogłębianie czołowo

- 2 Przy pogłębianiu przed obróbką gwintu narzędzie przemieszcza się z posuwem pogłębiania na głębokość pogłębiania czołowo. Przy operacji pogłębiania po obróbce gwintu TNC przemieszcza narzędzie na głębokość pogłębiania z posuwem pozycjonowania wstępnego
- 3 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 4 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu

Frezowanie gwintów

- 5 TNC przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu dla gwintu
- 6 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu.
- 7 TNC przemieszcza narzędzie po linii śrubowej ciągłej w dół, aż zostanie osiągnięta głębokość gwintu
- 8 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 9 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: 4.9 G265)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:

1. głębokość gwintu
2. głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Jeżeli zostanie zmieniona głębokość gwintu, to TNC zmienia automatycznie punkt startu dla przemieszczenia helix.

Rodzaj frezowania (przeciwbieżne/współbieżne) określony jest poprzez gwint (prawy-/lewostrętny) i kierunek obrotu narzędzia, ponieważ w tym przypadku możliwy jest tylko kierunek pracy od powierzchni obrabianego przedmiotu w głąb.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

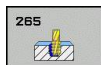
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

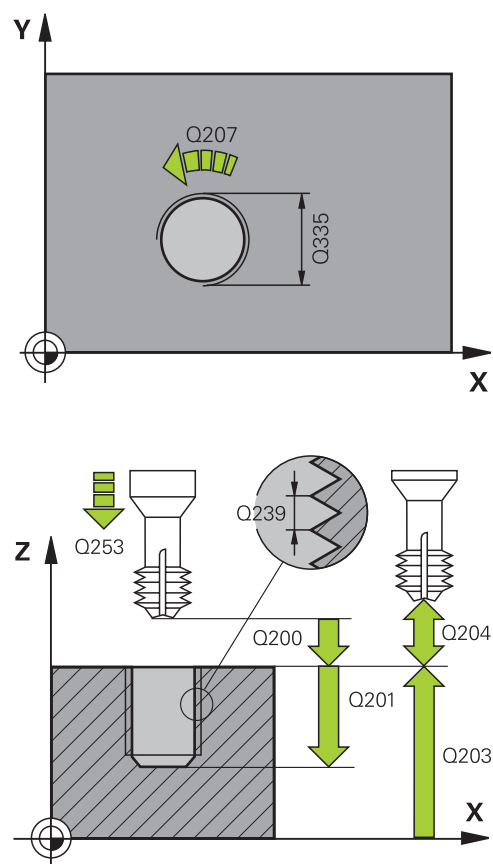
Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265)

Parametry cyklu

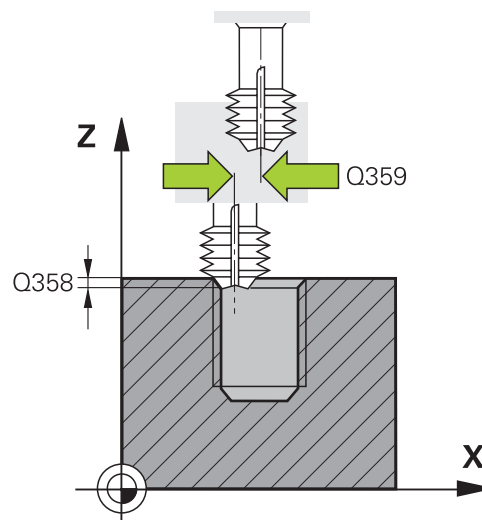


- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Głębokość czołowa Q358 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia przy pogłębianiu czołowym. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przesunięcie pogłębienia strona czołowa Q359 (przyrostowo):** odstęp, o który TNC przesuwą środek narzędzia od środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Operacja pogłębienia Q360:** wykonanie fazki
 0 = przed gwintowaniem
 1 = po gwintowaniu
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: 4.9 G265)

- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pogłębiania Q254**: prędkość przemieszczania narzędzia przy pogłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuw frezowania Q207**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**



NC-wiersze

25 CYKL DEF 265 HELIX-FREZ.GWINTÓW WIER.	
Q335=10	;ZADANA ŚREDNICA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-16	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q358=+0	;GŁĘBOKOŚĆ CZOŁOWO
Q359=+0	;PRZESUNIĘCIE CZOŁOWO
Q360=0	;POGŁĘBIANIE
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+30	;WSPL. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q254=150	;POSUW POGŁĘBIANIA
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267)

4.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na zapisaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu

Pogłębianie czołowo

- 2 TNC dosuwa narzędzie do punktu startu dla czołowego pogłębiania, poczynając od środka czopu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Położenie punktu startu wynika z promienia gwintu, promienia narzędzia i skoku
- 3 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowego i wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 5 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkołu do punktu startu

Frezowanie gwintów

- 6 TNC pozycjonuje narzędzie do punktu startu, jeśli uprzednio nie dokonano czołowego pogłębiania. Punkt startu frezowania gwintów = punkt startu pogłębianie czołowe
- 7 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 8 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu.
- 9 W zależności od parametru Dodatki.obróbka, narzędzie frezuje gwint jednym, kilkoma ruchami z przestawieniami lub ruchem ciągłym po linii śrubowej
- 10 Następnie narzędzie odjeżdża tangencjalnie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 11 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek czopu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Konieczne przesunięcie dla pogłębiania na stronie czołowej powinno zostać wcześniej ustalone. Należy podać wartość od środka czopu do środka narzędzia (nieskorygowana wartość).

Znak liczby parametrów cykli głębokość gwintu, głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy jest określany według następującej kolejności:

1. głębokość gwintu
2. głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki).

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

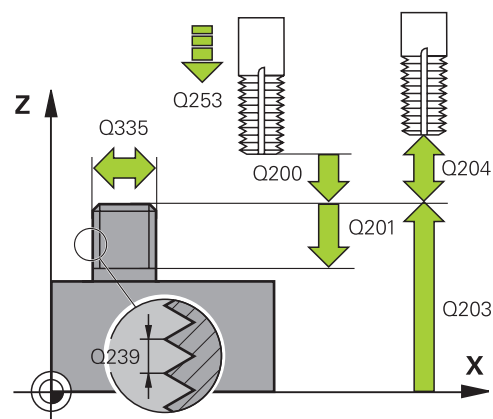
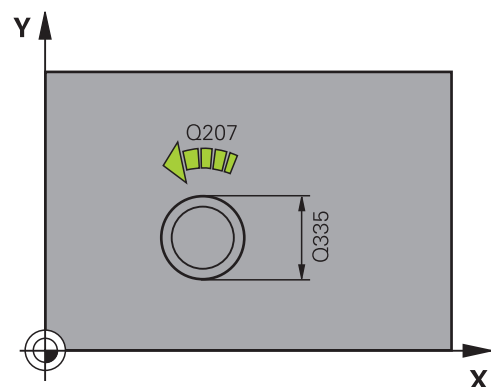
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** ustawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Parametry cyklu



- ▶ **Zadana średnica Q335:** nominalna średnica gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Skok gwintu Q239:** skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Repozycjonowanie Q355:** liczba zwojów gwintu, o które narzędzie zostaje przesunięte:
 0 = jedna linia śrubowa na głębokość gwintu
 1 = nieprzerwana linia śrubowa na całej długości gwintu
 >1 = kilka torów helix z najazdem i odjazdem, między nimi TNC przesunęła narzędzie o Q355 razy skok gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3
 +1 = frezowanie współbieżnie
 -1 = frezowanie przeciwbieżnie (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość czołowo Q358 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia przy pogłębianiu czołowym. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267) 4.10

- ▶ **Przesunięcie pogłębienia strona czołowa Q359** (przyrostowo): odstęp, o który TNC przesuwá środek narzędzia od środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pogłębienia Q254**: prędkość przemieszczania narzędzia przy pogłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuw frezowania Q207**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Posuw najazdu Q512**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**

NC-wiersze

25 CYKL DEF 267 FR.GWINTU ZEWNĘTRZNEGO	
Q335=10	;ZADANA ŚREDNICA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q355=0	;REPOZYCJONOWANIE
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q358=+0	;GŁĘBOKOŚĆ CZOŁOWO
Q359=+0	;PRZESUNIĘCIE CZOŁOWO
Q203=+30	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q254=150	;POSUW POGŁĘBIANIA
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZDU

4.11 Przykłady programowania

4.11 Przykłady programowania

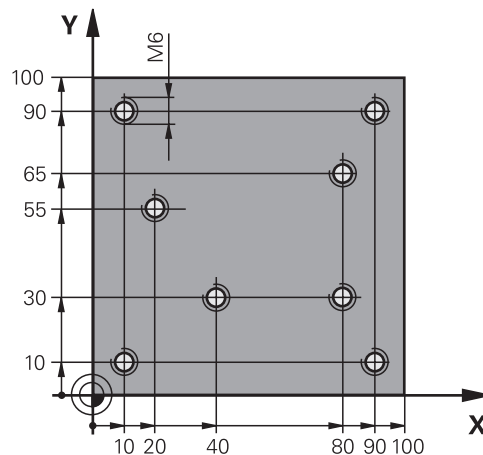
Przykład: gwintowanie

Współrzędne wiercenia są zapisane w pamięci w tabeli punktów TAB1.PNT i zostają wywołane przez TNC z CYCL CALL PAT.

Promienie narzędzi są tak wybrane, iż wszystkie kroki robocze można zobaczyć w grafice testowej.

Przebieg programu

- Centrowanie
- Wiercenie
- Gwintowanie



0 BEGIN PGM 1 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0		
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia nakiełek	
4 L Z+10 R0 F5000	Narzędzie przenieść na bezpieczną wysokość (programować F z wartością), TNC pozycjonuje po każdym cyklu na bezpieczną wysokość	
5 SEL PATTERN "TAB1"	Zdefiniować tabelę punktów	
6 CYCL DEF 240 NAKIELKOWANIE	Definicja cyklu nakiełkowania	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q343=1	;WYBOR SRED./GLEBOK.	
Q201=-3.5	;GLEBOKOSC	
Q344=-7	;SREDNICA	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q11=0	;PRZERWA CZAS. DNI	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT, posuw pomiędzy punktami: 5000 mm/min	
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia	
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia wiertło	
13 L Z+10 R0 F5000	Przenieść narzędzie na bezpieczną wysokość (F zaprogramować z wartością)	
14 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-25	;GLEBOKOSC	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	

Przykłady programowania 4.11

Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q211=0.2	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT,
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia
17 TOOL CALL 3 Z S200		Wywołanie narzędzia gwintownik
18 L Z+50 R0 FMAX		Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość
19 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE		Definicja cyklu gwintownik
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-25	;GLEBOKOSC GWINTU	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q211=0	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT,
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
22 END PGM 1 MM		

Tabela punktów TAB1.PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

5

**Cykle obróbkowe:
frezowanie
kieszeni /
frezowanie
czopów /
frezowanie
rowków**

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.1 Podstawy

5.1 Podstawy

Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji następujące cykle dla obróbki kieszeni, czopów i obróbki rowków oraz dla obróbki czopów :

Softkey	Cykl	Strona
	251 KIESZEN PROSTOKATNA cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z wyborem zakresu obróbki oraz wcięciem po linii śrubowej	145
	252 KIESZEN OKRAGŁA Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z wyborem zakresu obróbki i wcięciem po linii helix	149
	253 FREZOWANIE ROWKOW Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z wyborem zakresu obróbki oraz z ruchem wahadłowym przy wcięciu	154
	254 OKRAGŁY ROWEK Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z wyborem zakresu obróbki i wcięciem ruchem wahadłowym	158
	256 CZOP PROSTOKATNY Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z bocznym wcięciem, jeśli konieczne wielokrotne przejście po obwodzie	163
	257 CZOP OKRAGŁY Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z bocznym wcięciem, jeśli konieczne wielokrotne przejście po obwodzie	167
	233 FREZOWANIE PLANOWE obróbka powierzchni płaskiej z 3 limitami włącznie	176

5.2 KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu kieszeni prostokątnej 251 można dokonywać pełnej obróbki kieszeni prostokątnej. W zależności od parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca dna, obróbka wykańczająca boku
- tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka wykańczająca dno i obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

Obróbka zgrubna

- 1 Narzędzie zagłębia się na środku kieszeni w materiał obrabianego przedmiotu i przesuwają się na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru Q366
- 2 TNC obrabia kieszeń od wewnątrz na zewnątrz przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia (parametr Q370) i nadatku na obróbkę wykańczającą (parametry Q368 i Q369)
- 3 Przy końcu operacji usuwania materiału TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie od ścianki kieszeni, przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa nad aktualną głębokość dosuwu i stamtąd z powrotem na biegu szybkim na środek kieszeni
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Obróbka wykańczająca

- 5 O ile zdefiniowano nadatki na obróbkę wykańczającą narzędzie zagłębia się na środku kieszeni w materiał obrabianego przedmiotu i przesuwają się na pierwszą głębokość wcięcia. TNC obrabia na gotowo ścianki kieszeni, jeżeli wprowadzono w kilku wcięciach. Ścianka kieszeni zostaje przy tym najechana tangencjalnie
- 6 Następnie TNC obrabia na gotowo dno kieszeni od wewnątrz do zewnątrz. Dno kieszeni zostaje przy tym najechane tangencjalnie

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.2 KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze wchodzić prostopadle w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta wcięcia.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korektą promienia **R0**. Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu ponownie na pozycji startu.

TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu operacji usuwania materiału na biegu szybkim z powrotem na środku kieszeni. Narzędzie znajduje się przy tym w odstępnie bezpieczeństwa nad aktualną głębokością dosuwu. Tak wprowadzić odstęp bezpieczeństwa, iż narzędzie przy przemieszczeniu nie zostanie zakleszczone przez zeskrwane wióry.

Przy wcięciu po linii Helix, TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli obliczona wewnętrznie średnica Helix jest mniejsza niż podwójna średnica narzędzia. Jeśli używamy narzędzia tnącego przez środek, to można wyłączyć monitorowanie przy pomocy parametru maszynowego **suppressPlungeErr**.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

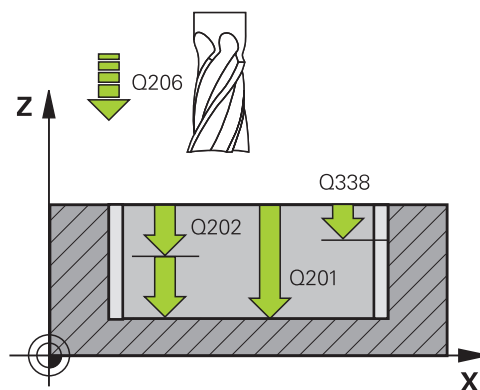
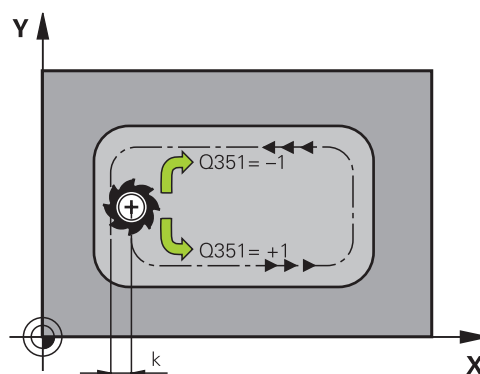
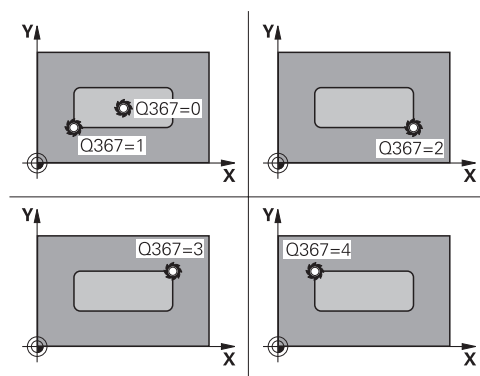
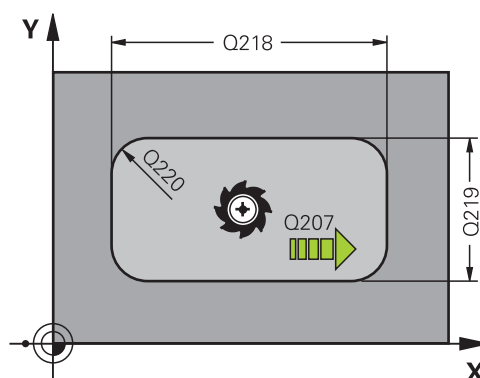
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to TNC pozycjonuje narzędzie na środku kieszeni na biegu szybkim na pierwszą głębokość wcięcia!

Parametry cyklu



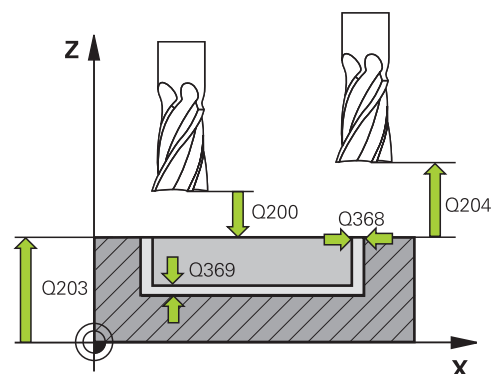
- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q218**
 (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q219**
 (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Promień naroża Q220:** promień naroża kieszeni. Jeśli wprowadzono 0, TNC wyznacza promień naroża równy promieniowi narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368**
 (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Obrót Q224 (absolutnie):** kąt, o który zostaje obrócona cała obróbka. Centrum obrotu leży na pozycji, na której znajduje się narzędzie przy wywołaniu cyklu. Zakres wprowadzenia -360.0000 do 360.0000
- ▶ **Położenie kieszeni Q367:** położenie kieszeni odnośnie pozycji narzędzia przy wywoływaniu cyklu:
0: pozycja narzędzia = środek kieszeni
1: pozycja narzędzia = lewe dolne naroże
2: pozycja narzędzia = prawe dolne naroże
3: pozycja narzędzia = prawe górne naroże
4: pozycja narzędzia = lewe górne naroże
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201 (przyrostowo):** odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.2 KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251)

- **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Nadatek na obróbkę wykańczającą dna Q369** (przyrostowo): nadatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- **Współczynnik nakładania się torów Q370**: Q370 x promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Maksymalna wartość zapisu 0,1 do 1,414 alternatywnie **PREDEF**
- **Strategia wcięcia Q366**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:
 0: wcięcie prostopadłe. Niezależnie od zdefiniowanego w tabeli narzędzia kąta wejścia w materiał **ANGLE** TNC wchodzi prostopadłe
 1: wcięcie po linii helix. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
 2: wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach. Długość wychylenia przy ruchu wahadłowym zależy od kąta wcięcia, jako wartość minimalną TNC wykorzystuje podwójną średnicę narzędzia
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza **GLOBAL DEF**
- **Posuw obróbki na gotowo Q385**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**



NC-wiersze

8 CYCL DEF 251 KIESZEN PROSTOKĄTNA	
Q215=0	;ZAKRES OBROBK
Q218=80	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q219=60	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q220=5	;PROMIEŃ NAROŻA
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q224=+0	;POŁOŻENIE OBROTU
Q367=0	;POŁOŻENIE KIESZENI
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOŚCI
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q338=5	;WCIĘCIE OBR.WYKAN.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q366=1	;WCIĘCIE
Q385=500	;POSUW OBRÓBKA WYKAN.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.3 KIESZEN OKRĄGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu kieszeni okrągłej 252 można dokonywać obróbki kieszeni okrągłej. W zależności od parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca dna, obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka wykańczająca dna i obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

Obróbka zgrubna

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość Q200 nad obrabianym przedmiotem
- 2 Narzędzie wcina się w środek kieszeni o wartość głębokości wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru Q366
- 3 TNC obrabia kieszeń od wewnątrz na zewnątrz przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia (parametr Q370) i naddatku na obróbkę wykańczającą (parametry Q368 i Q369)
- 4 Przy końcu operacji usuwania materiału TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie na płaszczyźnie obróbki na odstęp bezpieczeństwa Q200 od ścianki kieszeni, wznosi narzędzie na biegu szybkim Q200 i z powrotem na biegu szybkim na środek kieszeni
- 5 Kroki od 2 do 4 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość kieszeni. Przy tym zostaje uwzględniony naddatek na obróbkę wykańczającą Q369
- 6 Jeśli zaprogramowano tylko obróbkę zgrubną (Q215=1) to TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie na płaszczyźnie obróbki na odstęp bezpieczeństwa Q200 od ścianki kieszeni, wznosi narzędzie na biegu szybkim Q200 na 2.bezpieczny odstęp i z powrotem na biegu szybkim na środek kieszeni

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.3 KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252)

Obróbka wykańczająca

- 1 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki kieszeni, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami.
- 2 TNC dosuwa narzędzie w osi narzędzia na pozycję, oddaloną o naddatek na obróbkę wykańczającą Q368 i bezpieczny odstęp Q200 od ścianki kieszeni
- 3 TNC usuwa materiał z kieszeni od wewnątrz do zewnątrz na średnicę Q223
- 4 TNC dosuwa następnie narzędzie w osi narzędzia na pozycję, oddaloną o naddatek na obróbkę wykańczającą Q368 i bezpieczny odstęp Q200 od ścianki kieszeni oraz powtarza operację obróbki wykańczającej ścianki bocznej do osiągnięcia nowej głębokości
- 5 TNC powtarza tę operację tak często, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana średnica
- 6 Po wytworzeniu średnicy Q223, TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie na płaszczyźnie obróbki o naddatek obróbki wykańczającej Q368 plus odstęp bezpieczeństwa Q200, przemieszcza narzędzie na biegu szybkim w osi narzędzia na bezpieczną odległość Q200 i z powrotem na środek kieszeni.
- 7 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie w osi narzędzi na głębokość Q201 i obrabia na gotowo dno kieszeni od wewnątrz do zewnątrz. Dno kieszeni zostaje przy tym najechane tangencjalnie.
- 8 TNC powtarza tę operację, aż zostanie osiągnięta głębokość Q201 plus Q369
- 9 Następnie TNC odsuwa narzędzie tangencjalnie na odstęp bezpieczeństwa Q200 od ścianki kieszeni, wznosi narzędzie na biegu szybkim w osi narzędzia na odległość bezpieczną Q200 i z powrotem na biegu szybkim na środek kieszeni

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze wchodzić prostopadle w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta wcięcia.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu (środek okręgu) na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**.

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu ponownie na pozycji startu.

TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu operacji usuwania materiału na biegu szybkim z powrotem na środku kieszeni. Narzędzie znajduje się przy tym w odstępnie bezpieczeństwa nad aktualną głębokością dosuwu. Tak wprowadzić odstęp bezpieczeństwa, iż narzędzie przy przemieszczeniu nie zostanie zakleszczone przez zeskrwane wióry.

Przy wcięciu po linii Helix, TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli obliczona wewnętrznie średnica Helix jest mniejsza niż podwójna średnica narzędzia. Jeśli używamy narzędzia tnącego przez środek, to można wyłączyć monitorowanie przy pomocy parametru maszynowego **suppressPlungeErr**.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzi na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to TNC pozycjonuje narzędzie na środku kieszeni na biegu szybkim na pierwszą głębokość wcięcia!

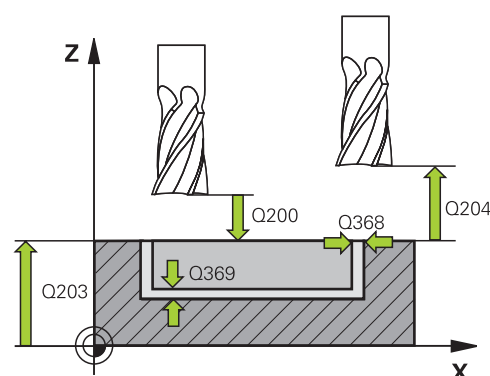
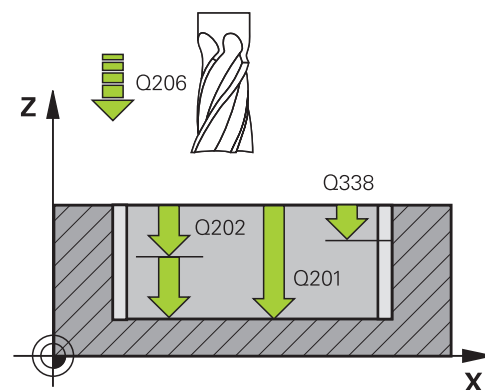
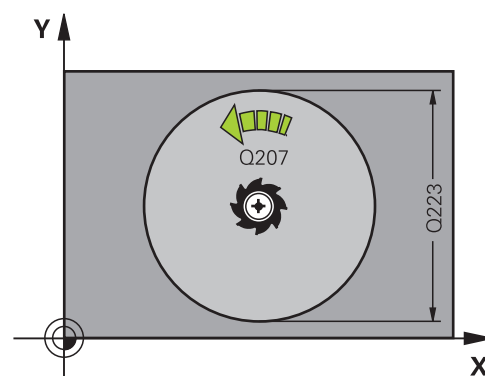
Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.3 KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Średnica okręgu Q223:** średnica obrabianej na gotowo kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno kieszeni. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q369** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współczynnik nakładania się torów Q370:** Q370 x promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Maksymalna wartość zapisu 0,1 do 1,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Strategia wcięcia Q366:** rodzaj strategii wcięcia w materiał:
 - 0 = pogłębianie prostopadłe. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt wcięcia **ANGLE** wynoszący 0 lub 90. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
 - 1 = pogłębianie po linii helix. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
 - Alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Posuw obróbki na gotowo Q385:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Baza posuwu (0...3) Q439:** określić, do czego ma odnosić się zaprogramowany posuw:
 - 0:** posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
 - 1:** posuw odnosi się tylko przy obróbce wykańczającej boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
 - 2:** posuw odnosi się przy obróbce wykańczającej boku i obróbce na gotowo dna do ostrza narzędzia, poza tym to toru punktu środkowego
 - 3:** posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

NC-wiersze

8 CYCL DEF 252 KIESZEŃ OKRĄGŁA	
Q215=0	;ZAKRES OBROBK
Q223=60	;SREDNICA OKREGU
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI
Q206=150	;POSUW WCIECIA WGL.
Q338=5	;WCIECIE OBR.WYKAN.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q366=1	;WCIECIE
Q385=500	;POSUW OBRÓBKA WYKAN.
Q439=3	;BAZA POSUWU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.4 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253)

5.4 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 253 można dokonywać pełnej obróbki rowka. W zależności od parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, wykańczająca boku, wykańczająca dna
- Tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka wykańczająca dna i obróbka na gotowo boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

Obróbka zgrubna

- 1 Narzędzie przemieszcza się ruchem wahadłowym poczynając od lewego punktu środkowego rowka ze zdefiniowanym w tabeli narzędzi kątem pogłębienia na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru Q366
- 2 TNC usuwa materiał w rowku od wewnątrz do zewnątrz przy uwzględnieniu naddatków na obróbkę wykańczającą (parametry Q368 i Q369)
- 3 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

Obróbka wykańczająca

- 4 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami. Ścianka rowka zostaje przy tym najechana tangencjalnie w lewym okręgu rowka
- 5 Następnie TNC obrabia na gotowo dno rowka od wewnątrz do zewnątrz

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze wchodzić prostopadle w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta wcięcia.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korektą promienia R0. Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość** Q204 uwzględnić.

Na końcu cyklu TNC pozycjonuje narzędzie na płaszczyźnie obróbki tylko z powrotem na środek rowka, w innej osi płaszczyzny obróbki TNC nie wykonuje pozycjonowania. Jeśli położenie rowka zdefiniowano nierównym 0, to TNC pozycjonuje narzędzie tylko w osi narzędzia na 2. bezpieczną wysokość. Przed ponownym wywołaniem cyklu narzędzie przemieścić ponownie na pozycję startu, albo programować zawsze absolutne ruchy przemieszczenia po wywołaniu cyklu.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli szerokość rowka jest większa niż podwójna średnica narzędzia, to TNC skrawa rowek odpowiednio od wewnątrz do zewnątrz. To znaczy można również przy użyciu małych narzędzi frezować dowolne rowki.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to TNC pozycjonuje narzędzie na środku kieszeni na biegu szybkim na pierwszą głębokość wcięcia!

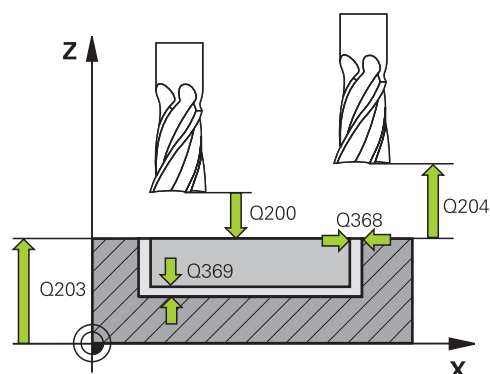
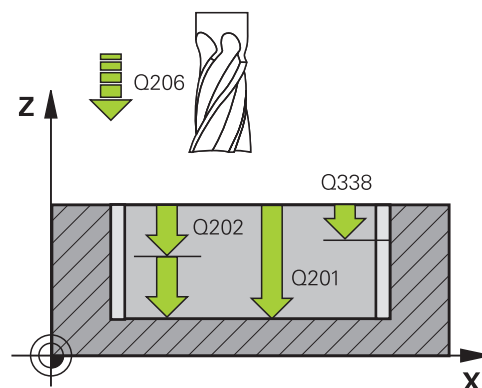
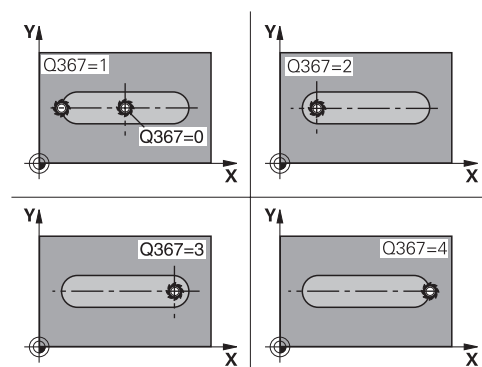
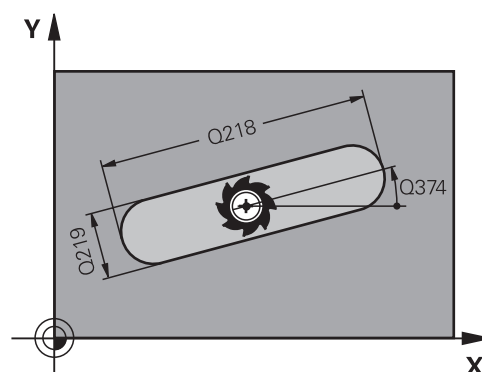
Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.4 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Długość rowka Q218** (wartość równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki): wprowadzić dłuższą krawędź boczną rowka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Szerokość rowka Q219** (wartość równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to TNC dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych). Maksymalna szerokość rowka przy obróbce zgrubnej: podwójna średnica narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Obrót Q374** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrócony cały rowek. Centrum obrotu leży na pozycji, na której znajduje się narzędzie przy wywołaniu cyklu. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Położenie rowka (0/1/2/3/4) Q367:** położenie rowka i odnośnie pozycji narzędzia przy wywoływaniu cyklu:
 0: pozycja narzędzia = środek rowka
 1: pozycja narzędzia = lewy koniec rowka
 2: pozycja narzędzia = centrum lewego okręgu rowka
 3: pozycja narzędzia = centrum prawego okręgu rowka
 4: pozycja narzędzia = prawy koniec rowka
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q369** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Strategia wcięcia Q366**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:
 - 0 = pogłębianie prostopadłe. Kąt wcięcia **ANGLE** w tabeli narzędzia nie jest ewaluowany.
 - 1,2 = wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
 - Alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Posuw obróbki na gotowo Q385**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Baza posuwu (0...3) Q439**: określić, do czego ma odnosić się zaprogramowany posuw:
 - 0: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
 - 1: posuw odnosi się tylko przy obróbce wykańczającej boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
 - 2: posuw odnosi się przy obróbce wykańczającej boku i obróbce na gotowo dna do ostrza narzędzia, poza tym to toru punktu środkowego
 - 3: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

NC-wiersze

8 CYCL DEF 253 FREZOWANIE ROWKÓW	
Q215=0	;ZAKRES OBROBKI
Q218=80	;DŁUGOŚĆ ROWKA
Q219=12	;SZEROKOŚĆ ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q374=+0	;POŁOŻENIE OBROTU
Q367=0	;POŁOŻENIE ROWKA
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOŚCI
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q338=5	;WCIĘCIE OBR.WYKAN.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q366=1	;WCIECIE
Q385=500	;POSUW OBRÓBKA WYKAN.
Q439=0	;BAZA POSUWU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.5 OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)

5.5 OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 254 można dokonywać pełnej obróbki okrągłego rowka. W zależności od parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca dna, obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka wykańczająca dna i obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

Obróbka zgrubna

- 1 Narzędzie przemieszcza się ruchem wahadłowym na środku rowka ze zdefiniowanym w tabeli narzędzi kątem zagłębienia na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru Q366
- 2 TNC skrawa rowek od wewnątrz do zewnątrz przy uwzględnieniu naddatków na obróbkę wykańczającą (parametry Q368 i Q369)
- 3 TNC odsuwa narzędzie o bezpieczny odstęp Q200. Jeśli szerokość rowka odpowiada średnicy freza, to TNC wysuwa narzędzie z powrotem po każdym wcięciu z rowka
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

Obróbka wykańczająca

- 5 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami. Ścianka rowka zostaje przy tym najechana tangencjalnie
- 6 Następnie TNC obrabia na gotowo dno rowka od wewnątrz do zewnątrz.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze wchodzić prostopadle w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta wcięcia.

Wypozyjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korektą promienia **R0**. Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość** Q204 uwzględnić.

Przy końcu cyklu TNC pozycjonuje narzędzie na płaszczyźnie obróbki z powrotem w punkcie startu (środek wycinka koła). Wyjątek: jeśli położenie rowka zdefiniowano nierównym 0, to TNC pozycjonuje narzędzie tylko w osi narzędzia na 2. bezpieczną wysokość. W tych przypadkach należy programować zawsze absolutne przemieszczenia po wywołaniu cyklu.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli szerokość rowka jest większa niż podwójna średnica narzędzia, to TNC skrawa rowek odpowiednio od wewnątrz do zewnątrz. To znaczy można również przy użyciu małych narzędzi frezować dowolne rowki.

Jeśli używa się cyklu 254 Okrągły rowek w połączeniu z cyklem 221, to położenie rowka 0 nie jest dozwolone.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to TNC pozycjonuje narzędzie na środku kieszeni na biegu szybkim na pierwszą głębokość wcięcia!

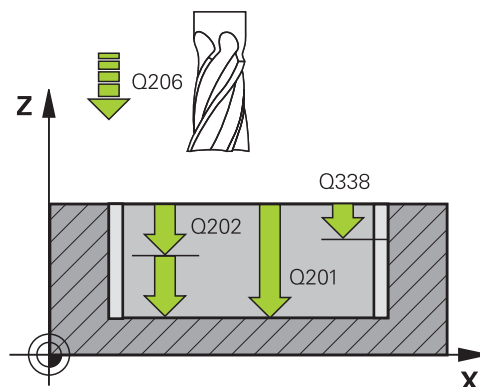
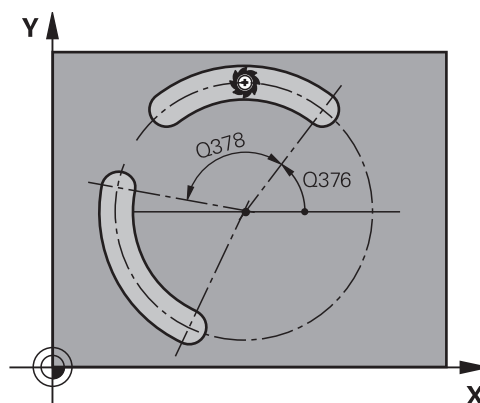
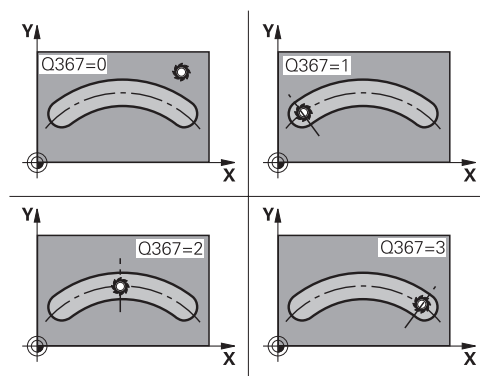
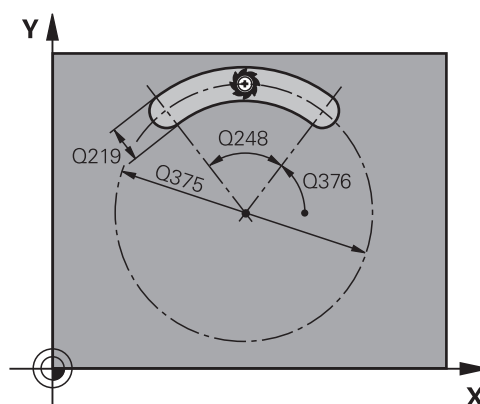
Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.5 OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)

Parametry cyklu

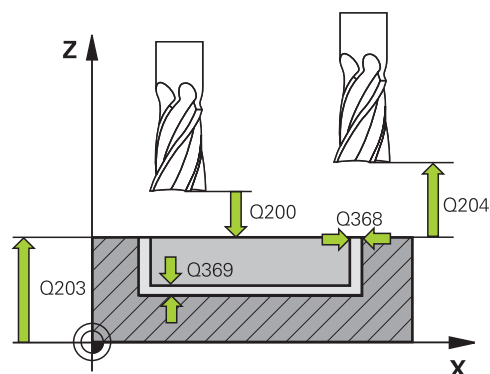


- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Szerokość rowka Q219** (wartość równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to TNC dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych). Maksymalna szerokość rowka przy obróbce zgrubnej: podwójna średnica narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Średnica wycinka koła Q375:** wprowadzić średnicę wycinka koła. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Baza dla położenia rowka (0/1/2/3) Q367:** położenie rowka w odniesieniu do pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
0: pozycja narzędzia nie jest uwzględniana. Położenie rowka wynika z wprowadzonego środka wycinka koła i kąta startu
1: pozycja narzędzia = centrum lewego okręgu rowka. Kąt startu Q376 odnosi się do tej pozycji. Wprowadzony środek wycinka koła nie zostaje uwzględniony
2: Pozycja narzędzia = centrum osi środkowej. Kąt startu Q376 odnosi się do tej pozycji. Wprowadzony środek wycinka koła nie zostaje uwzględniony
3: Pozycja narzędzia = centrum prawego okręgu rowka. Kąt startu Q376 odnosi się do tej pozycji. Wprowadzony środek wycinka koła nie zostaje uwzględniony.
- ▶ **Środek 1-szej osi Q216** (absolutnie): środek wycinka koła w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Działa tylko, jeśli Q367 = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q217** (absolutnie): środek wycinka koła w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Działa tylko, jeśli Q367 = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q376** (bezwzględny): wprowadzić kąt biegunowy punktu startu. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Kąt rozwarcia rowka Q248** (przyrostowo): wprowadzić kąt rozwarcia rowka. Zakres wprowadzenia 0 do 360,000



OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254) 5.5

- ▶ **Krok kąta Q378** (przyrostowo): kąt, o który zostaje obrócony cały rowek. Środek obrotu leży na środku wycinka koła. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Liczba powtórzeń Q377**: liczba przejść obróbkowych na wycinku koła. Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- ▶ **Posuw frezowania Q207**: prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351**: rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q369** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

8 CYCL DEF 254 OKRĄGŁY ROWEK	
Q215=0	;ZAKRES OBROBK
Q219=12	;SZEROKOŚĆ ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q375=80	;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA
Q367=0	;BAZA POŁOŻENIE ROWKA
Q216=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q217=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q376=+45	;KĄT STARTU
Q248=90	;KĄT ROZWARCIA
Q378=0	;INKREMENTACJA KĄTA
Q377=1	;LICZBA ZABIEGÓW OBR.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOŚCI
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q338=5	;WCIĘCIE OBR.WYKAN.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.5 OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254)

- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Strategia wcięcia Q366:** rodzaj strategii wcięcia w materiał:
 - 0:** wcięcie prostopadle. Kąt wcięcia ANGLE w tabeli narzędzia nie jest ewaluowany.
 - 1, 2:** wcięcie ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. Inaczej TNC wydaje komunikat o błędach**PREDEF:** TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF
- ▶ **Posuw obróbki na gotowo Q385:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Baza posuwu (0...3) Q439:** określić, do czego ma odnosić się zaprogramowany posuw:
 - 0:** posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
 - 1:** posuw odnosi się tylko przy obróbce wykańczającej boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
 - 2:** posuw odnosi się przy obróbce wykańczającej boku i obróbce na gotowo dna do ostrza narzędzia, poza tym to toru punktu środkowego
 - 3:** posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

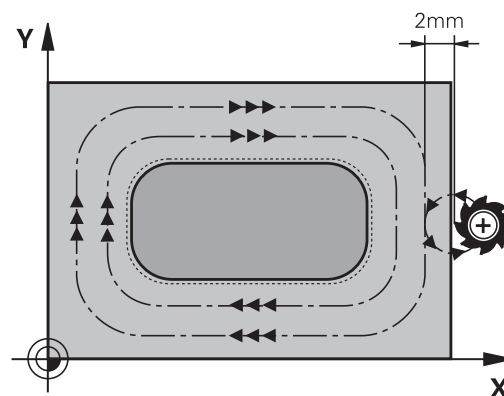
Q366=1	;WCIECIE
Q385=500	;POSUW OBRÓBKA WYKAN.
Q439=0	;BAZA POSUWU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.6 CZOP PROSTOKATNY (cykl 256, DIN/ISO: G256)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu czopu prostokątnego 256 można dokonywać pełnej obróbki czopu. Jeśli wymiary półwyrobu są większe niż maksymalnie możliwe boczne wcięcie, to TNC przeprowadza kilka bocznych wcięć aż do osiągnięcia przewidzianego wymiaru końcowego.

- 1 Narzędzie przemieszcza się z pozycji startu cyklu (środek czopu) do pozycji startu obróbki czopu. Pozycję startu określamy przy pomocy parametru Q437. Ustawienie standardowe (Q437=0) leży 2 mm z prawej obok półwyrobu czopu.
- 2 Jeśli narzędzie znajduje się na 2-giej Bezpiecznej wysokości, to TNC przemieszcza się na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczny odstęp i stąd z posuwem wcięcia na głębokość na pierwszą głębokość wcięcia
- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się tangencjalnie do konturu czopu i frezuje potem po obwodzie.
- 4 Jeśli wymiar gotowy nie może być osiągnięty jednym przejściem po obwodzie, to TNC wcina narzędziem od aktualnej głębokości bocznie i frezuje ponownie po obwodzie. TNC uwzględnia przy tym wymiary półwyrobu, wymiar gotowy i dozwolone boczne wcięcie. Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięty zdefiniowany gotowy wymiar. Jeśli punkt startu uplasowano nie z boku lecz na narożu (Q437 nierówne 0), to TNC frezuje spiralnie od punktu startu do wewnątrz aż zostanie osiągnięty gotowy wymiar.
- 5 Jeśli dalsze wcięcia na głębokość są konieczne, to narzędzie przemieszcza się tangencjalnie od konturu z powrotem do punktu startu obróbki czopu
- 6 Następnie TNC przemieszcza narzędzie na następną głębokość wcięcia i obrabia czop na tej głębokości
- 7 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość czopu
- 8 TNC pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu wyłącznie na osi narzędzia na zdefiniowaną w cyklu bezpieczną wysokość. Pozycja końcowa nie jest zgodna z pozycją startu



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.6 CZOP PROSTOKATNY (cykl 256)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**. Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość** Q204 uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

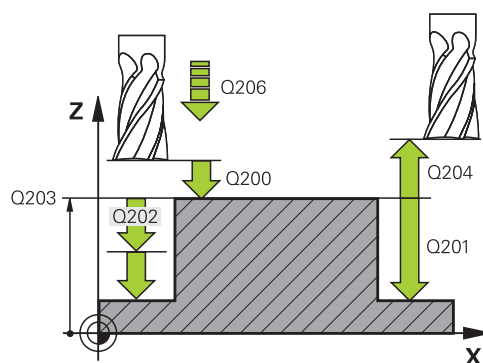
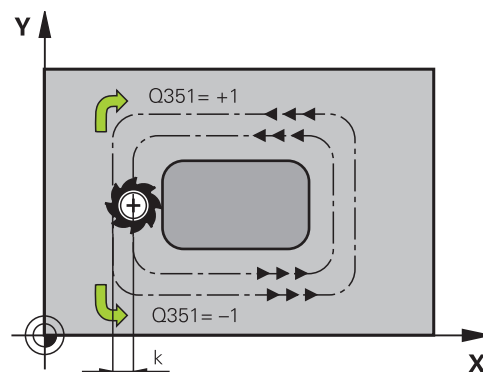
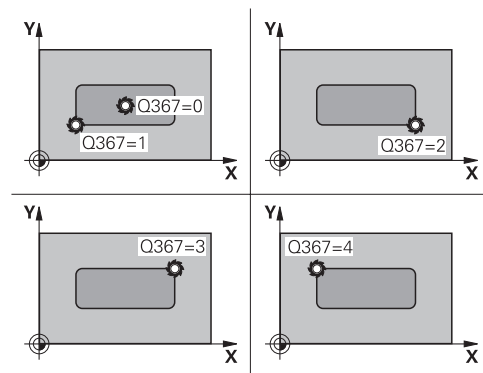
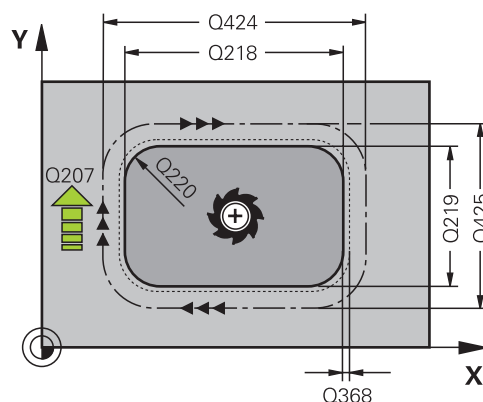
W zależności od pozycji najazdu Q439, obok czopu pozostawić miejsce dla przemieszczenia. Przynajmniej o wartości średnicy narzędzia + 2mm.

TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu na bezpieczną wysokość lub jeśli wprowadzono na 2. odstęp bezpieczeństwa. Pozycja końcowa narzędzia po cyklu nie jest zgodna z pozycją startu!

Parametry cyklu



- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q218:** długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wymiar półwyrobu długość boku1 Q424:** długość półwyrobu czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. **Wymiar półwyrobu długość boku 1** zapisać większą niż 1. **długość boku**. TNC wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy wymiarem półwyrobu 1 i wymiarem gotowym 1 jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nakładanie trajektorii **Q370**). TNC oblicza zawsze stałe boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q219:** długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. **Wymiar półwyrobu długość boku 2** zapisać większą niż 2. **długość boku**. TNC wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy wymiarem półwyrobu 2 i wymiarem gotowym 2 jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nakładanie trajektorii **Q370**). TNC oblicza zawsze stałe boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wymiar półwyrobu długość boku 2 Q425:** długość półwyrobu czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Promień naroża Q220:** promień naroża czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki, pozostawianą przez TNC przy skrawaniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Obrót Q224** (absolutnie): kąt, o który zostaje obrocona cała obróbka. Centrum obrotu leży na pozycji, na której znajduje się narzędzie przy wywołaniu cyklu. Zakres wprowadzenia -360.0000 do 360.0000
- ▶ **Położenie czopu Q367:** położenie czopu odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
 - 0: pozycja narzędzia = środek czopu
 - 1: pozycja narzędzia = lewe dolne naroże
 - 2: pozycja narzędzia = prawe dolne naroże
 - 3: pozycja narzędzia = prawe górne naroże
 - 4: pozycja narzędzia = lewe górne naroże
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.6 CZOP PROSTOKATNY (cykl 256)

- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201 (przyrostowo):** odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współczynnik nakładania się torów Q370:** Q370 x promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Maksymalna wartość zapisu 0,1 do 1,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Pozycja najazdu (0...4) Q437** określić strategię najazdu narzędzia:
 0: z prawej od czopu (ustawienie podstawowe)
 1: lewe dolne naroże
 2: prawe dolne naroże
 3: prawe górne naroże
 4: lewe górne naroże. Jeśli przy najeździe z ustawieniem Q437=0 dochodzi do powstawania śladów najazdu na powierzchni czopu, to należy wybrać inną pozycję najazdu

NC-wiersze

8 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKĄTNY	
Q218=60	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q424=74	;WYMIAR PÓŁWYROBU 1
Q219=40	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q424=60	;WYMIAR PÓŁWYROBU 2
Q220=5	;PROMIEŃ NAROŻA
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q224=+0	;POŁOŻENIE OBROTU
Q367=0	;DŁUGOŚĆ CZOPU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q437=0	;POZYCJA NAJAZDU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.7 CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu czopu okrągłego 257 można dokonywać pełnej obróbki czopu. TNC wytwarza czop okrągły spiralnym wcięciem wychodząc ze średnicy półwyrobu.

- 1 Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie 2. bezpiecznego odstępu, to TNC odsuwa narzędzie na 2. bezpieczną wysokość.
- 2 Narzędzie przemieszcza się ze środka czopu na pozycję startu obróbki czopu. Pozycję startu określamy poprzez kąt biegunowy w odniesieniu do środka czopu z parametrem Q376
- 3 TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość Q200 i stąd z posuwem wcięcia na głębokość na pierwszą głębokość wcięcia
- 4 Następnie TNC wytwarza czop okrągły spiralnym wcięciem przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia
- 5 TNC odsuwa narzędzie po tangencjalnej trajektorii o 2 mm od konturu
- 6 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć w materiał, to nowe wcięcie na głębokość następuje od punktu najbliższego leżącego do odsunięcia
- 7 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość czopu
- 8 Przy końcu cyklu narzędzie wznosi się – po tangencjalnym odjeździe – na osi narzędzia na zdefiniowaną w cyklu, 2. bezpieczną wysokość

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.7 CZOP OKRAGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki (środek czopu) z korekcją promienia R0.

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu ponownie na pozycji startu.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

TNC wykonuje w tym cyklu ruch najazdowy! W zależności od kąta startu Q376 musi obok czopu pozostawać następujące miejsce: przynajmniej średnica narzędzia + 2 mm. Niebezpieczeństwo kolizji!

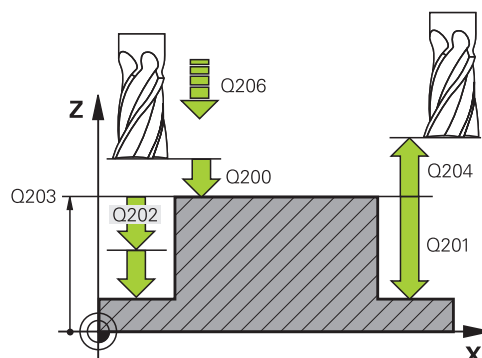
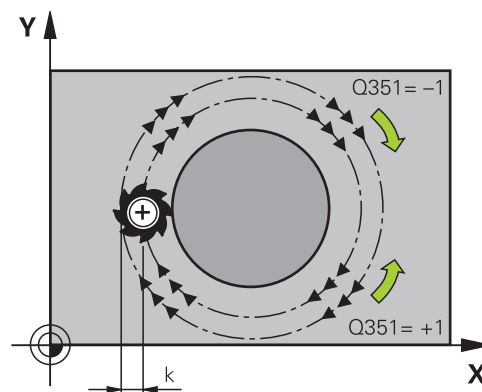
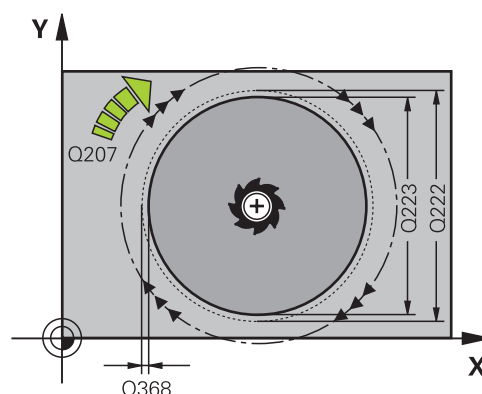
TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu na bezpieczną wysokość lub jeśli wprowadzono na 2. odstęp bezpieczeństwa. Pozycja końcowa narzędzia po cyklu nie jest zgodna z pozycją startu!

Podać w parametrze Q376 kąt startu pomiędzy 0° i 360°, aby określić dokładną pozycję startu. Jeśli wykorzystamy wartość default -1, to TNC obliczy automatycznie optymalną pozycję startu. Pozycja ta może niekiedy się zmieniać!

Parametry cyklu



- ▶ **Średnica gotowego przedmiotu Q223:** średnica obrobionego na gotowo czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Średnica półwyrobu Q222:** średnica półwyrobu. Zapisać średnicę półwyrobu większą od średnicy gotowego przedmiotu. TNC wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy średnicą półwyrobu i średnicą gotowego przedmiotu jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nakładanie trajektorii **Q370**). TNC oblicza zawsze stałe boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO, FU, FZ**



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.7 CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257)

- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współczynnik nakładania się torów Q370**: Q370 x promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Maksymalna wartość zapisu 0,1 do 1,414 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Kąt startu Q376**: kąt biegunowy w odniesieniu do punktu środkowego czopu, z którego narzędzie najeżdża czop. Zakres wprowadzenia 0 do 359°

NC-wiersze

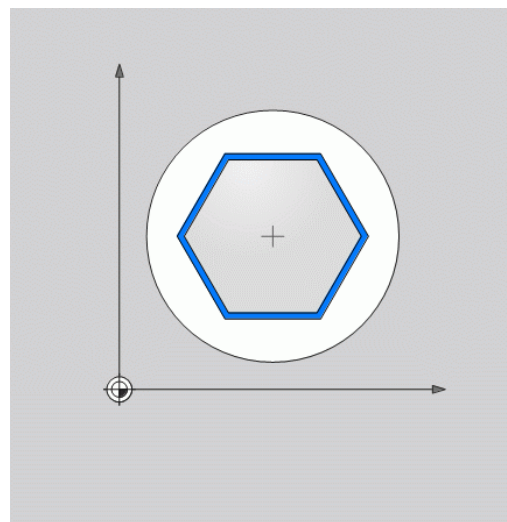
8 CYCL DEF 257 CZOP OKRĄGŁY	
Q223=60	;ŚREDNICA GOT. PRZEDMIOTU
Q223=60	;ŚREDNICA PÓŁWYROBU
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIECIA
Q206=150	;POSUW WCIECIA WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q376=0	;KAT STARTU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.8 CZOP WIELOKATNY (cykl 258, DIN/ISO: G258)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu **CZOP WIELOKĄTNY** można wytwarzać regularny wielobok za pomocą obróbki zewnętrznej. Operacja frezowania następuje spiralnym wcięciem wychodząc ze średnicy półwyrobu.

- 1 Jeśli narzędzie znajduje się na początku obróbki poniżej 2. bezpiecznego odstępu, to TNC odsuwa narzędzie na 2. bezpieczną wysokość
- 2 Wychodząc ze środka czopu TNC przemieszcza narzędzie na pozycję startu obróbki czopu. Pozycja startu zależy między innymi od średnicy półwyrobu oraz położenia obrotowego czopu. Kąt obrotu określamy przy pomocy parametru Q224
- 3 Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną wysokość Q200 i stąd z posuwem wcięcia na głębokość na pierwszą głębokość wcięcia
- 4 Następnie TNC wytwarza czop wieloboczny spiralnym wcięciem przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia trajektorii
- 5 TNC przemieszcza narzędzie po tangencjalnej trajektorii od zewnątrz do wewnątrz
- 6 Narzędzie wznosi się w kierunku osi wrzeciona na biegu szybkim na 2. bezpieczną wysokość
- 7 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć na głębokość, to TNC pozycjonuje narzędzie ponownie w punkcie startu obróbki czopu i wcina narzędziem na głębokość
- 8 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość czopu
- 9 Przy końcu cyklu następuje najpierw tangencjalne przemieszczenie odjazdu. Następnie TNC przemieszcza narzędzie na 2. bezpieczną wysokość



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.8 CZOP WIELOKATNY (cykl 258, DIN/ISO: G258)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed startem cyklu należy wypozyjonować wstępnie narzędzie na płaszczyźnie obróbki. Proszę przemieszczać w tym celu narzędzie z korekcją promienia **R0** na środek czopu.

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

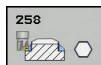
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

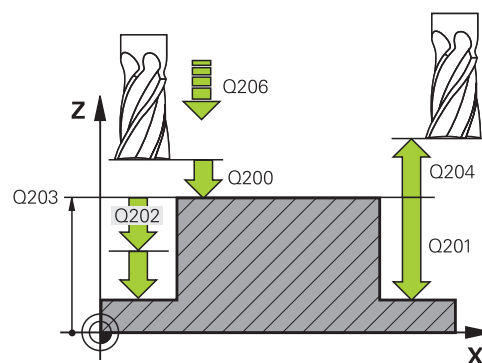
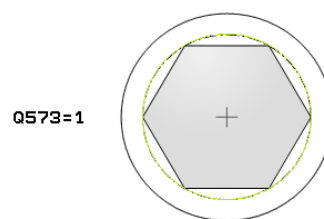
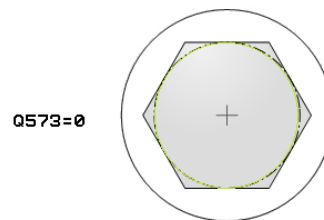
TNC wykonuje w tym cyklu ruch najazdowy! W zależności od położenia obrotowego Q224 oprócz czopu musi być dostępne jeszcze następujące miejsce dodatkowe: minimalna średnica narzędzia + 2mm. Niebezpieczeństwo kolizji!

TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu na bezpieczną wysokość lub jeśli wprowadzono na 2. odstęp bezpieczeństwa. Pozycja końcowa narzędzia po cyklu nie jest zgodna z pozycją startu!

Parametry cyklu



- ▶ **Okrąg bazowy Q573:** proszę podać, czy wymiarowanie odnosi się do okręgu wewnętrznego czy też do obwodu:
0= wymiarowanie odnosi się od okręgu wewnętrznego
1= wymiarowanie odnosi się do obwodu
- ▶ **Średnica okręgu odniesienia Q571:** podać średnicę okręgu odniesienia. Czy podana tu średnica odnosi się do obwodu czy też do okręgu wewnętrznego podajemy w parametrze Q573. Zakres wprowadzenia: 0 do 99999.9999
- ▶ **Średnica półwyrobu Q222:** podać średnicę półwyrobu. Średnica półwyrobu musi być większa niż średnica okręgu odniesienia. TNC wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy średnicą półwyrobu i średnicą okręgu bazowego jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nakładanie trajektorii **Q370**). TNC oblicza zawsze stałe boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Liczba naroży Q572:** zapisać liczbę naroży czopu wielokątnego. TNC rozmieszcza zawsze regularnie naroża na czopie. Zakres wprowadzenia 3 bis 30
- ▶ **Położenie obrotowe Q224:** określić, pod jakim kątem ma być wytwarzane pierwsze naroże czopu wielokątnego. Zakres wprowadzenia: -360° do +360°



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.8 CZOP WIELOKATNY (cykl 258, DIN/ISO: G258)

- ▶ **Promień/fazka Q220:** podać wartość dla elementu formy, promień lub fazka. Przy zapisie dodatniej wartości 0 do +99999,9999 TNC wytwarza zaokrąglenie na każdym narożu czopu wielokątnego. Zapisana wartość odpowiada przy tym promieniowi. Jeśli zapiszemy ujemną wartość 0 do -99999,9999, to wszystkie naroża konturu zostają opatrzone fazką, przy tym zapisana wartość odpowiada długości fazki.
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

NC-wiersze

8 CYCL DEF 258 CZOP WIELOKATNY	
Q573=1	;OKRĄG ODNIESIENIA
Q571=50	;SREDNICA OKRĘGU ODN.
Q222=120	;SREDNICA POŁWYROBU
Q572=10	;LICZBA NAROŻY
Q224=40	;POŁOŻENIE OBROTOWE
Q220=2	;PROMIEŃ/FAZKA
Q368=0	;NADDATEK Z BOKU
Q207=3000	;POSUW FREZOWANIA
Q351=1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-18	;GŁĘBOKOŚĆ
Q202=10	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+0	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q215=0	;ZAKRES OBRÓBK
Q369=0	;NADDATEK GŁĘB.
Q338=0	;WCIĘCIE OBRÓBKA WYKAŃCZAJĄCA
Q385=500	;POSUW OBR. WYKAŃCZAJĄCA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współczynnik nakładania się torów Q370**: $Q370 \times$ promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Maksymalna wartość zapisu 0,1 do 1,414 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215**: określenie zakresu obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q369** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeczona dosunięte przy obróbce wykańczającej. $Q338=0$: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw obróbki na gotowo Q385**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233)

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233)

Przebieg cyklu

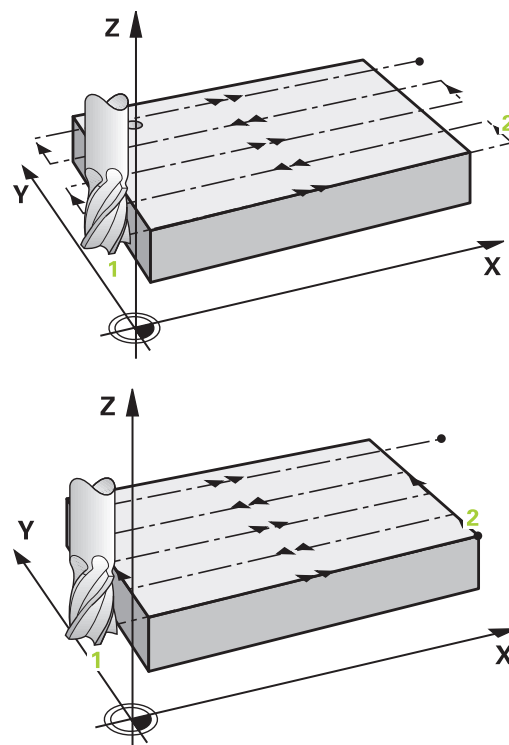
Przy pomocy cyklu 233 można frezować równą powierzchnię kilkoma dosuwami i przy uwzględnieniu naddatku na obróbkę wykańczającą. Dodatkowo można w cyklu definiować także ścianki boczne, które zostają uwzględniane przy obróbce powierzchni planowej. W cyklu dostępne są różne strategie obróbki:

- **Strategia Q389=0:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie poza obrabianą powierzchnią
 - **Strategia Q389=1:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie na krawędzi obrabianej powierzchni
 - **Strategia Q389=2:** obróbka wierszami z wybiegiem, boczne wcięcie przy powrocie na biegu szybkim
 - **Strategia Q389=3:** obróbka wierszami bez wybiegu, boczne wcięcie przy powrocie na biegu szybkim
 - **Strategia Q389=4:** obróbka spiralnie z zewnątrz do wewnątrz
- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z aktualnej pozycji na płaszczyźnie obróbki do punktu startu **1**: Punkt startu na płaszczyźnie obróbki leży z przesunięciem o promień narzędzia i boczny bezpieczny odstęp obok obrabianego przedmiotu
 - 2 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** w osi wrzeciona na bezpieczną odległość
 - 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z posuwem frezowania Q207 na osi wrzeciona na obliczoną przez TNC pierwszą głębokość wcięcia

Strategie Q389=0 oraz Q389=1

Strategie Q389=0 oraz Q389=1 różnią się wybiegiem przy frezowaniu planowym. Dla Q389=0 punkt końcowy leży poza powierzchnią, dla Q389=1 na krawędzi powierzchni. TNC oblicza punkt końcowy **2** z długości bocznej i bocznej bezpiecznej odległości. W przypadku strategii Q389=0 TNC przemieszcza narzędzie dodatkowo o promień narzędzia poza powierzchnię planową.

- 4 Następnie TNC przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**.
- 5 TNC przesuwą narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego wiersza; TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych oraz bocznej bezpiecznej odległości
- 6 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z posuwem frezowania w kierunku przeciwnym z powrotem
- 7 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrabiona.
- 8 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z powrotem do punktu startu **1**
- 9 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to TNC przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia
- 10 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 11 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość



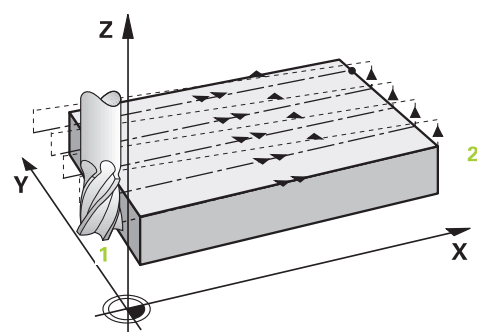
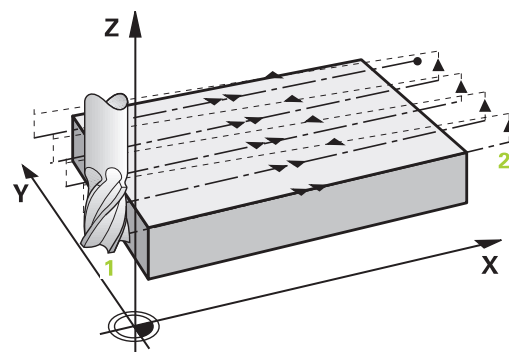
Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233)

Strategie Q389=2 oraz Q389=3

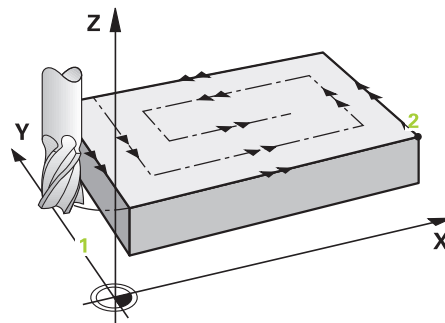
Strategie Q389=2 oraz Q389=3 różnią się wybiegiem przy frezowaniu planowym. Dla Q389=2 punkt końcowy leży poza powierzchnią, dla Q389=3 na krawędzi powierzchni. TNC oblicza punkt końcowy **2** z długości bocznej i bocznej bezpiecznej odległości. W przypadku strategii Q389=2 TNC przemieszcza narzędzie dodatkowo o promień narzędzia poza powierzchnię planową.

- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**.
- 5 TNC przemieszcza narzędzie na osi wrzeciona na bezpieczną wysokość nad aktualną głębokość wcięcia oraz z **FMAX** bezpośrednio z powrotem do punktu startu następnego wiersza. TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych oraz bocznej bezpiecznej odległości
- 6 Następnie narzędzie przemieszcza się na aktualną głębokość wcięcia i potem ponownie w kierunku punktu końcowego **2**
- 7 Operacja frezowania wierszowaniem powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Na końcu ostatniego toru TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z powrotem do punktu startu **1**
- 8 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to TNC przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia
- 9 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 10 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość

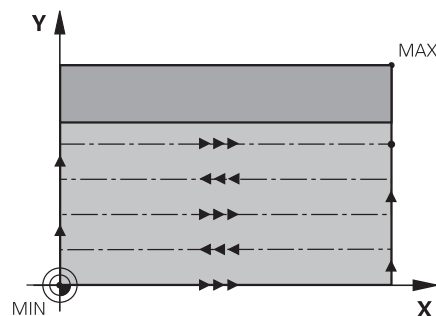


Strategia Q389=4

- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym **posuwem frezowania** ruchem tangencjalnym do punktu początkowego toru frezowania.
- 5 TNC obrabia powierzchnię planową z posuwem frezowania z zewnątrz do wewnątrz z zawsze krótszymi torami frezowania. Poprzez stałe boczne wcięcie narzędzie jest stale w ruchu wcinania.
- 6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Na końcu ostatniego toru TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z powrotem do punktu startu **1**
- 7 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to TNC przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia
- 8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 9 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na **2. bezpieczną odległość**

**Limit**

Przy pomocy limitów można dokonać ograniczenia w obróbce powierzchni planowej, aby na przykład uwzględnić ścianki boczne lub stopnie przy obróbce. Zdefiniowana przy pomocy limitowania ścianka boczna zostaje obrabiana na wymiar, wynikający z punktu startu i długości bocznych powierzchni planowej. Przy obróbce zgrubnej TNC uwzględnia naddatek z boku - przy obróbce wykańczającej naddatek dla pozycjonowania wstępnego narzędzia.



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**. Uwzględnić kierunek obróbki.

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **2-ga Bezpieczna wysokość Q204** uwzględnić.

2. bezpieczną odległość Q204 tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji pomiędzy obrabianym przedmiotem lub mocowadłem.

Jeśli punkt startu 3.osi Q227 i punkt końcowy 3. osi Q386 są identyczne, to TNC nie wykonuje tego cyklu (głębokość = 0 zaprogramowano).



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

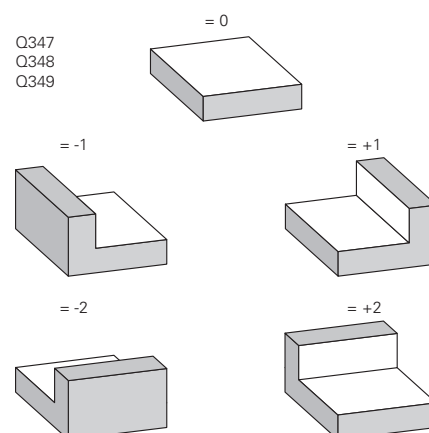
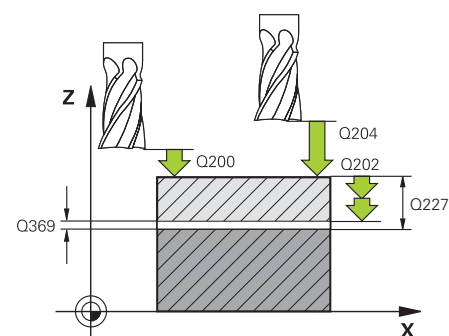
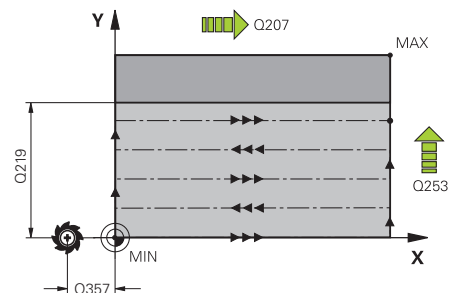
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

Proszę zwrócić uwagę, iż TNC w przypadku punktu startu < punktu końcowego odwraca obliczenie pozycji wstępnej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa poniżej powierzchni obrabianego przedmiotu!

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
 - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 - 1: tylko obróbka zgrubna
 - 2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Strategia frezowania (0 - 4) Q389:** określić, jak TNC ma obrabiać powierzchnię:
 - 0: obróbka meandrowa, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
 - 1: obróbka meandrowa, boczne wcięcie z posuwem frezowania na krawędzi obrabianej powierzchni
 - 2: obróbka wierszami, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
 - 3: obróbka wierszami, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania na krawędzi obrabianej powierzchni
 - 4: obróbka spiralna, równomierne wcięcie z zewnątrz do wewnątrz
- ▶ **Kierunek frezowania Q350:** oś płaszczyzny obróbki, według której ma być ustawiona obróbka:
 - 1: oś główna = kierunek obróbki
 - 2: oś pomocnicza = kierunek obróbki
- ▶ **1. długość boku Q218 (przyrostowo):** długość frezowanej wierszowaniem powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki, w odniesieniu do punktu startu 1.osi. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **2-sza długość krawędzi bocznej Q219 (przyrostowo):** długość obrabianej powierzchni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego dosuwu poprzecznego w odniesieniu do **punktu startu 2. osi**. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233)

- ▶ **Punkt startu 3-ej osi Q227 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu, od której należy obliczyć wcięcia w materiał. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Punkt końcowy 3-ej osi Q386 (absolutnie):** współrzędna w osi wrzeciona, na którą należy planować powierzchnię. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Naddatek na wykończenie dna Q369 (przyrostowo):** wartość, z którą należy wykonać ostatnie wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współczynnik nakładania się trajektorii Q370:** maksymalne boczne wcięcie k. TNC tak oblicza rzeczywiste boczne wcięcie z 2-giej długości boku (Q219) i promienia narzędzia, iż obróbka zostaje wykonywana ze stałym bocznym wcięciem. Zakres zapisu: 0.1 do 1.9999.
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw frezowania Q385:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe pozycji startu i przy przemieszczeniu do następnego wiersza w mm/min, jeśli przemieszczamy w materiale diagonalnie (Q389=1), to TNC wykonuje ten dosuw poprzeczny z posuwem frezowania Q207. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Bezpieczny odstęp z boku Q357 (przyrostowo):** boczny odstęp narzędzia od obrabianego przedmiotu przy najeździe pierwszej głębokości wcięcia i odstęp, na którym odbywa się boczne wcięcie przy strategii obróbki Q389=0 i Q389=2. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**

NC-wiersze

8 CYCL DEF 233 FREZOWANIE PLANOWE	
Q215=0	;ZAKRES OBROBKI
Q389=2	;STRATEGIA FREZOWANIA
Q350=1	;KIERUNEK FREZOWANIA
Q218=120	;1. DŁUGOSC BOKU
Q219=80	;2. DŁUGOSC BOKU
Q227=0	;PUNKT STARTU 3. OS
Q386=-6	;PUNKT KONCOWY 3. OS
Q369=0.2	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI
Q202=3	;MAX. GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q370=1	;NAKLADANIE TOROW
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q385=500	;POSUW OBRÓBKA WYKAN.
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q357=2	;BEZ. - ODSTĘP Z BOKU
Q200=2	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q204=50	;2. BEZPIECZNY ODSTĘP
Q347=0	;1. LIMIT
Q348=0	;2. LIMIT
Q349=0	;3. LIMIT
Q220=2	;PROMIEŃ NAROŻA
Q368=0	;NADDATEK Z BOKU
Q338=0	;WCIECIE OBR.WYK
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

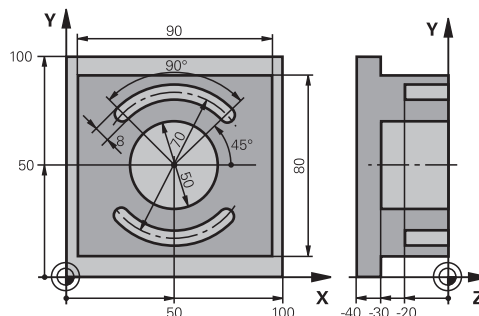
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **1. limit Q347:** wybrać bok obrabianego przedmiotu, z którego powierzchnia planowa zostaje ograniczona ścianką (nie jest możliwe przy obróbce spiralnej). W zależności od położenia ścianki bocznej TNC ogranicza obróbkę powierzchni planowej do odpowiedniej współrzędnej punktu startu lub długości bocznej (nie jest możliwe przy obróbce spiralnej):
 zapis **0**: brak limitowania
 zapis **-1**: limitowanie po stronie ujemnej osi głównej
 zapis **+1**: limitowanie po stronie dodatniej osi głównej
 zapis **-2**: limitowanie po stronie ujemnej osi pomocniczej
 zapis **+2**: limitowanie po stronie dodatniej osi pomocniczej
- ▶ **2. limit Q348:** patrz parametr 1. limit Q347
- ▶ **3. limit Q349:** patrz parametr 1. limit Q347
- ▶ **Promień naroża Q220:** promień dla naroża na limitach (Q347 - Q349). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368 (przyrostowo):** naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338 (przyrostowo):** wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej.
 Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.10 Przykłady programowania

5.10 Przykłady programowania

Przykład: frezowanie wybrania, czopu i rowka



0 BEGINN PGM C210 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Wywołanie narzędzia obróbka zgrubna/wykańczająca
4 L Z+250 R0 FMAX		Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKĄTNY		Definicja cyklu Obróbka zewnętrzna
Q218=90	;1. DŁUGOŚĆ BOKU	
Q424=100	;WYMIAR PÓŁWYROBU 1	
Q219=80	;2. DŁUGOŚĆ BOKU	
Q425=100	;WYMIAR PÓŁWYROBU 2	
Q220=0	;PROMIEŃ NAROŻA	
Q368=0	;NADDATEK Z BOKU	
Q224=0	;POZYCJA OBROTU	
Q367=0	;DŁUGOŚĆ CZOPU	
Q207=250	;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-30	;GŁĘBOKOŚĆ	
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q206=250	;POSUW WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=20	;2. BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q370=1	;NAKLADANIE TORÓW	
Q437=0	;POZYCJA NAJAZDU	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99		Wywołanie cyklu obróbka zewnętrzna
7 CYCL DEF 252 KIESZEŃ OKRĄGŁA		Definicja cyklu kieszeń okrągła
Q215=0	;ZAKRES OBROBK	
Q223=50	;SREDNICA OKREGU	
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	

Przykłady programowania 5.10

Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-30	;GŁĘBOKOŚĆ	
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI	
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q338=5	;WCIĘCIE OBR.WYKAN.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q370=1	;NAKŁADANIE TOROW	
Q366=1	;WCIECIE	
Q385=750	;POSUW OBRÓBK WYKAŃCZAJĄCEJ	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Wywołanie cyklu kieszeń okrągła
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Zmiana narzędzia
10 TOLL CALL 2 Z S5000		Wywołanie narzędzia - frez do rowków wpustowych
11 CYCL DEF 254 OKRĄGŁY ROWEK		Definicja cyklu rowki
Q215=0	;ZAKRES OBROBKI	
Q219=8	;SZEROKOŚĆ ROWKA	
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU	
Q375=70	;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA	
Q367=0	;BAZA POŁOŻENIE ROWKA	Pozycjonowanie wstępne w X/Y nie jest konieczne
Q216=+50	;ŚRODEK 1. OSI	
Q217=+50	;ŚRODEK 2. OSI	
Q376=+45	;KĄT STARTU	
Q248=90	;KĄT ROZWARCIA	
Q378=180	;INKREMENTACJA KĄTA	Punkt startu 2. rowka
Q377=2	;LICZBA ZABIEGÓW OBR.	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ	
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q369=0.1	;NADDATEK GŁĘBOKOSCI	
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q338=5	;WCIĘCIE OBR.WYKAN.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q366=1	;WCIECIE	
12 CYCL CALL FMAX M3		Wywołanie cyklu
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
14 END PGM C210 MM		

6

**Cykle obróbkowe:
definiowanie
wzorów**

Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

6.1 Podstawy

6.1 Podstawy

Przegląd

TNC oddaje 2 cykle do dyspozycji, przy pomocy których można wytwarzać bezpośrednio wzorce punktowe:

Softkey	Cykl	Strona
	220 WZÓR PUNKTOWY NA OKRĘGU	189
	221 WZÓR PUNKTOWY NA LINII	192

Następujące cykle obróbki można kombinować z cyklami 220 i 221:



Jeśli należy wytwarzać nieregularne wzory punktowe, to proszę używać tabeli punktów z **CYCL CALL PAT** (patrz "Tabele punktów", strona 72).

Funkcja **PATTERN DEF** udostępnia dalsze regularne szablony punktowe (patrz "Definicja wzorca PATTERN DEF", strona 65).

cykl 200	WIERCENIE
cykl 201	ROZWIERCANIE DOKŁADNE OTWORU
cykl 202	WYTACZANIE
cykl 203	UNIWERSALNE WIERCENIE
cykl 204	POGŁĘBIANIE WSTECZNE
cykl 205	WIERCENIE UNIWERSALNE GŁĘBOKIE
cykl 206	GWINTOWANIE NOWE z uchwytem wyrównawczym
cykl 207	GWINTOWANIE GS NOWE bez uchwytu wyrównawczego
cykl 208	FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ
cykl 209	GWINTOWANIE ŁAMANIE WIÓRA
cykl 240	NAKIEŁKOWANIE
cykl 251	KIESZEN PROSTOKATNA
cykl 252	KIESZEN OKRAGŁA
cykl 253	FREZOWANIE ROWKÓW
cykl 254	OKRAGŁY ROWEK (możliwy w kombinacji tylko wraz z cyklem 221)
cykl 256	CZOP PROSTOKATNY
cykl 257	CZOP OKRAGŁY
cykl 262	FREZOWANIE GWINTÓW
cykl 263	FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH
cykl 264	FREZOWANIE GWINTÓW POD ODWIERTY
cykl 265	HELIX-FREZOWANIE GWINTÓW PO LINII SRUBOWEJ
cykl 267	FREZOWANIE GWINTÓW ZEWNĘTRZNYCH

6.2 WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220, DIN/ISO: G220)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim od aktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki.
Kolejność:
 - 2. najazd na bezpieczną wysokość (oś wrzeciona)
 - najazd punktu startu na płaszczyźnie obróbki
 - przemieszczenie na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu (oś wrzeciona)
- 2 od tej pozycji TNC wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki
- 3 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie ruchem po prostej lub ruchem kołowym na punkt startu następnej obróbki; narzędzie znajduje się przy tym na bezpiecznej wysokości (lub 2. bezpiecznej wysokości)
- 4 Ta operacja (1 do 3) powtarza się, aż wszystkie operacje obróbki zostaną wykonane

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 220 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 220 wywołuje automatycznie ostatnio zdefiniowany cykl obróbki.

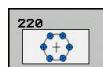
Jeśli kombinujemy jeden z cykli obróbkowych 200 do 209 i 251 do 267 z cyklem 220, to działają bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2. bezpieczna wysokość z cyklu 220.

Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedynczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

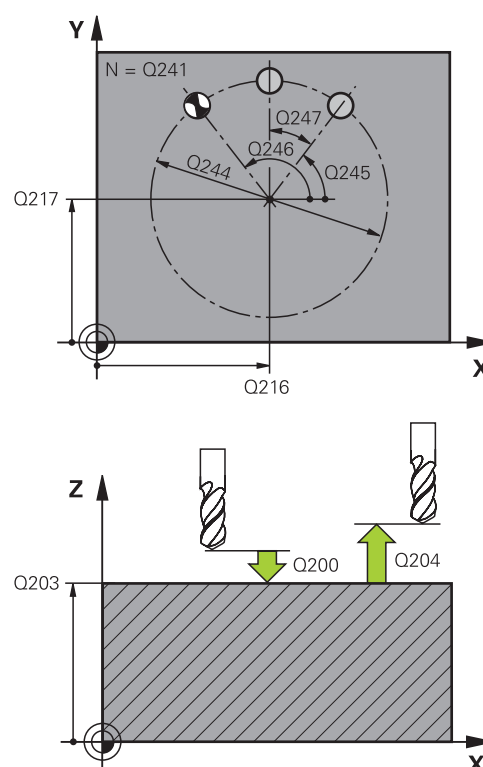
Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

6.2 WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220)

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q216 (absolutnie):** środek wycinka koła w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q217 (absolutnie):** środek wycinka koła w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Średnica wycinka koła Q244:** średnica wycinka koła. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Kąt startu Q245 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu pierwszej obróbki na wycinku koła. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Kąt końcowy Q246 (absolutnie):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu ostatniej obróbki na wycinku koła (nie obowiązuje dla koła pełnego); wprowadzić kąt końcowy nie równy kątowi startu; jeśli wprowadzono kąt końcowy większym niż kąt startu, to obróbka w ruchu przeciwnym do RWZ, w innych przypadkach zgodnie z RWZ. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Krok kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma obróbkami na wyniku koła; jeśli krok kąta jest równy zero, to TNC oblicza krok kąta z kąta startu, kąta końcowego i liczby operacji obróbki; jeśli wprowadzono krok kąta to TNC nie uwzględnia kąta końcowego; znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (– = zgodnie z ruchem wskazówek zegara). Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000
- ▶ **Liczba powtórzeń Q241:** liczba przejść obróbkowych na wycinku koła. Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999



NC-wiersze

53 CYCL DEF 220 WZÓR NA OKRĘGU

Q216=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q217=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q244=80 ;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA

Q245=+0 ;KĄT STARTU

Q246=+360;KĄT KOŃCOWY

Q247=+0 ;INKREMENTACJA KĄTA

Q241=8 ;LICZBA ZABIEGÓW OBR.

Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q203=+30 ;WSPŁ. POWIERZCHNI

WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220) 6.2

- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić jak narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
 - 0:** między zabiegami obróbkowymi przejazd na bezpieczną wysokość
 - 1:** między zabiegami obróbkowymi przejazd na 2. bezpieczną wysokość
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1**
 Q365: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
 - 0:** między zabiegami przejazd po prostej
 - 1:** między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q301=1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA

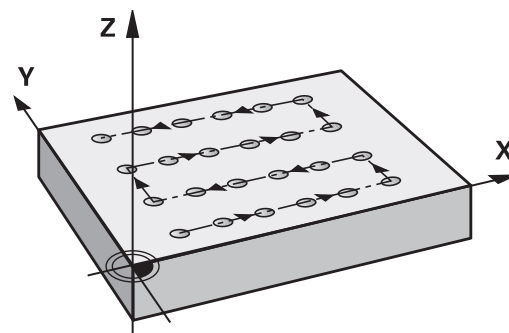
Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

6.3 WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221)

6.3 WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G221)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie od aktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki.
Kolejność:
 - 2. najazd na bezpieczną wysokość (oś wrzeciona)
 - najazd punktu startu na płaszczyźnie obróbki
 - przemieszczenie na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu (oś wrzeciona)
- 2 od tej pozycji TNC wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki
- 3 Następnie TNC pozycjonuje narzędzie w kierunku dodatnim osi głównej do punktu startu następnej obróbki; narzędzie znajduje się przy tym na bezpiecznej wysokości (lub na 2-giej bezpiecznej wysokości)
- 4 Ta operacja (1 do 3) powtarza się, aż wszystkie operacje obróbki zostaną wykonane; narzędzie znajduje się w ostatnim punkcie pierwszego wiersza
- 5 Następnie TNC przemieszcza narzędzie do ostatniego punktu drugiego wiersza i wykonuje tam obróbkę
- 6 Stamtąd TNC pozycjonuje narzędzie w kierunku ujemnym osi głównej do punktu startu następnej obróbki
- 7 Ta operacja (6) powtarza się, aż wszystkie powtórzenia obróbki drugiego wiersza zostaną wykonane
- 8 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie do punktu startu następnego wiersza
- 9 Ruchem wahadłowym zostają odpracowane wszystkie dalsze wiersze



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 221 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 221 wywołuje automatycznie ostatnio zdefiniowany cykl obróbki.

Jeśli kombinujemy jeden z cykli obróbkowych 200 do 209 i 251 do 267 z cyklem 221, to działają bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2. bezpieczna wysokość i położenie przy obrocie z cyklu 221.

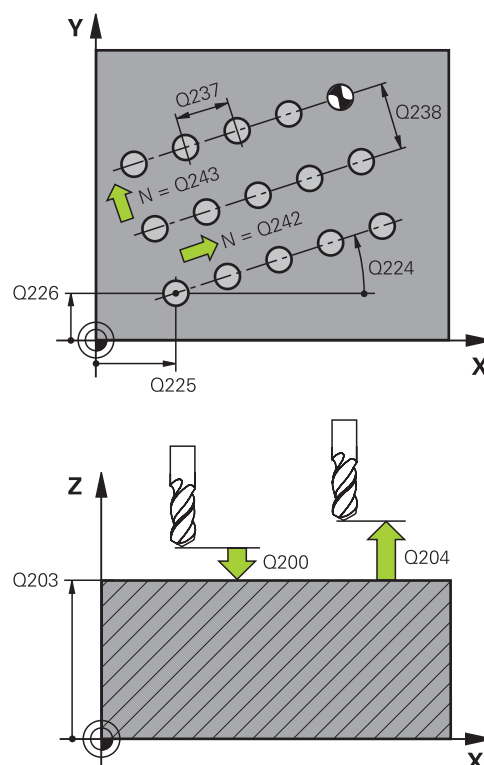
Jeśli używa się cyklu 254 Okrągły rowek w połączeniu z cyklem 221, to położenie rowka 0 nie jest dozwolone.

Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedynczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

Parametry cyklu



- ▶ **Punkt startu 1. osi Q225 (absolutnie):** współrzędna punktu startu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Punkt startu 2-giej osi Q226 (absolutnie):** współrzędna punktu startu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odstęp 1-szej osi Q237 (przyrostowo):** odstęp pojedynczych punktów w wierszu
- ▶ **Odstp 2-giej osi Q238 (przyrostowo):** odstęp pojedynczych wierszy między sobą
- ▶ **Liczba kolumn Q242:** liczba obróbek w wierszu
- ▶ **Liczba wierszy Q243:** liczba wierszy
- ▶ **Kąt położenia Q224 (absolutny):** kąt, o jaki zostaje obrócony cały rysunek układu; środek obrotu leży w punkcie startu
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić jak narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
 - 0: między zabiegami obróbkowymi przejazd na bezpieczną wysokość
 - 1: między zabiegami obróbkowymi przejazd na 2. bezpieczną wysokość



NC-wiersze

54 CYCL DEF 221 WZORY NA LINIACH

Q225=+15 ;PUNKT STARTU 1. OSI

Q226=+15 ;PUNKT STARTU 2. OSI

Q237=+10 ;ODSTĘP 1. OSI

Q237=+8 ;ODSTĘP 2. OSI

Q240=6 ;LICZBA KOLUMN

Q240=4 ;LICZBA WIERZSY

Q224=+15 ;POZYCJA OBROTOWA

Q200=2 ;BEZPIECZNA
WYSOKOŚĆ

Q203=+30 ;WSPŁ. POWIERZCHNI

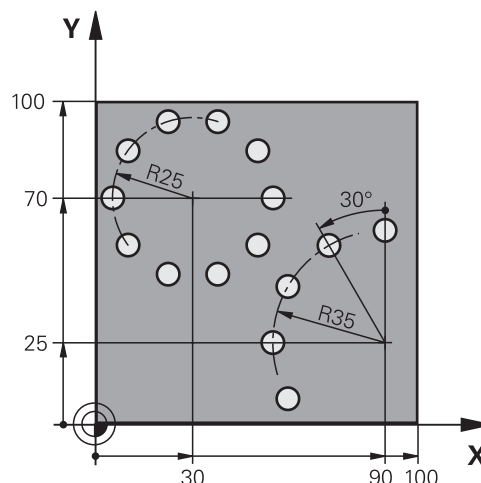
Q204=50 ;2. BEZPIECZNA
WYSOK.Q301=1 ;PRZEJAZD NA
B.WYSOKOŚĆ

Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

6.4 Przykłady programowania

6.4 Przykłady programowania

Przykład: okręgi otworów



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;POSUW WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q202=4 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=0 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q211=0.25 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
6 CYCL DEF 220 WZÓR NA OKRĘGU	Definicja cyklu koło otworu 1, CYKL 200 zostaj wywołany automatycznie, Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q216=+30 ;ŚRODEK 1. OSI	
Q217=+70 ;ŚRODEK 2. OSI	
Q244=50 ;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA	
Q245=+0 ;KĄT STARTU	
Q246=+360 ;KĄT KOŃCOWY	
Q247=+0 ;INKREMENTACJA KĄTA	
Q241=10 ;LICZBA ZABIEGÓW OBR.	
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=100 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q301=1 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ	

Przykłady programowania 6.4

Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA	
7 CYCL DEF 220 WZÓR NA OKRĘGU		Definicja cyklu koło otworu 2, CYKL 200 zostaj wywołany automatycznie, Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q216=+90	;ŚRODEK 1. OSI	
Q217=+25	;ŚRODEK 2. OSI	
Q244=70	;ŚREDNICA WYCINKA KOŁA	
Q245=+90	;KĄT STARTU	
Q246=+360	;KĄT KOŃCOWY	
Q247=30	;INKREMENTACJA KĄTA	
Q241=5	;LICZBA ZABIEGÓW OBR.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q203=+0	;WSPL. POWIERZCHNI	
Q204=100	;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q301=1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ	
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
9 END PGM BOHRB MM		

7

**Cykle obróbkowe:
kieszeń konturu**

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.1 SL-cykle

7.1 SL-cykle

Podstawy

Przy pomocy SL-cykli można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z 12 konturów częściowych (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe proszę wprowadzać jako podprogramy. Z listy konturów częściowych (numery podprogramów), które zostaną podane w cyklu 14 KONTUR, TNC oblicza cały kontur.



Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.

SL-cykle przeprowadzają wewnętrznie obszerne i kompleksowe obliczenia oraz wynikające z nich zabiegi obróbkowe. Dla upewnienia się o prawidłowym przebiegu programu należy przeprowadzić w każdym przypadku graficzny test programu ! W ten prosty sposób można stwierdzić, czy zgenerowany przez TNC zabieg obróbkowy prawidłowo przebiega.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Właściwości podprogramów

- Przeliczenia współrzędnych są dozwolone. Jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie wycinków konturów, to działają one także w następnych podprogramach, nie muszą zostać wycofywane po wywołaniu cyklu
- TNC rozpoznaje kieszeń, jeśli kontur obwodzi się od wewnątrz, np. zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara z korekcją promienia RR
- TNC rozpoznaje wysepkę, jeśli kontur obwodzi się od wewnątrz, np. zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara z korekcją promienia RL
- Podprogramy nie mogą zawierać żadnych współrzędnych w osi wrzeciona
- Proszę programować w pierwszym wierszu podprogramu zawsze obydwie osie.
- Jeżeli używamy Q-parametrów, to należy przeprowadzać obliczenia i przyporządkowania tylko w obrębie danego podprogramu konturu

Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli

```

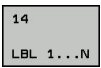
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 DANE KONTURU
...
16 CYCL DEF 21 WIERCENIE
    WSTĘPNE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA
    GOTOWO DNA
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA
    GOTOWO BOKU
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
  
```

Właściwości cykli obróbki

- TNC pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość - należy pozycjonować narzędzie przed wywołaniem cyklu na bezpieczną pozycję
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień „naroży wewnętrznych” jest programowalny – narzędzie nie zatrzymuje się, unika się zaznaczeń przy wyjściu z materiału (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych TNC dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym tangencjalnym
- Przy wykańczaniu powierzchni dna TNC przemieszcza narzędzie również na torze kołowym stycznym do przedmiotu (np. oś wrzeczona Z: tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- TNC obrabia kontur przelotowo ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym

Dane wymiarów obróbki, jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu 20 jako DANE KONTURU.

Przegląd

Softkey	Cykl	Strona
	14 KONTUR (koniecznie wymagane)	200
	20 DANE KONTURU (koniecznie wymagane)	205
	21 WIERCENIE WSTĘPNE (użycie pozostawione do wyboru)	207
	22 PRZECIĄGANIE (koniecznie wymagane)	209
	23 WYKAŃCZANIE DNA (użycie do wyboru)	213
	24 WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BOCZNYCH (użycie do wyboru)	215

Rozszerzone cykle:

Softkey	Cykl	Strona
	25 LINIA KONTURU	218
	270 DANE TRAJEKTORII KONTURU	220

Cykle obróbkowe: kieszon konturu

7.2 KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37)

7.2 KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37)

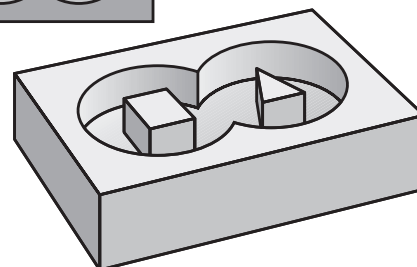
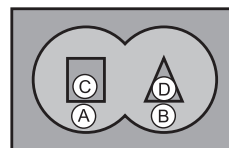
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

W cyklu 14 KONTUR wyszczególnia się wszystkie podprogramy, które mają być przeniesione do jednego ogólnego konturu.

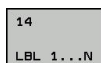


Cykl 14 jest DEF-aktywny, to znaczy od jego definicji działa on w programie.

W cyklu 14 można wyszczególnić maksymalnie 12 podprogramów (podkonturów).



Parametry cyklu

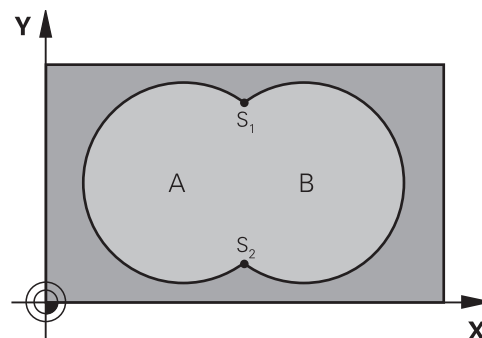


- **Numerzy znaczników dla konturu** : wprowadzić wszystkie numery znaczników pojedynczych podprogramów, które mają być przeniesione do jednego konturu. każdy numer potwierdzić przyciskiem ENT i wprowadzanie danych zakończyć przyciskiem END. Zapis do 12 numerów podprogramów włącznie, od 1 do 65535

7.3 Nakładające się kontury

Podstawy

Kieszenie i wyseпки można nałożyć na siebie dla otrzymania nowego konturu. W ten sposób można powierzchnię wybrania powiększyć poprzez nałożenie na nią innego wybrania lub można zmniejszyć wysepkę.



NC-wiersze

12 CYCL DEF 14.0 KONTUR

13 CYCL DEF 14.1 LABEL KONTURU
1 / 2 / 3 / 4

Podprogramy: nałożone na siebie wybrania



Niżej pokazane przykłady programowania są podprogramami konturu, które zostają wywołane w programie głównym cyklu 14 KONTUR.

Kieszenie A i B nakładają się na siebie.

TNC oblicza punkty przecięcia S1 i S2, one nie muszą zostać zaprogramowane.

Wybrania są programowane jako koła pełne.

Podprogram 1: kieszeń A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Podprogram 2: kieszeń B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

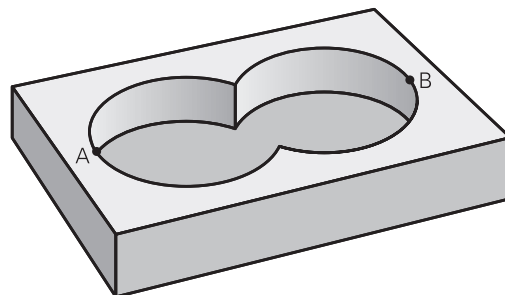
7 Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.3 Nakładające się kontury

Powierzchnia „sumarna“

Obwydwie powierzchnie wycinkowe A i B łącznie z powierzchnią nakładania się mają zostać obrabione:

- Powierzchnie A i B muszą być kieszeniami.
- Pierwsza kieszeń (w cyklu 14) musi rozpoczynać się poza drugą.



Powierzchnia A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

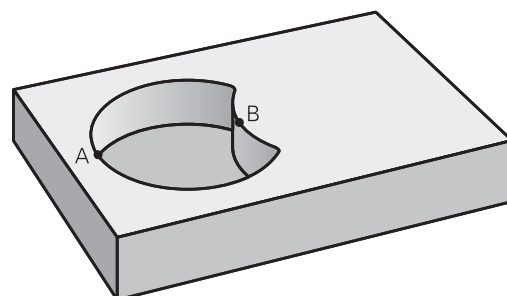
Powierzchnia B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

Powierzchnia „różnicy“

Powierzchnia A ma zostać obrobiona bez wycinka pokrytego przez B:

- Powierzchnia A musi być kieszenią i B musi być wysepką.
- A musi rozpoczynać się poza B.
- B musi zaczynać się w obrębie A



Powierzchnia A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

Powierzchnia B:

56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

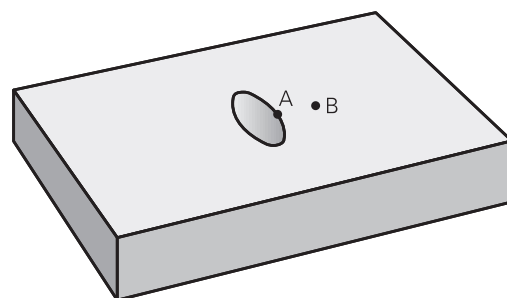
7 Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.3 Nakładające się kontury

Powierzchnia „przecięcia”

Powierzchnia przykryta zarówno przez A jak i przez B ma zostać obrobiona. (Po prostu przykryte powierzchnie mają pozostać nieobrobione).

- A i B muszą być kieszeniami.
- A rozpoczynać się wewnątrz B.



Powierzchnia A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Powierzchnia B:

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

7.4 DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

W cyklu 20 podaje się informacje dotyczące obróbki dla podprogramów z konturami częściowymi (wycinkowymi).



Cykl 20 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 20 jest aktywny w programie obróbki od momentu jego zdefiniowania.

Podane w cyklu 20 informacje o obróbce obowiązują dla cykli 21 do 24.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC wykonuje odpowiedni cykl na głębokości = 0.

Jeśli SL-cykle są używane w programach z Q-parametrami, nie wolno parametrów Q1 do Q20 zastosować jako parametrów programu.

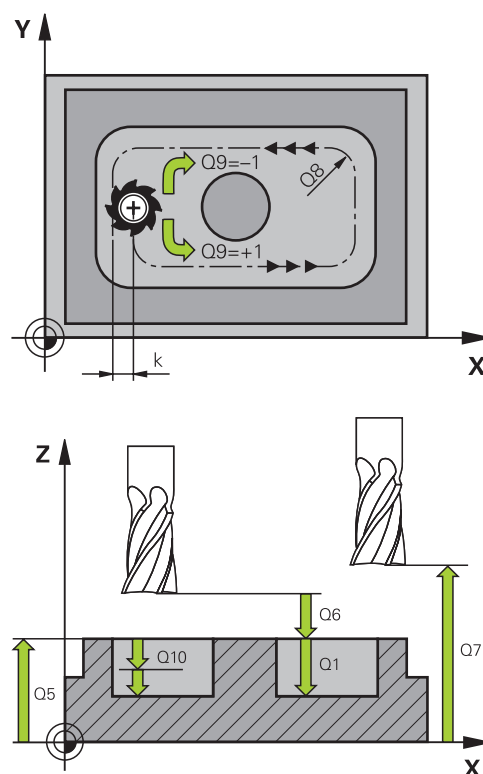
Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.4 DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120)

Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno kieszeni. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nakładanie się torów Współczynnik Q2**: Q2 x promień narzędzia daje wartość bocznego dosuwu k. Zakres wprowadzenia -0,0001 bis 1,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą dna Q4** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą dna. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu Q5** (absolutnie): absolutna współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q7** (absolutnie): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym przedmiotem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Promień zaokrąglenia wewnętrznego Q8**: promień zaokrąglenia na wewnętrznych „narożach”; wprowadzona wartość odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia i jest wykorzystywana dla obliczania płynniejszego przemieszczenia pomiędzy elementami konturu. **Q8 to nie promień, wstawiany przez TNC jako oddzielny element konturu pomiędzy programowanymi elementami!** Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Kierunek obrotu? Q9**: kierunek obróbki dla kieszeni i wysepki
 - Q9 = -1 ruch przeciwbieżny dla kieszeni i wysepki
 - Q9 = +1 ruch współbieżny dla kieszeni i wysepki



NC-wiersze

57 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	
Q1=-20	; GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q2=1	; NAKŁADANIE TORÓW
Q3=+0.2	; NADDATEK Z BOKU
Q4=+0.1	; NADDATEK NA GŁĘBOKOŚĆ
Q5=+30	; WSPL. POWIERZCHNI
Q6=2	; BEZPIECZNY ODSTĘP
Q7=+80	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q8=0.5	; PROMIEŃ ZAOKRĄGLENIA
Q9=+1	; KIERUNEK OBROTU

Można sprawdzać parametry obróbki przy zatrzymaniu programu i w razie potrzeby je przepisywać innymi.

7.5 WIERCENIE WSTEPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121)

Przebieg cyklu

Wykorzystujemy cykl 21 WIERCENIE WSTEPNE, jeśli następnie stosujemy narzędzie dla przeciągania konturu, nie dysponujące tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844). Cykl wytwarza odwiert w tym miejscu, które jest później przeciągane na przykład za pomocą cyklu 22. Cykl 21 uwzględnia dla punktów wcięcia w materiał naddatek na obróbkę wykańczającą boczną i naddatek na obróbkę wykańczającą na dnie, jak i promień narzędzia przeciągającego. Punkty wcięcia są jednocześnie punktami startu przeciągania.

Przed wywołaniem cyklu 21 należy zaprogramować dwa dalsze cykle:

- **Cykl 14 KONTUR** lub SEL CONTOUR - konieczny jest dla cyklu 21 WIERCENIE WSTEPNE, aby określić pozycję wiercenia na płaszczyźnie
- **Cykl 20 DANE KONTURU** - konieczny jest dla cyklu 21 WIERCENIE WSTEPNE, aby na przykład określić głębokość wiercenia i bezpieczny odstęp.

Przebieg cyklu:

- 1 TNC pozycjonuje najpierw narzędzie na płaszczyźnie (pozycja wynika z konturu, zdefiniowanego uprzednio w cyklu 14 lub SEL CONTOUR oraz z informacji o narzędziach do przeciągania)
- 2 Następnie narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim **FMAX** na bezpieczną odległość. (Bezpieczny odstęp podajemy w cyklu 20 DANE KONTURU)
- 3 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **Fod** aktualnej pozycji do pierwszej głębokości wcięcia
- 4 Następnie TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z powrotem i ponownie na pierwszą głębokość wcięcia, zmniejszoną o dystans postoju **t**.
- 5 Sterowanie samodzielnie ustala dystans zatrzymania:
 - Głębokość wiercenia do 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Głębokość wiercenia powyżej 30 mm: $t = \text{głębokość wiercenia} / 50$
 - maksymalny odstęp wyprzedzania: 7 mm
- 6 Następnie narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** o dalszą głębokość wcięcia
- 7 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięta wprowadzona głębokość wiercenia. Przy tym zostaje uwzględniony naddatek na obróbkę wykańczającą dna
- 8 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.5 WIERCENIE WSTEPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



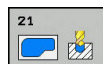
TNC nie uwzględnia zaprogramowanej w **TOOL CALL**-wierszu wartości delta **DR** dla obliczenia punktów wcięcia w materiał.

W wąskich miejscach TNC nie może niekiedy dokonać wiercenia wstępnego, przy pomocy narzędzia większego niż narzędzie do obróbki zgrubnej.

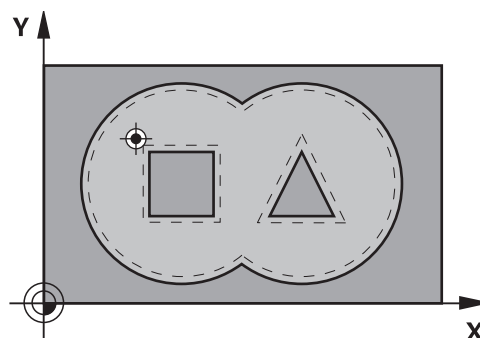
Jeśli **Q13=0**, to wykorzystywane są dane narzędzia, znajdującego się we wrzecionie.

Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle**, **posAfterContPocket** na **ToolAxClearanceHeight**.

Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość wcięcia w materiał Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte (znak liczby przy ujemnym kierunku pracy „-“). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia wgłąb Q11**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcinaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Numer/nazwa narzędzia rozwierającego Q13** lub **QS13**: numer lub nazwa narzędzia rozwierającego. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.



NC-wiersze

58 CYCL DEF 21 NAWIERCANIE

Q10=+5 ; GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA

Q11=100 ; POSUW WCIĘCIA WGL.

Q13=1 ; PRZECIĄGACZ

7.6 PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122)

Przebieg cyklu

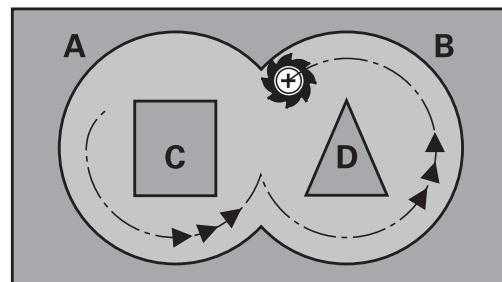
Przy pomocy cyklu 22 ROZWIERCANIE określamy dane technologiczne dla rozwiercania.

Przed wywołaniem cyklu 22 należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl 14 KONTUR lub SEL KONTUR
- Cykl 20 DANE KONTURU
- ewentualnie cykl 21 WEIRCENIE WSTEPNE

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia; przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku
- 2 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 kontur od wewnątrz na zewnątrz
- 3 Przy tym kontury wysepki (tu: C/D) zostają wyfrezowane ze zbliżeniem do konturu kieszeni (tu: A/B)
- 4 W następnym kroku TNC przemieszcza narzędzie na następną głębokość wcięcia i powtarza operację skrawania, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość
- 5 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.6 PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



W danym przypadku proszę użyć freza z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844), albo wywiercić wstępnie przy pomocy cyklu 21.

Zachowanie przy wcięciu cyklu 22 określamy przy pomocy parametru Q19 i w tabeli narzędzi, w szpaltach **ANGLE** i **LCUTS** :

- Jeśli zdefiniowano Q19=0, to TNC zagłębia się w materiał zasadniczo prostopadle, nawet jeśli określono dla aktywnego narzędzia kąt zagłębienia (**ANGLE**)
- Jeśli zdefiniowano **ANGLE**=90°, to TNC zagłębia się w materiał prostopadle. Jako posuwu zagłębienia używa się posuwu ruchu wahadłowego Q19
- Jeśli posuw wahadłowy Q19 zdefiniowano w cyklu 22 i **ANGLE** pomiędzy 0,1 i 89,999 w tabeli narzędzi, to TNC zagłębia się w materiał ze zdefiniowanym **ANGLE** po linii śrubowej
- Jeśli zdefiniowano posuw ruchu wahadłowego w cyklu 22 i brak **ANGLE** w tabeli narzędzi, to TNC wydaje komunikat o błędach
- Jeśli układ geometryczny nie pozwala na zagłębienie w materiał po linii śrubowej (geometria rowka), to TNC próbuje zagłębić narzędzie w materiał ruchem wahadłowym. Długość odchylenia wahadłowego zostaje obliczana z **LCUTS** i **ANGLE** (długość odchylenia ruchu wahadłowego = $\text{LCUTS} / \tan \text{ANGLE}$)

W przypadku konturów kieszeni z ostrymi narożami wewnętrznymi może pozostać resztką materiału przy przeciąganiu, jeśli używa się współczynnika nałożenia większego od 1. Szczególnie tor przejścia, leżący najdalej wewnątrz należy skontrolować w grafice testowej i w razie konieczności nieznacznie zmienić współczynnik nałożenia. W ten sposób można osiągnąć inne rozplanowanie przejść, co często prowadzi dożądanego rezultatu.

Przy dodatkowym rozwiercaniu TNC nie uwzględnia zdefiniowanej wartości zużycia **DR** rozwiertaka zgrubnego.

Jeśli podczas obróbki aktywne jest **M110**, to przy skorygowanych wewnątrz łukach kołowych posuw zostaje odpowiednio zredukowany.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Po wykonaniu cyklu SL należy zaprogramować pierwszy ruch przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki z obydwoma współrzędnymi, np. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Narzędzie wstępnego rozwiercania Q18 lub QS18**: numer narzędzia, przy pomocy którego TNC dokonało wstępnego rozwiercania. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie wstępnego rozwiercania bezpośrednio z tabeli narzędzi. Oprócz tego przy pomocy softkey **NAZWA NARZĘDZIA** można podać nazwę narzędzia. TNC dołącza cudzysłów automatycznie, jeśli opuszcza się pole zapisu. Jeżeli nie dokonano wstępnego rozwiercania, to proszę wprowadzić „0”; jeśli wprowadzimy tu określony numer lub nazwę, TNC rozwierca tylko ten fragment, który nie mógł zostać obrobiony przy pomocy zgrubnego rozwiertaka. Jeżeli nie można najechać bezpośrednio obszaru przeciągania na gotowo, to TNC wcina się ruchem wahadłowym; w tym celu należy zdefiniować w tabeli narzędzi TOOL.T długość ostrzy **LCUTS** i maksymalny kąt wcięcia **ANGLE**. Zakres wprowadzenia od 0 do 99999 przy zapisie numeru, maksymalnie 16 znaków przy zapisie nazwy
- ▶ **Posuw wahadłowy Q19**: posuw wahadłowy w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw ruchu powrotnego Q208**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe po obróbce w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, TNC wysuwa narzędzie z materiału z posuwem Q12. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**

NC-wiersze

59 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	
Q10=+5	; GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	; POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=750	; POSUW PRZECIĄGANIA
Q18=1	; PRZECIĄGACZ ZGRUBNY
Q19=150	; POSUW WAHADŁOWY
Q208=9999	; POSUW POWROTU
Q401=80	; REDUKOWANIE POSUWU
Q404=0	; STRATEGIA PRZECIĄGANIA DODATK.

- ▶ **Współcz. posuwu w % Q401:** procentualny współczynnik, o który TNC redukuje posuw obróbki (Q12), jak tylko narzędzie zacznie przemieszczać się całym swoim obwodem w materiale. Jeśli operator korzysta z redukowania posuwu, to może on zdefiniować posuw rozwiercania tak dużym, iż przy określonym w cyklu 20 nakładaniu się torów (Q2) zapanują optymalne warunki skrawania. TNC redukuje wówczas posuw na przejściach lub w wąskich miejscach konturu jak to zdefiniował operator, tak iż czas obróbki powinien łącznie zostać skrócony. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 100,0000
- ▶ **Strategia rozwiercania dodatkowego Q404:**
określić, jak TNC ma wykonywać rozwiercanie dodatkowe, jeśli promień rozwiertaka do obróbki dodatkowej jest większa niż połowa narzędzia dla rozwiercania wstępnego:
Q404=0:
TNC przemieszcza narzędzie między rozwiercanymi obszarami na aktualnej głębokości wzdłuż konturu
Q404=1:
TNC odsuwa narzędzie między rozwiercanymi obszarami na bezpieczną odległość i przejeżdża następnie na punkt startu następnego obszaru rozwiercania

7.7 OBROBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 23 OBROBKA WYKANCZ. DNA zostaje obrabiany zaprogramowany w cyklu 20 naddatek na głębokości. TNC przemieszcza narzędzie delikatnie (pionowy okrąg tangencjalny) do obrabianej powierzchni, o ile istnieje dostatecznie dużo miejsca dla tego celu. W przypadku braku dostatecznego wolnego miejsca TNC przemieszcza narzędzie prostopadle na głębokość. Następnie pozostały po rozwiercaniu naddatek dla obróbki wykańczającej zostaje zdjęty.

Przed wywołaniem cyklu 23 należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl 14 KONTUR lub SEL CONTUR
- Cykl 20 DANE KONTURU
- ewentualnie cykl 21 WEIRCENIE WSTEPNE
- ewentualnie cykl 22 ROZWIERCANIE

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość na biegu szybkim FMAX.
- 2 Następnie wykonywane jest przemieszczenie w osi narzędzia z posuwem Q11.
- 3 TNC przemieszcza narzędzie delikatnie (pionowy okrąg tangencjalny) do obrabianej powierzchni, o ile istnieje dostatecznie dużo miejsca dla tego celu. W przypadku braku dostatecznego wolnego miejsca TNC przemieszcza narzędzie prostopadle na głębokość
- 4 Pozostały po rozwiercaniu naddatek dla obróbki wykańczającej zostaje zdjęty.
- 5 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.7 OBROBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



TNC ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej dna samoczynnie. Punkt startu zależy od ilości miejsca w kieszeni.

Promień wejścia dla wypozyjonowania na głębokości końcowej jest wyznaczony na stałe i niezależny od kąta wcięcia narzędzia.

Jeśli podczas obróbki aktywne jest **M110**, to przy skorygowanych wewnątrz łukach kołowych posuw zostaje odpowiednio zredukowany.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

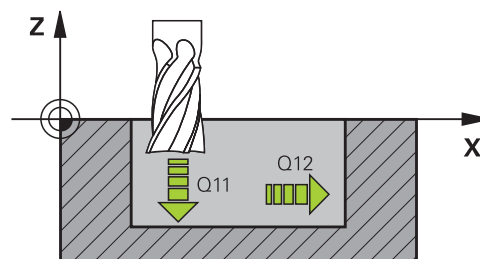
Po wykonaniu cyklu SL należy zaprogramować pierwszy ruch przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki z obydwo ma współrzędnymi, np. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

Parametry cyklu



- ▶ **Posuw wcięcia wgłąb Q11:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcinaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw frezowania Q12:** posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw ruchu powrotnego Q208:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe po obróbce w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, TNC wysuwa narzędzie z materiału z posuwem Q12. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**



NC-wiersze

60 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA

Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.

Q12=350 ;POSUW PRZECIĄGANIA

Q208=9999;POSUW POWROTU

7.8 OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 24 OBROBKA WYKANCZ. BOKU zostaje obrabiany zaprogramowany w cyklu 20 naddatek na bokach. Można wykonywać ten cykl ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym.

Przed wywołaniem cyklu 24 należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl 14 KONTUR lub SEL CONTUR
- Cykl 20 DANE KONTURU
- ewentualnie cykl 21 Wiercenie wstępne
- ewentualnie cykl 22 ROZWIERCANIE

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad półwyrobem na punkt startu pozycji najazdu. Ta pozycja na płaszczyźnie wynika poprzez tangencjalny tor kołowy, na którym TNC przemieszcza narzędzie potem do konturu
- 2 Następnie TNC przemieszcza narzędzie na pierwszą głębokość wcięcia z posuwem wcinania na głębokość
- 3 TNC przemieszcza narzędzie delikatnie do konturu, aż cały kontur zostanie obrobiony na gotowo. Przy tym każdy subkontur zostaje obrabiany na gotowo oddzielnie
- 4 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.8 OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Suma naddatku obróbki na got. boku (Q14) i promienia narzędzia obróbki na gotowo musi być mniejsza niż suma naddatku obróbki na got. boku (Q3, cykl 20) i promienia narzędzia przeciągania.

Jeśli w cyklu 20 nie zdefiniowano naddatku, to sterowanie wydaje komunikat o błędach "Promień narzędzia za duży".

Naddatek boku Q14 pozostaje po obróbce na gotowo, czyli musi być on mniejszy niż naddatek w cyklu 20.

Jeśli odpracowujemy cykl 24 bez uprzedniego rozwiercenia przy pomocy cyklu 22, to obowiązuje pokazane uprzednio obliczeniu; promień rozwiertaka ma wówczas wartość „0”.

Można używać cyklu 24 także dla frezowania konturu. Należy wówczas

- Zdefiniować przewidziany do frezowania kontur jako pojedynczą wysepkę (bez ograniczenia kieszeni) i
- zapisać w cyklu 20 naddatek na obróbkę wykańczającą (Q3) o większej wartości, niż suma z naddatku na obróbkę wykańczającą Q14 + promienia używanego narzędzia

TNC samo ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej. Punkt startu zależy od ilości miejsca w kieszeni i zaprogramowanego w cyklu 20 naddatku.

TNC oblicza punkt startu także w zależności od kolejności przy odpracowywaniu. Jeśli wybieramy cykl obróbki na gotowo klawiszem GOTO i potem uruchomiamy program, to punkt startu może leżeć w innym miejscu niż miało by to miejsce przy odpracowywaniu programu w zdefiniowanej kolejności.

Jeśli podczas obróbki aktywne jest **M110**, to przy skorygowanych wewnątrz łukach kołowych posuw zostaje odpowiednio zredukowany.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Po wykonaniu cyklu SL należy zaprogramować pierwszy ruch przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki z obydwoma współrzędnymi, np. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

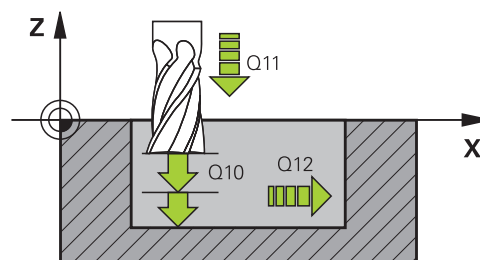
Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124) 7.8

Parametry cyklu



- ▶ **Kierunek obrotu Q9:** kierunek obróbki:
+1: obrót przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
-1: obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia wgłąb Q11:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcinaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw frezowania Q12:** posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Naddatek obróbki wykańczającej boku Q14** (inkrementalnie): naddatek boku Q14 pozostaje po obróbce na gotowo. (Ten naddatek musi być mniejszy, niż naddatek w cyklu 20). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

61 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU

Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU
Q10=+5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	;POSUW PRZECIĄGANIA
Q14=+0	;NADDATEK Z BOKU

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.9 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125)

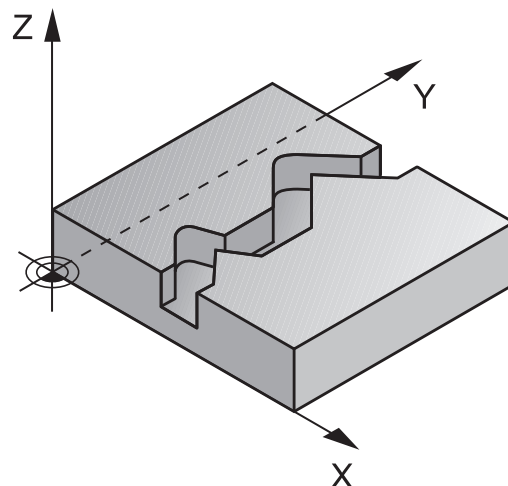
7.9 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125)

Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można wraz z cyklem 14 KONTUR – obrabiać otwarte i zamknięte kontury.

Cykl 25 LINIA KONTURU wykazuje w porównaniu do obróbki konturu z wierszami pozycjonowania znaczne zalety:

- TNC nadzoruje obróbkę na ścinki i uszkodzenia konturu. Sprawdzić kontur przy pomocy grafiki testowej
- Jeśli promień narzędzia jest za duży, to kontur musi zostać ewentualnie wtórnie obrobiony na narożach wewnętrznych
- Obróbkę można wykonywać na całej długości ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym. Rodzaj frezowania pozostanie nawet zachowany, jeśli nastąpi odbicie lustrzane konturów
- Przy kilku dosunięciach TNC może przesuwac narzędzie tam i z powrotem: w ten sposób zmniejsza się czas obróbki
- Można także wprowadzić wartości naddatków, aby w kilku przejściach roboczych dokonywać obróbki zgrubnej i wykańczającej



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu. TNC uwzględnia tylko pierwszy znacznik z cyklu 14 KONTUR.

W podprogramie niedopuszczalne są przemieszczenia **APPR-** lub **DEP**.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.

Cykl 20 **DANE KONTURU** nie jest konieczny.

Jeśli podczas obróbki aktywne jest **M110**, to przy skorygowanych wewnątrz łukach kołowych posuw zostaje odpowiednio zredukowany.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Aby uniknąć możliwych kolizji:

- Bezpośrednio po cyklu 25 nie programować pozycji w postaci łańcucha wymiarowego, ponieważ odnoszą się one do pozycji narzędzia na końcu cyklu.
- Najechać we wszystkich osiach głównych zdefiniowaną (absolutną) pozycję, ponieważ pozycja narzędzia przy końcu cyklu nie odpowiada pozycji na początku cyklu.

Parametry cyklu

- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu Q5** (absolutnie): absolutna współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q7** (absolutnie): bezwzględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym przedmiotem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q15**:
frezowanie współbieżne: zapis = +1
frezowanie przeciwbieżne: zapis = -1
Na przemian frezować ruchem współbieżnym i przeciwbieżnym kilkoma wcięciami: zapis = 0

NC-wiersze

62 CYCL DEF 25 LINIA KONTURU	
Q1=-20	; GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	; NADDATEK Z BOKU
Q5=+0	; WSPL. POWIERZCHNI
Q7=+50	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q10=+5	; GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	; POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	; POSUW FREZOWANIA
Q15=-1	; RODZAJ FREZOWANIA

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.10 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270)

7.10 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przy pomocy tego cyklu można określić różne właściwości cyklu 25 LINIA KONTURU.



Cykl 270 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 270 jest aktywny w programie obróbki od momentu jego zdefiniowania.

Przy wykorzystywaniu cyklu 270 w podprogramie konturu nie definiować korekcji promienia.

Definiować cykl 270 przed cyklem 25.

Parametry cyklu



- ▶ **Rodzaj najazdu/odjazdu (1/2/3) Q390:** definicja rodzaju najazdu/odjazdu:
Q390=1:
najazd konturu tangencjalnie po łuku kołowym
Q390=2:
najazd konturu tangencjalnie po prostej
Q390=3:
najazd konturu prostopadłe
- ▶ **Korek.promienia (0=R0/1=RL/2=RR) Q391:** definicja korekcji promienia:
Q391=0:
obróbka zdefiniowanego konturu bez korekcji promienia
Q391=1:
obróbka zdefiniowanego konturu z korekcją z lewej
Q391=2:
obróbka zdefiniowanego konturu z korekcją z prawej
- ▶ **Promień najazdu/odjazdu Q392:** działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd po łuku kołowym (Q390=1). Promień łuku wejściowego/wyjściowego. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt punktu środkowego Q393:** działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd po łuku kołowym (Q390=1). Kąt rozwarcia łuku wejściowego. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Odległość punktu pomocniczego Q394:** działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd po prostej lub prostopadły najazd (Q390=2 lub Q390=3). Odległość punktu pomocniczego, od którego TNC ma najeżdżać kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

NC-wiersze

62 CYCL DEF 270 DANE TRAJEKTORII KONTURU	
Q390=1	;RODZAJ NAJAZDU
Q391=1	;KOREKCJA PROMIENIA
Q392=3	;PROMIEN
Q393=+45	;KĄT PUNKTU ŚRODKOWEGO
Q394=+2	;ODSTĘP

7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275)

Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można wraz z cyklem 14 **KONTUR** obrabiać otwarte oraz zamknięte rowki lub rowki konturu na gotowo przy pomocy metody frezowania wirowego (przecinkowego).

Przy frezowaniu przecinkowym można dokonać przemieszczenia z dużą głębokością skrawania i znaczną prędkością skrawania, ponieważ poprzez równomierne warunki skrawania nie dochodzi do zaostrego wpływu czynników zużycia na narzędzie. Przy zastosowaniu płytek skrawających można wykorzystywać całą długość ostrzy i zwiększać w ten sposób osiągany wolumen skrawania na jeden ząb. Przy tym frezowanie przecinkowe nie narusza mechaniki maszyny. Jeśli kombinuje się tę metodę frezowania dodatkowo jeszcze ze zintegrowanym regulowaniem posuwu **AFC** (opcja software, patrz instrukcja obsługi dialogu tekstem otwartym), można znacznie zaoszczędzić czas obróbki.

W zależności od wyboru parametrów cyklu do dyspozycji znajdują się następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka na gotowo boku

Obróbka zgrubna dla zamkniętego rowka

Opis konturu zamkniętego rowka musi rozpoczynać się zawsze z wiersza prostej (L-wiersz).

- 1 Narzędzie przemieszcza się z logiką pozycjonowania na punkt startu opisu konturu i ruchem wahadłowym ze zdefiniowanym w tabeli narzędzi kątem wcięcia na pierwszą głębokość wcięcia. Strategię wejścia w materiał określamy przy pomocy parametru **Q366**.
- 2 TNC dokonuje skrawania rowka kołowymi ruchami do punktu końcowego konturu. Podczas ruchu kołowego TNC przesuwa narzędzie w kierunku obróbki o zdefiniowaną przez operatora głębokość wcięcia w materiał (**Q436**). Ruch współbieżny/przeciwbieżny przemieszczenia kołowego określamy przy pomocy parametru **Q351**.
- 3 W punkcie końcowym konturu TNC przemieszcza narzędzie na bezpieczną wysokość i pozycjonuje z powrotem do punktu startu opisu konturu
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

Obróbka zgrubna dla zamkniętego rowka

- 5 O ile zdefiniowano naddatek na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma dosuwami. Ściankę rowka TNC najeżdża przy tym tangencjalnie wychodząc ze zdefiniowanego punktu startu. Przy tym TNC uwzględnia ruch współbieżny/przeciwbieżny

Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 LABEL KONTURU 10
14 CYCL DEF 275 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNY ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275)

Obróbka zgrubna dla otwartego rowka

Opis konturu otwartego rowka musi rozpoczynać się zawsze z wiersza najazdu (**APPR**) .

- 1 Narzędzie przemieszcza się z logiką pozycjonowania na punkt startu opisu konturu, wynikający ze zdefiniowanych w **APPR**-wierszu parametrów i pozycjonuje tam prostopadle na pierwszą głębokość wcięcia w materiał
- 2 TNC dokonuje skrawania rowka kołowymi ruchami do punktu końcowego konturu. Podczas ruchu kołowego TNC przesuwając narzędzie w kierunku obróbki o zdefiniowaną przez operatora głębokość wcięcia w materiał (**Q436**). Ruch współbieżny/przeciwbieżny przemieszczenia kołowego określamy przy pomocy parametru **Q351** .
- 3 W punkcie końcowym konturu TNC przemieszcza narzędzie na bezpieczną wysokość i pozycjonuje z powrotem do punktu startu opisu konturu
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka

Obróbka wykańczająca otwartego rowka

- 5 O ile zdefiniowano naddatek na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma dosuwami. Ściankę rowka TNC najeżdża przy tym tangencjalnie wychodząc ze zdefiniowanego punktu startu **APPR**-wiersza. Przy tym TNC uwzględnia ruch współbieżny/przeciwbieżny

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Przy zastosowaniu cyklu 275 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNY można definiować w cyklu 14 KONTUR tylko jeden podprogram konturu.

W podprogramie konturu definiujemy linię środkową rowka ze wszystkimi znajdującymi się do dyspozycji funkcjami toru kształtowego.

Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.

Dla TNC konieczny jest cykl 20 DANE KONTURU nie w połączeniu z cyklem 275.

Punkt startu zamkniętego rowka nie może leżeć w narożu konturu.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Aby uniknąć możliwych kolizji:

- Bezpośrednio po cyklu 275 nie programować pozycji w postaci łańcucha wymiarowego, ponieważ odnoszą się one do pozycji narzędzia na końcu cyklu.
- Najechać we wszystkich osiach głównych zdefiniowaną (absolutną) pozycję, ponieważ pozycja narzędzia przy końcu cyklu nie odpowiada pozycji na początku cyklu.

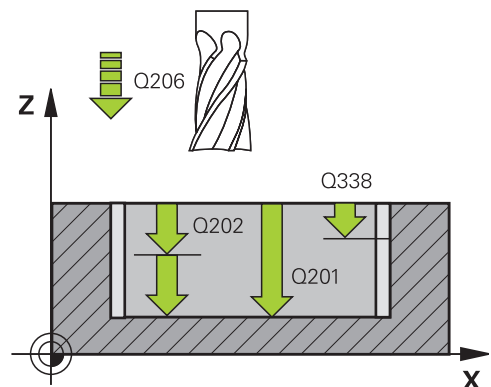
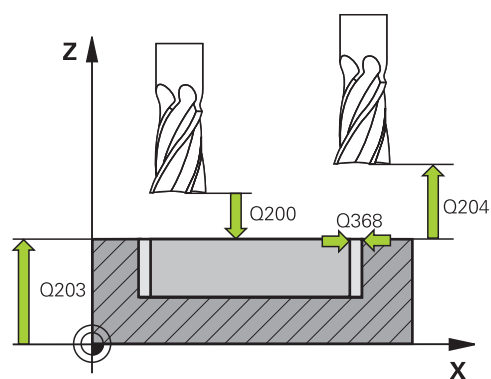
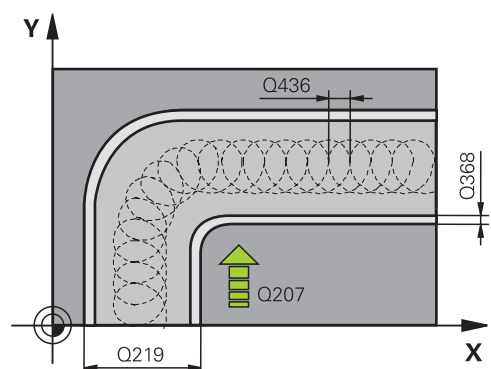
Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki (0/1/2) Q215:** określenie zakresu obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka na gotowo
 Obróbka wykańczająca boku i wykańczanie dna są wykonywane tylko, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Szerokość rowka Q219** (wartość równoległa do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to TNC dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych). Maksymalna szerokość rowka przy obróbce zgrubnej: podwójna średnica narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q368** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wcięcie na jeden obieg Q436** (absolutnie): wartość, o którą TNC przesuwa narzędzie po jednym obiegu w kierunku obróbki. Zakres wprowadzenia: 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12:** posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rodzaj frezowania Q351:** rodzaj obróbki frezowaniem dla M3:
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli wprowadzimy 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)



ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN ISO G275) 7.11

- ▶ **Głębokość Q201** (przyrostowo): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; wprowadzić wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Dosuw przy obróbce wykańczającej Q338** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje w osi wrzeciona dosunięte przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw obróbki na gotowo Q385**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200** (przyrostowo): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203** (absolutnie): współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204** (przyrostowo): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Strategia wcięcia Q366**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:
0 = wcięcie prostopadle. Niezależnie od zdefiniowanego w tabeli narzędzia kąta wejścia w materiał **ANGLE TNC** wcina prostopadle
1 = bez funkcji
2 = wcięcie w materiał ruchem wahadłowym. W tablicy narzędzi musi zostać zdefiniowany dla aktywnego narzędzia kąt pogłębiania **ANGLE** nierówny 0. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
 Alternatywnie **PREDEF**

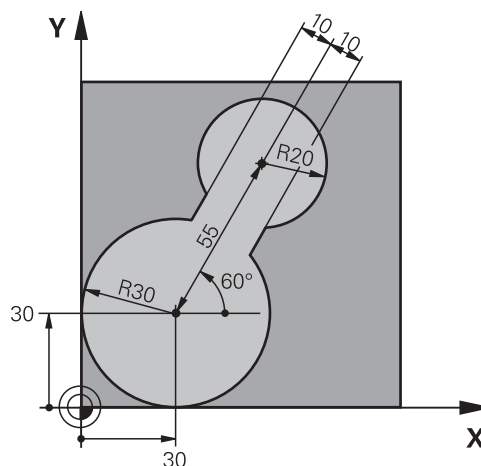
NC-wiersze

8 CYCL DEF 275 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNY	
Q215=0	;ZAKRES OBROBKI
Q219=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK Z BOKU
Q436=2	;WCIECIE NA JEDEN OBIEG
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC WCIECIA
Q206=150	;POSUW WCIECIA WGL.
Q338=5	;WCIECIE OBR.WYK
Q385=500	;POSUW OBR. WYKANCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q202=5	;GLEBOKOSC WCIECIA
Q203=+0	;WSPOL. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.
Q366=2	;WCIECIE
9 CYCL CALL FMAX M3	

7.12 Przykłady programowania

7.12 Przykłady programowania

Przykład: frezowanie wybrania zgrubne i wykańczające



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definicja części nieobrobionej
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Wywołanie narzędzia rozwiertaka, średnica 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	Określić ogólne parametry obróbki
Q1=-20 ;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q2=1 ;NAKLADANIE TORÓW	
Q3=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q4=+0 ;NADDATEK NA GŁĘBOKOŚĆ	
Q5=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q6=2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q7=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q8=0.1 ;PROMIEŃ ZAOKRĄGLENIA	
Q9=-1 ;KIERUNEK OBROTU	
8 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu przeciąganie wstępne
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q18=0 ;PRZECIĄGACZ ZGRUBNY	
Q19=150 ;POSUW WAHADŁOWY	
Q208=30000 ;POSUW POWROTU	
9 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu przeciąganie wstępne
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Zmiana narzędzia

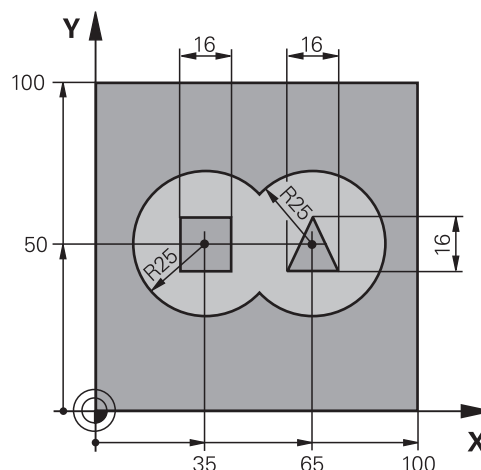
Przykłady programowania 7.12

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Wywołanie narzędzia rozwiertak, średnica 15
12 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercanie wykańczające
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q18=1 ;PRZECIĄGACZ ZGRUBNY	
Q19=150 ;POSUW WAHADŁOWY	
Q208=30000 ;POSUW POWROTU	
13 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu przeciąganie wykańczające
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram konturu
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

7 Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.12 Przykłady programowania

Przykład: nakładające się na siebie kontury wiercić i obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Wywołanie narzędzia wiertło, średnica 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	określenie podprogramów konturu
6 CYCL DEF 14.1 LABEL KONTURU 1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	Określić ogólne parametry obróbki
Q1=-20 ;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q2=1 ;NAKŁADANIE TORÓW	
Q3=+0.5 ;NADDATEK Z BOKU	
Q4=+0.5 ;NADDATEK NA GŁĘBOKOŚĆ	
Q5=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q6=2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q7=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q8=0.1 ;PROMIEŃ ZAOKRĄGLENIA	
Q9=-1 ;KIERUNEK OBROTU	
8 CYCL DEF 21 NAWIERCANIE	Definicja cyklu wiercenie wstępne
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=250 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q13=2 ;PRZECIĄGACZ	
9 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu wiercenie wstępne
10 L +250 R0 FMAX M6	Zmiana narzędzia
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Wywołanie narzędzia obróbka zgrubna/wykańczająca, średnica 12
12 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercanie
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	

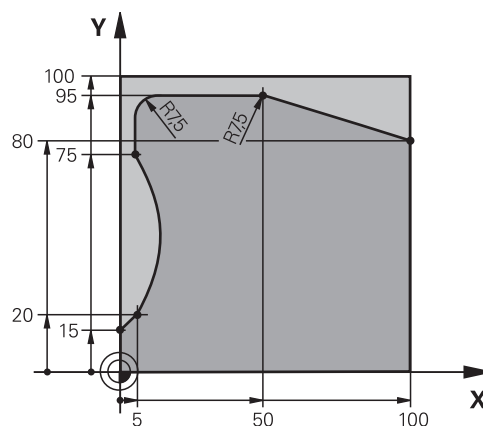
Przykłady programowania 7.12

Q12=350	;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q18=0	;PRZECIĄGACZ ZGRUBNY	
Q19=150	;POSUW WAHADŁOWY	
Q208=30000	;POSUW POWROTU	
13 CYCL CALL M3		Wywołanie cyklu przeciąganie
14 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA		Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca dna
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=200	;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q208=30000	;POSUW POWROTU	
15 CYCL CALL		Definicja cyklu obróbka wykańczająca dna
16 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU		Definicja cyklu obróbka wykańczająca boku
Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU	
Q10=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=400	;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q14=+0	;NADDATEK Z BOKU	
17 CYCL CALL		Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca z boku
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 LBL 1		Q14=+0 ;NADDATEK NA STRONIE
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Podprogram 1 konturu: wybieranie po lewej
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Podprogram 2 konturu: wybieranie po prawej
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		32 L X+27 Y+50 RL
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

7 Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.12 Przykłady programowania

Podprogram 4 konturu: wyspa trójkątna po prawej



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, średnica 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 LABEL KONTURU 1	
7 CYCL DEF 25 LINIA KONTURU	Ustalić parametry obróbki
Q1=-20 ;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q5=+0 ;WSPL. POWIERZCHNI	
Q7=+250 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=200 ;POSUW FREZOWANIA	
Q15=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
8 CYCL CALL M3	wywołanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
10 LBL 1	Podprogram konturu
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

**Cykle obróbkowe:
powierzchnia
boczna cylindra**

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.1 Podstawy

8.1 Podstawy

Przegląd cykli powierzchni bocznej cylindra

Softkey	Cykl	Strona
	27 OSŁONA CYLINDRA	233
	28 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków	236
	29 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka	239
	39 POW. BOCZNA CYLINDRA frezowanie konturu zewnętrznego	242

POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1) 8.2

8.2 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1)

przebieg cyklu

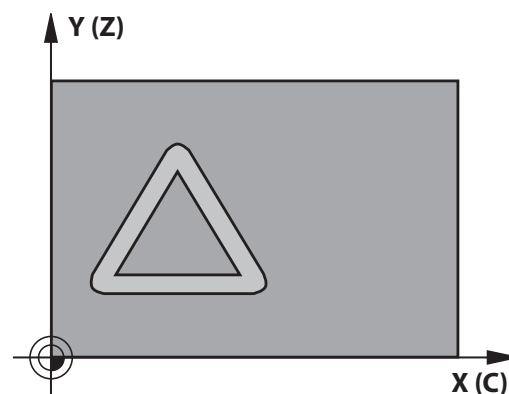
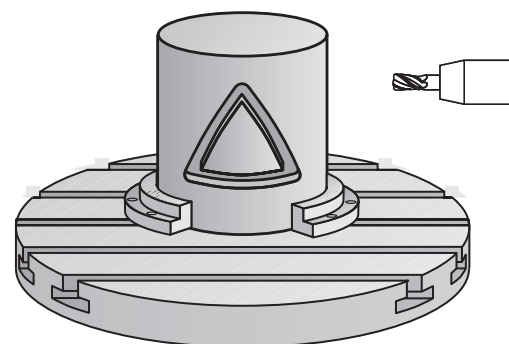
Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale kontur na osłonę cylindra. Proszę używać cyklu 28, jeśli chcemy frezować rowki prowadzące na cylindrze.

Kontur proszę opisać w podprogramie, który zostanie ustalony poprzez cykl 14 (KONTUR).

W podprogramie opisuje się kontur zawsze przy pomocy współrzędnych X i Y, niezależnie od tego jakie osie obrotu są do dyspozycji na obrabiarce. Tym samym opis konturu jest niezależny od konfiguracji maszyny. Jako funkcje toru kształtowego znajdują się L, CHF, CR, RND i CT do dyspozycji.

Dane w osi kąta (współrzędna X) można wprowadzać do wyboru w stopniach lub w mm (cale) (proszę ustalić w definicji cyklu Q17).

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia; przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku
- 2 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 kontur od wewnątrz na zewnątrz
- 3 Na końcu konturu TNC przemieszcza narzędzie na Bezpieczną wysokość i z powrotem do punktu wcięcia
- 4 Kroki od 1 do 3 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1
- 5 Następnie narzędzie przemieszcza się na Bezpieczną wysokość



Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.2 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn do używania interpolacji powierzchni bocznej cylindra.
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!



W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.

Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W cyklu SL można zaprogramować maksymalnie 16384 elementy konturu.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Oś wrzeciona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego. Jeśli tak nie jest, TNC wydaje meldunek o błędach.
Ewentualnie konieczne przełączenie kinematyki.

Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.

Odstęp bezpieczeństwa musi być większy niż promień narzędzia.

Czas obróbki może się zwiększyć, jeśli kontur składa się z wielu nietangencjalnych elementów konturu.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1) 8.2

Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy osłoną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nadatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): nadatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie powierzchni bocznej; nadatek działa w kierunku korekcji promienia. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Promień cylindra Q16**: promień cylindra, na którym ma zostać obrobiony kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Rodzaj wymiarowania? stopnie =0 MM/CALE=1**
Q17: współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (calach) zaprogramować

NC-wiersze

63 CYCL DEF 27 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA

Q1=-8	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	;NADATEK Z BOKU
Q6=+0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q10=+3	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	;POSUW FREZOWANIA
Q16=25	;PROMIEŃ
Q17=0	;RODZAJ WYMIAROWANIA

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.3 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1)

8.3 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1)

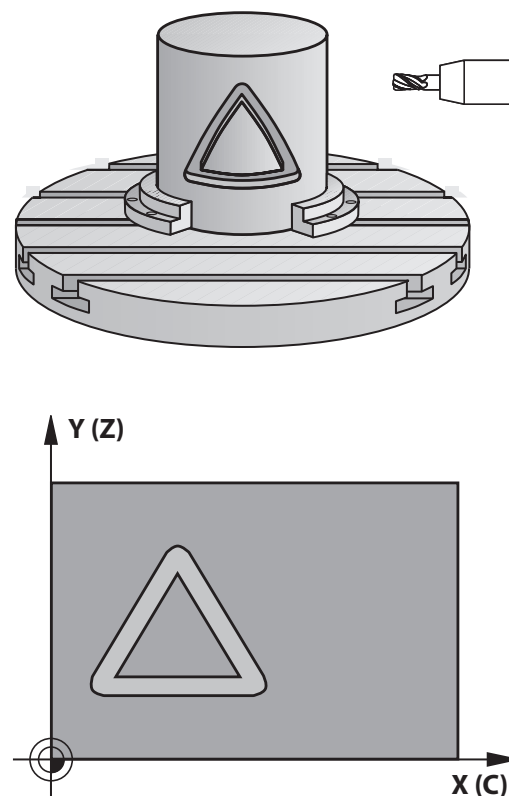
Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale rowek prowadzący na osłonę cylindra. W przeciwieństwie do cyklu 27, TNC tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, że ścianki przy aktywnej korekcji promienia przebiegają prawie równoległe do siebie. Dokładnie równoległe do siebie przebiegające ścianki otrzymujemy wówczas, kiedy używamy narzędzia, dokładnie tak dużego jak szerokość rowka.

Im mniejszym jest narzędzie w stosunku do szerokości rowka, tym większe powstaną zniekształcenia w przypadku torów kołowych i ukośnych prostych. Aby zminimalizować uwarunkowane przemieszczeniem zniekształcenia, można zdefiniować parametr Q21. Ten parametr podaje tolerancję, z którą wytwarzany rowek zostaje przybliżony przez TNC do rowka, wytworzonego narzędziem o średnicy odpowiadającej szerokości rowka.

Proszę zaprogramować tor punktu środkowego konturu z podaniem korekcji promienia narzędzia. Poprzez korekcję promienia określa się, czy TNC wytworzy rowek ruchem współbieżnym czy też przeciwbieżnym.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia
- 2 TNC przemieszcza narzędzie prostopadłe na pierwszą głębokość wcięcia. Najazd następuje tangencjalnie lub po prostej z posuwem frezowania Q12. Najazd jest zależny od parametrów ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
- 3 Na pierwszej głębokości wcięcia narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 kontur wzdłuż ścianki rowka ; przy tym zostaje uwzględniony naddatek na obróbkę wykańczającą z boku.
- 4 Przy końcu konturu TNC przesuwa narzędzie do leżącej na przeciw ścianki rowka i powraca do punktu wcięcia.
- 5 Kroki od 2 do 3 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1.
- 6 Kiedy zdefiniowana zostanie tolerancja Q21, wówczas TNC wykonuje dopracowanie, aby otrzymać możliwie równoległe ścianki rowka.
- 7 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnią zaprogramowaną przed cyklem pozycję. Zależnie od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1)

8.3

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl wykonuje przystawioną 5-osiową obróbkę. Aby móc wykonać ten cykl, pierwsza oś maszyny pod stołem maszynowym musi być osią obrotową. Oprócz tego narzędzie musi być pozycjonowane prostopadle do powierzchni bocznej.



Określić zachowanie podczas najazdu, poprzez ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential: wykonać tangencyjny najazd i odjazd
- LineNormal: przemieszczenie do punktu startu konturu następuje nie tangencyjnie, lecz normalnie, czyli po prostej

W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Oś wrzeciona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego.

Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.

Odstęp bezpieczeństwa musi być większy niż promień narzędzia.

Czas obróbki może się zwiększyć, jeśli kontur składa się z wielu nietangencyjnych elementów konturu.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.



Proszę pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a na absolutną pozycję, jeśli ustawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

Przy pomocy parametru CfgGeoCycle displaySpindleErr on off nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach (on) czy też nie (off), jeśli przy wywołaniu cyklu wrzeciono nie działa. Ta funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn.

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.3 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1)

Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy osłoną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Naddatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na ścianie rowka. Naddatek na obróbkę wykańczającą zmniejsze szerokość rowka o dwukrotną wprowadzoną wartość. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Promień cylindra Q16**: promień cylindra, na którym ma zostać obrobiony kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Rodzaj wymiarowania? stopnie =0 MM/CALE=1 Q17**: współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (calach) zaprogramować
- ▶ **Szerokość rowka Q20**: szerokość rowka, który ma zostać wykonany. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Tolerancja Q21**: jeśli używamy narzędzia, które jest mniejsze od programowanej szerokości rowka Q20, to powstaną uwarunkowane przemieszczeniem zniekształcenia na ścianie rowka w przypadku okręgów i ukośnych prostych. Jeśli zdefiniujemy tolerancję Q21, to TNC przybliży za pomocą dodatkowego przejścia frezowania tak kształt rowka, jakby frezowano rowek narzędziem, dokładnie tak dużym jak szerokość rowka. Przy pomocy Q21 definiujemy dozwolone odchylenie od tego idealnego rowka. Liczba przejść dopracowania zależy od promienia cylindra, używanego narzędzia i głębokości rowka. Czym mniejszą jest zdefiniowana tolerancja, tym dokładniejszy będzie rowek a także tym dłużej będzie trwało dopracowanie. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 9,9999
Zalecane: używanie tolerancji wynoszącej 0.02 mm.
Funkcja nieaktywna: zapisać 0 (nastawienie podstawowe).

NC-wiersze

63 CYCL DEF 28 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA	
Q1=-8	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK Z BOKU
Q6=+0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q10=+3	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	;POSUW FREZOWANIA
Q16=25	;PROMIEŃ
Q17=0	;RODZAJ WYMIAROWANIA
Q20=12	;SZEROKOŚĆ ROWKA
Q21=0	;TOLERANCJA

POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, 8.4 DIN/ISO: G129, opcja software 1)

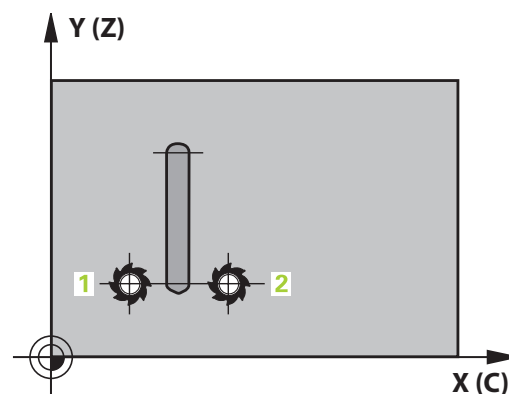
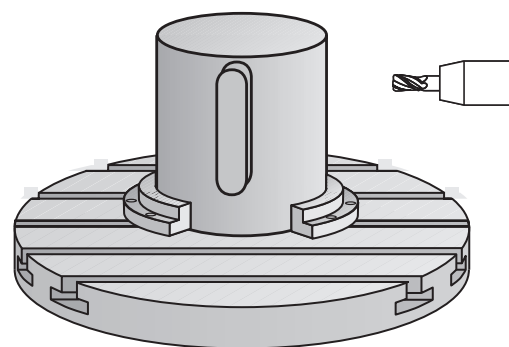
8.4 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1)

Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale mostek na osłonę cylindra. TNC tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, że ścianki przy aktywnej korekcji promienia przebiegają zawsze równoległe do siebie. Proszę zaprogramować tor punktu środkowego mostka z podaniem korekcji promienia narzędzia. Poprzez korekcję promienia określa się, czy TNC wytworzy mostek ruchem współbieżnym czy też przeciwbieżnym.

Na końcach mostka TNC włącza półokrąg, którego promień odpowiada połowie szerokości mostka.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem startu obróbki. Punkt startu TNC oblicza z szerokości mostka i średnicy narzędzia. Punkt ten leży z przesunięciem o pół szerokości mostka i średnicę narzędzia obok pierwszego zdefiniowanego w podprogramie konturu punktu. Korekcja promienia określa, czy start następuje z lewej (1, RL=współbieżnie) czy też z prawej od mostka (2, RR=przeciwbieżnie)
- 2 Po wypozycjonowaniu na pierwszą głębokość, TNC przemieszcza narzędzie po łuku kołowym z posuwem frezowania Q12 tangencjalnie do ścianki mostka. W danym przypadku naddatek na obróbkę wykańczającą boku zostaje uwzględniony
- 3 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 wzdłuż ścianki mostka, aż czop zostanie w pełni wykonany
- 4 Następnie narzędzie odsuwa się tangencjalnie od ścianki mostka z powrotem do punktu startu obróbki
- 5 Kroki od 2 do 4 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1
- 6 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na zaprogramowaną w cyklu pozycję



Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.4 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl wykonuje przystawioną 5-osiową obróbkę. Aby móc wykonać ten cykl, pierwsza oś maszyny pod stołem maszynowym musi być osią obrotową. Oprócz tego narzędzie musi być pozycjonowane prostopadle do powierzchni bocznej.



W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwie współrzędne osłony cylindra.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Oś wrzeciona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego. Jeśli tak nie jest, TNC wydaje meldunek o błędach. Ewentualnie konieczne przełączenie kinematyki.

Odstęp bezpieczeństwa musi być większy niż promień narzędzia.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Przy pomocy parametru CfgGeoCycle displaySpindleErr on off nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach (on) czy też nie (off), jeśli przy wywołaniu cyklu wrzeciono nie działa. Ta funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn.

POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, 8.4 DIN/ISO: G129, opcja software 1)

Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy osłoną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nadatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): nadatek na obróbkę wykańczającą na ścianie mostka. Nadatek na obróbkę wykańczającą zwiększa szerokość mostka o dwukrotną wprowadzoną wartość. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Promień cylindra Q16**: promień cylindra, na którym ma zostać obrobiony kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Rodzaj wymiarowania? stopnie =0 MM/CALE=1** Q17: współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (calach) zaprogramować
- ▶ **Szerokość mostka Q20**: szerokość wykonywanego mostka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

NC-wiersze

63 CYCL DEF 29 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA MOSTEK	
Q1=-8	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	;NADATEK Z BOKU
Q6=+0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q10=+3	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	;POSUW FREZOWANIA
Q16=25	;PROMIEŃ
Q17=0	;RODZAJ WYMIAROWANIA
Q20=12	;SZEROKOŚĆ MOSTKA

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.5 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)

8.5 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)

przebieg cyklu

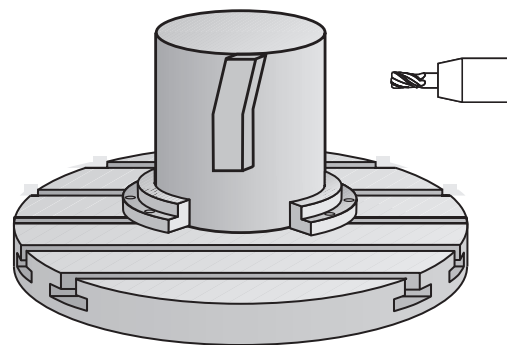
Przy pomocy tego cyklu można wytwarzać kontur na powierzchni bocznej cylindra. Kontur definiujemy w tym celu na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra. TNC tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, iż ścianka wyfrezowanego konturu przebiega równolegle do osi cylindra przy aktywnej korekcji promienia.

Kontur proszę opisać w podprogramie, który zostanie ustalony poprzez cykl 14 (KONTUR).

W podprogramie opisuje się kontur zawsze przy pomocy współrzędnych X i Y, niezależnie od tego jakie osie obrotu są do dyspozycji na obrabiarce. Tym samym opis konturu jest niezależny od konfiguracji maszyny. Jako funkcje toru kształtowego znajdują się L, CHF, CR, RND i CT do dyspozycji.

W przeciwieństwie do cykli 28 i 29 definiujemy w podprogramie konturu rzeczywisty, przewidziany do wykonania kontur.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem startu obróbki. Punkt startu TNC plasuje z offsetem o średnicę narzędzia obok pierwszego zdefiniowanego w podprogramie konturu punktu
- 2 Następnie TNC przemieszcza narzędzie prostopadle na pierwszą głębokość wcięcia. Najazd następuje tangencjalnie lub po prostu z posuwem frezowania Q12. Ewentualnie zostaje uwzględniony naddatek na obróbkę wykańczającą z boku. (Zachowanie przy najeździe w zależności od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall)
- 3 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 wzdłuż konturu, aż zdefiniowana trajektoria konturu zostanie w pełni wykonana
- 4 Następnie narzędzie odsuwa się tangencjalnie od ścianki mostka z powrotem do punktu startu obróbki
- 5 Kroki od 2 do 4 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1
- 6 Na koniec narzędzie przemieszcza się na osi narzędzi z powrotem na bezpieczną wysokość lub na ostatnio zaprogramowaną przed cyklem pozycję (zależy od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket)



POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)

8.5

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl wykonuje przystawioną 5-osiową obróbkę. Aby móc wykonać ten cykl, pierwsza oś maszyny pod stołem maszynowym musi być osią obrotową. Oprócz tego narzędzie musi być pozycjonowane prostopadle do powierzchni bocznej.



W pierwszym wierszu NC podprogramu konturu zaprogramować zawsze obydwa współrzędne osłony cylindra.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Proszę zwrócić uwagę, aby narzędzie miało dostatecznie dużo miejsca dla ruchu dosuwu i odsuwu z boku.

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego. Proszę wyznaczyć punkt odniesienia w centrum okrągłego stołu.

Oś wrzeciona musi znajdować się przy wywołaniu cyklu prostopadle do osi stołu obrotowego.

Odstęp bezpieczeństwa musi być większy niż promień narzędzia.

Czas obróbki może się zwiększyć, jeśli kontur składa się z wielu nietangencyjnych elementów konturu.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry Q QL w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

Określić zachowanie podczas najazdu, poprzez ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential: wykonać tangencyjny najazd i odjazd
- LineNormal: przemieszczenie do punktu startu konturu następuje nie tangencyjnie, lecz normalnie, czyli po prostej



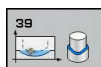
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy parametru CfgGeoCycle displaySpindleErr on off nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach (on) czy też nie (off), jeśli przy wywołaniu cyklu wrzeciono nie działa. Ta funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn.

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.5 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)

Parametry cyklu



- ▶ **Głębokość frezowania Q1** (przyrostowo): odstęp pomiędzy osłoną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nadatek na obróbkę wykańczającą z boku Q3** (przyrostowo): nadatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie powierzchni bocznej; nadatek działa w kierunku korekcji promienia. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q6** (przyrostowo): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Głębokość wcięcia Q10** (przyrostowo): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw wcięcia w materiał Q11**: posuw przy ruchach przemieszczenia w osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuw frezowania Q12**: posuw przy ruchach przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Promień cylindra Q16**: promień cylindra, na którym ma zostać obrobiony kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Rodzaj wymiarowania? stopnie =0 MM/CALE=1**
Q17: współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (calach) zaprogramować

NC-wiersze

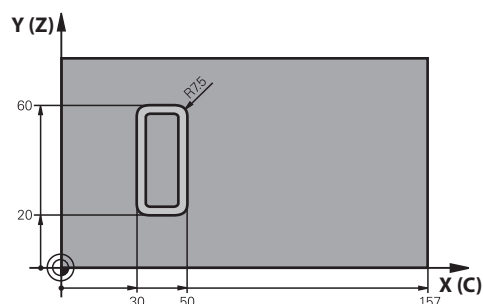
63 CYCL DEF 39 POW.BOCZNA CYLINDRA KONTUR	
Q1=-8	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
Q3=+0	;NADATEK Z BOKU
Q6=+0	;BEZPIECZ.ODSTĘP
Q10=+3	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q11=100	;POSUW WCIĘCIA WGL.
Q12=350	;POSUW FREZOWANIA
Q16=25	;PROMIEŃ
Q17=0	;RODZAJ WYMIAROWANIA

8.6 Przykłady programowania

Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 27



- Maszyna z głowicą B i stołem C
- Cylinder zamocowany na środku stołu obrotowego.
- Punkt odniesienia znajduje się na stronie spodniej, w centrum stołu obrotowego



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, średnica 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Narzędzie pozycjonować wstępnie na środku stołu obrotowego
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Nachylić
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA	Ustalić parametry obróbki
Q1=-7 ;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q6=2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q10=4 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=250 ;POSUW FREZOWANIA	
Q16=25 ;PROMIEŃ	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIAROWANIA	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Pozycjonować wstępnie stół obrotowy, włączyć wrzeciono, wywołać cykl
9 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
10 PLANE RESET TURN FMAX	Odsunąć, anulować funkcję PLANE
11 M2	Koniec programu
12 LBL 1	Podprogram konturu
13 L X+40 Y+20 RL	Dane w osi obrotu w mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

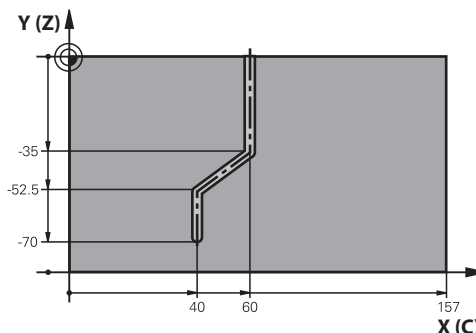
8.6 Przykłady programowania

19 RND R7.5	
20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 28



- Cylinder zamocowany na środku stołu obrotowego.
- Maszyna z głowicą B i stołem C
- Punkt odniesienia znajduje się na środku stołu obrotowego
- Opis toru punktu środkowego w podprogramie konturu



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Wywołanie narzędzia, oś narzędzia Z, średnica 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Narzędzie pozycjonować na środku stołu obrotowego
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Nachylić
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA	Ustalić parametry obróbki
Q1=-7 ;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q6=2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q10=-4 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=250 ;POSUW FREZOWANIA	
Q16=25 ;PROMIEŃ	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIAROWANIA	
Q20=10 ;SZEROKOŚĆ ROWKA	
Q21=0.02 ;TOLERANCJA	Dopracowanie aktywne
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Pozycjonować wstępnie stół obrotowy, włączyć wrzeciono, wywołać cykl
9 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
10 PLANE RESET TURN FMAX	Odsunąć, anulować funkcję PLANE
11 M2	Koniec programu
12 LBL 1	Podprogram konturu, opis toru punktu środkowego
13 L X+60 Y+0 RL	Dane w osi obrotu w mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

**Cykle obróbkowe:
kieszeń konturu z
formułą konturu**

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

Podstawy

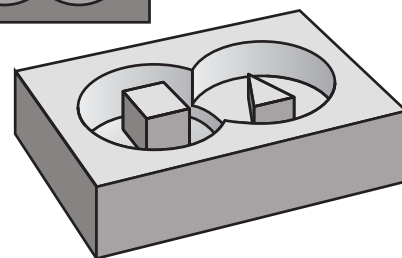
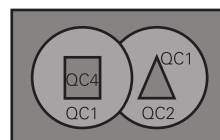
Przy pomocy SL-cykli i kompleksowej formuły konturu można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z konturów częściowych (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe (dane geometryczne) proszę wprowadzać jako oddzielne programy. W ten sposób wszystkie kontury częściowe mogą zostać dowolnie często ponownie wykorzystywane. Z wybranych konturów częściowych, połączonych ze sobą przy pomocy wzoru konturu, TNC oblicza cały kontur.



Pamięć dla jednego cyklu SL (wszystkie programy opisu konturów) jest ograniczona do maksymalnie **128 konturów**. Liczba możliwych elementów konturu zależy od rodzaju konturu (wewnętrzny/zewnętrzny) i liczby opisów konturów oraz wynosi maksymalnie **16384** elementów konturu.

Przy pomocy SL-cykli ze wzorem konturu zakłada się strukturyzowany program i otrzymuje możliwość, powtarzające się często kontury zapisać do pojedynczych programów. Poprzez wzór konturu łączy się kontury częściowe w jeden kontur i określa, czy chodzi o kieszeń czy też o wysepkę.

Funkcja SL-cykle ze wzorem konturu jest rozmieszczona na powierzchni obsługi TNC na kilka obszarów i służy jako podstawa dla dalszych udoskonaleń.



Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli i kompleksowej formuły konturu

0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DANE KONTURU
8 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM

Właściwości konturów częściowych

- TNC rozpoznaje zasadniczo wszystkie kontury jako kieszeń. Proszę nie programować korekcy promienia
- TNC ignoruje posuwy F i funkcje dodatkowe M
- Przeliczenia współrzędnych są dozwolone. Jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie wycinków konturów, to działają one także w następnych podprogramach, nie muszą zostać wycofywane po wywołaniu cyklu
- Podprogramy mogą zawierać współrzędne osi wrzeciona, zostaną one jednakże ignorowane
- W pierwszym wierszu współrzędnych podprogramu określa się płaszczyznę obróbki.
- Podkontury mogą w razie konieczności być zdefiniowane z różnymi głębokościami

Właściwości cykli obróbki

- TNC pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień „naroży wewnętrznych” jest programowalny – narzędzie nie zatrzymuje się, unika się zaznaczeń przy wyjściu z materiału (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych TNC dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym stycznym
- Przy wykańczaniu powierzchni dna TNC przemieszcza narzędzie również na torze kołowym stycznym do przedmiotu (np. oś wrzeciona Z: tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- TNC obrabia kontur przelotowo ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym

Dane wymiarów obróbki, jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu 20 jako DANE KONTURU.

Schemat: obliczanie podkonturów przy pomocy formuły konturu

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 =
  "OKRAG1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
  "OKRAGXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  "TROJKAT" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  "KWADRAT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM OKRAG1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM OKRAG1 MM

```

```

0 BEGIN PGM OKRAG31XY MM
...
...

```

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

Wybór programu z definicjami konturu

Przy pomocy funkcji **SEL CONTOUR** wybieramy program z definicjami konturu, z których TNC czerpie opisy konturu:

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać
-  ▶ Softkey **SEL CONTOUR** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić pełną nazwę programu z definicjami konturu, klawiszem **END** potwierdzić



SEL CONTOUR-wiersz zaprogramować przed SL-cykłami. Cykl **14 KONTUR** nie jest więcej konieczny przy zastosowaniu **SEL CONTOUR**.

Definiowanie opisów konturów

Przy pomocy funkcji **DECLARE CONTOUR** wprowadzamy w programie ścieżkę dla programów, z których TNC czerpie opisy konturu. Oprócz tego można dla tego opisu konturu wybrać oddzielną głębokość (funkcja FCL 2):

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać
-  ▶ Softkey **DECLARE CONTOUR** nacisnąć
- ▶ Numer dla oznacznika konturu **QC** wprowadzić, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ Wprowadzić pełną nazwę programu z opisami konturu, klawiszem **END** potwierdzić lub jeśli wymagane
- ▶ zdefiniować oddzielną głębokość dla wybranego konturu



Przy pomocy podanych oznaczników konturu **QC** można w formule konturu dokonać obliczenia tych różnych konturów pomiędzy nimi.

Jeżeli używamy konturów z oddzielnymi głębokościami, to należy przyporządkować głębokość wszystkim podkonturom (w razie konieczności przyporządkować znaczenie 0).

Wprowadzenie kompleksowej formuły konturu

Poprzez softkeys można połączyć ze sobą rozmaite kontury we wzorze matematycznym.

-  ► Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ► Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać
-  ► Softkey **FORMUŁA KONTURU** nacisnąć: TNC pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja powiązania
	skrawanie z np. QC10 = QC1 & QC5
	połączone z np. QC25 = QC7 QC18
	połączony, ale bez skrawania np. QC12 = QC5 ^ QC25
	bez np. QC25 = QC1 \ QC2
	Nawias otworzyć np. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)
	Nawias zamknąć np. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)
	Definiowanie pojedynczych konturów np. QC12 = QC1

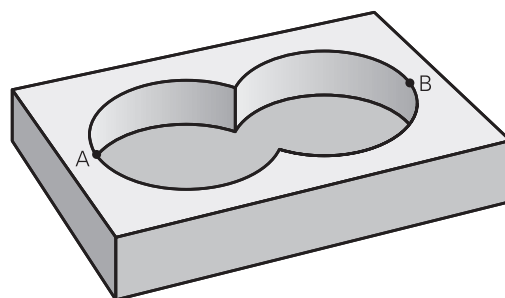
Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

Nakładające się kontury

TNC zakłada zasadniczo, iż programowany kontur jest kieszenią. Przy pomocy funkcji wzoru konturu można przekształcać kontur w wysepkę

Kieszenie i wyseпки można nałożyć na siebie dla otrzymania nowego konturu. W ten sposób można powierzchnię wybrania powiększyć poprzez nałożenie na nią innego wybrani lub można zmniejszyć wysepkę.



Podprogramy: nałożone na siebie wybrania



Następujące przykłady programowania są programami opisu konturu, zdefiniowanymi w programie definicji konturu. Program definicji konturu z kolei zostaje wywołany poprzez funkcję **SEL CONTOUR** we właściwym programie głównym.

Kieszenie A i B nakładają się na siebie.

TNC oblicza punkty przecięcia S1 i S2, one nie muszą zostać zaprogramowane.

Wybrania są programowane jako koła pełne.

Program opisu konturu 1: kieszeń A

```
0 BEGIN PGM KIESZEN_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM KIESZEN_A MM
```

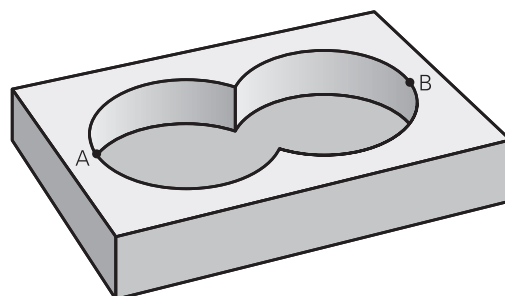
Program opisu konturu 2: kieszeń B

```
0 BEGIN PGM KIESZEN_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM KIESZEN_B MM
```

Powierzchnia „sumarna“

Obwydwie powierzchnie wycinkowe A i B łącznie z powierzchnią nakładania się mają zostać obrobione:

- Powierzchnie A i B muszą zostać zaprogramowane w oddzielnym programie bez korekcji promienia
- W formule konturu powierzchnie A i B zostają obliczone przy pomocy funkcji „połączone z”

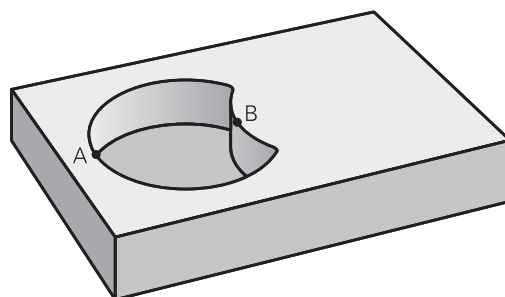
**Program definiowania konturu:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

Powierzchnia „różnicy“

Powierzchnia A ma zostać obrobiona bez wycinka pokrytego przez B:

- Powierzchnie A i B muszą zostać zaprogramowane w oddzielnym programie bez korekcji promienia
- W formule konturu powierzchnia B zostaje przy pomocy funkcji **bez** zostaje odjęta od powierzchni A

**Program definiowania konturu:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

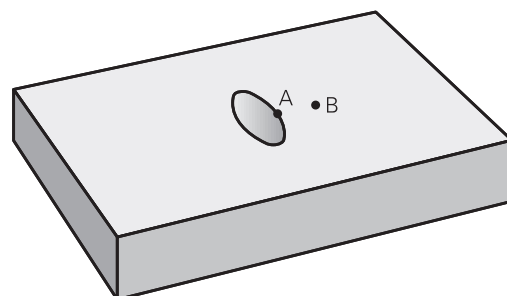
Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

Powierzchnia „przecięcia”

Powierzchnia przykryta zarówno przez A jak i przez B ma zostać obrobiona. (Po prostu przykryte powierzchnie mają pozostać nieobrobione).

- Powierzchnie A i B muszą zostać zaprogramowane w oddzielnym programie bez korekcji promienia
- W formule konturu powierzchnie A i B zostają obliczone przy pomocy funkcji „skrawane z”



Program definiowania konturu:

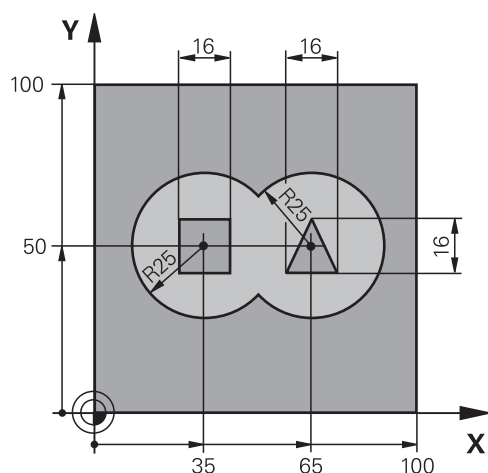
```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli



Obróbka zdefiniowanego całego konturu następuje przy pomocy cykli SL 20 - 24 (patrz "Przegląd", strona 199).

Przykład: obróbka zgrubna i wykańczająca nakładających się konturów przy pomocy formuły konturu



0 BEGIN PGM KONTUR MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5		Definicja narzędzia frez do obróbki zgrubnej
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3		Definicja narzędzia frez do obróbki wykańczającej
5 TOOL CALL 1 Z S2500		Wywołanie narzędzia frez do obróbki wykańczającej
6 L Z+250 R0 FMAX		Wyjście narzędzia z materiału
7 SEL CONTOUR "MODEL"		Program definiowania konturu określić
8 CYCL DEF 20 DANE KONTURU		Określić ogólne parametry obróbki
Q1=-20	;GŁĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q2=1	;NAKLADANIE TORÓW	
Q3=+0.5	;NADDATEK Z BOKU	
Q4=+0.5	;NADDATEK NA GŁĘBOKOŚĆ	
Q5=+0	;WSPL. POWIERZCHNI	
Q6=2	;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q7=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q8=0.1	;PROMIEŃ ZAOKRĄGLENIA	
Q9=-1	;KIERUNEK OBROTU	

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

9 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercanie
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q18=0 ;PRZECIĄGACZ ZGRUBNY	
Q19=150 ;POSUW WAHADŁOWY	
Q401=100 ;WSPÓLCZ.POSUWU	
Q404=0 ;STRATEGIA PRZECIĄGANIA DODATK.	
10 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu przeciąganie
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia frez do obróbki wykańczającej
12 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca dna
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=200 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
13 CYCL CALL M3	Definicja cyklu obróbka wykańczająca dna
14 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU	Definicja cyklu obróbka wykańczająca boku
Q9=+1 ;KIERUNEK OBROTU	
Q10=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q11=100 ;POSUW WCIĘCIA WGL.	
Q12=400 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q14=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
15 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca z boku
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
17 END PGM KONTUR MM	

Program definicji konturu ze wzorem konturu:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definiowania konturu:
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "OKRAG1"	Definicja oznacznika konturu dla programu „OKRAG1”
2 FN 0: Q1 =+35	Przyporządkowanie wartości dla używanych parametrów w PGM „OKRAG31XY”
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "OKRAG31XY"	Definicja oznacznika konturu dla programu „OKRAG31XY”
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJKAT"	Definicja oznacznika konturu dla programu „TROJKAT”
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KWADRAT"	Definicja oznacznika konturu dla programu „KWADRAT”
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formuła konturu
9 END PGM MODEL MM	

SL-cykle z kompleksową formułą konturu 9.1

Programy opisu konturu:

0 BEGIN PGM OKRĄG1 MM	Program opisu konturu: okrąg po prawej
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM OKRĄG1 MM	
0 BEGIN PGM OKRĄG31XY MM	Program opisu konturu: okrąg po lewej
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM OKRĄG31XY MM	
0 BEGIN PGM TRÓJKĄT MM	Program opisu konturu: trójkąt po prawej
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRÓJKĄT MM	
0 BEGIN PGM KWADRAT MM	Program opisu konturu: kwadrat po lewej
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KWADRAT MM	

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

9.2 SL-cykle z prostą formułą konturu

9.2 SL-cykle z prostą formułą konturu

Podstawy

Przy pomocy SL-cykli i prostej formuły konturu można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z 9 podkonturów (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe (dane geometryczne) proszę wprowadzać jako oddzielne programy. W ten sposób wszystkie kontury częściowe mogą zostać dowolnie często ponownie wykorzystywane. Z wybranych podkonturów TNC oblicza cały kontur.



Pamięć dla jednego cyklu SL (wszystkie programy opisu konturów) jest ograniczona do maksymalnie **128 konturów**. Liczba możliwych elementów konturu zależy od rodzaju konturu (wewnętrzny/zewnętrzny) i liczby opisów konturów oraz wynosi maksymalnie **16384** elementów konturu.

Schemat: odpracowywanie przy pomocy SL-cykli i kompleksowej formuły konturu

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 DANE KONTURU
8 CYCL DEF 22 ROZWIERCANIE
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM

Właściwości podkonturów

- Proszę nie programować korekcji promienia.
- TNC ignoruje posuwy F i funkcje dodatkowe M.
- Przeliczenia współrzędnych są dozwolone. Jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie podkonturów, to działają one także w następnych podprogramach, nie muszą zostać wycofywane po wywołaniu cyklu
- Podprogramy mogą zawierać współrzędne osi wrzeciona, zostaną one jednakże ignorowane
- W pierwszym wierszu współrzędnych podprogramu określa się płaszczyznę obróbki.

Właściwości cykli obróbki

- TNC pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień „naroży wewnętrznych “ jest programowalny – narzędzie nie zatrzymuje się, unika się zaznaczeń przy wyjściu z materiału (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych TNC dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym stycznym
- Przy wykańczaniu powierzchni dna TNC przemieszcza narzędzie również po tangencjalnej trajektorii kołowej do przedmiotu (np. oś wrzeciona Z: tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- TNC obrabia kontur nieprzerwanie ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym

Dane wymiarów obróbki, jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu 20 jako DANE KONTURU.

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

9.2 SL-cykle z prostą formułą konturu

Wprowadzenie prostej formuły konturu

Poprzez softkeys można połączyć ze sobą rozmaite kontury we wzorze matematycznym:

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey CONTOUR DEF nacisnąć: TNC rozpoczyna zapis formuły konturu ▶ Wprowadzić nazwę podkonturu. Pierwszy podkontur musi być zawsze najgłębszą kieszenią, klawiszem ENT potwierdzić |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Określić poprzez softkey, czy dany podkontur jest kieszenią czy też wysepką, klawiszem ENT potwierdzić ▶ Zapisać nazwę drugiego podkonturu, klawiszem ENT potwierdzić ▶ Zapisać w razie potrzeby głębokość drugiego podkonturu, klawiszem ENT potwierdzić ▶ Kontynuować dialog jak to opisano uprzednio, aż do wprowadzenia wszystkich podkonturów |



Listę podkonturów rozpoczynać zasadniczo zawsze z najgłębszej kieszeni!

Jeśli kontur jest zdefiniowany w postaci wysepki, to TNC interpretuje zapisaną głębokość jako wysokość wysepki. Wprowadzona wartość bez znaku liczby odnosi się wówczas do powierzchni obrabianego przedmiotu!

Jeśli zapisano głębokość równą 0, to wykonywana jest zdefiniowana dla kieszeni w cyklu 20 głębokość, wysepki wystają wówczas do powierzchni obrabianego przedmiotu!

Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli



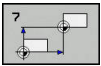
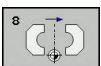
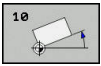
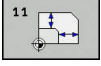
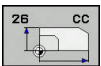
Obróbka zdefiniowanego całego konturu następuje przy pomocy cykli SL 20 - 24 (patrz "Przegląd", strona 199).

10

**Cykle:
przekształcenia
współrzędnych**

10.1 Podstawy**10.1 Podstawy****Przegląd**

Przy pomocy funkcji przeliczania współrzędnych TNC może raz zaprogramowany kontur w różnych miejscach obrabianego przedmiotu wypełnić ze zmienionym położeniem i wielkością. TNC oddaje do dyspozycji następujące cykle przeliczania współrzędnych:

Softkey	Cykl	Strona
	7 PUNKT ZEROWY Przesuwanie konturów bezpośrednio w programie lub z tabeli punktów zerowych	265
	247 WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA Określanie punktu odniesienia podczas przebiegu programu	271
	8 ODBICIE LUSTRZANE Odbicie lustrzane konturów	272
	10 OBROT Obracanie konturów na płaszczyźnie obróbki	274
	11 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA Zmniejszanie lub powiększanie konturów	276
	26 SPECYFICZNY OSIOWY WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA Zmniejszanie lub powiększanie konturów ze specyficznymi dla osi współczynnikami skalowania	277
	19 PŁASZCZYZNA OBROBKI Przeprowadzenie obróbki przy nachylonym układzie współrzędnych dla maszyn z głowicami nachylnymi i/lub stołami obrotowymi	279

Skuteczność działania przeliczania współrzędnych

Początek działania: przeliczanie współrzędnych zadziała od jego definicji – to znaczy nie zostaje wywołane. Działa ono tak długo, aż zostanie wycofane lub na nowo zdefiniowane.

Wycofanie przeliczania współrzędnych:

- Na nowo zdefiniować cykl z wartościami dla funkcjonowania podstawowego, np. współczynnik wymiarowy 1.0
- Wypełnić funkcje M2, M30 lub wiersz END PGM (w zależności od parametru maszynowego **clearMode**)
- Wybrać nowy program

10.2 PUNKT ZEROWY-przesunięcie (cykl 7, DIN/ISO: G54)

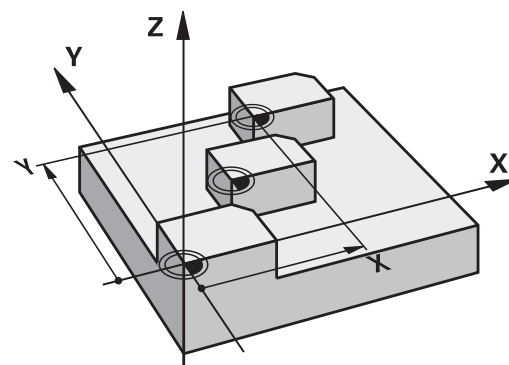
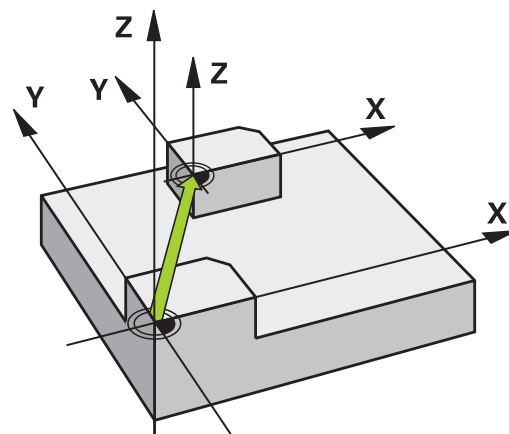
Działanie

Przy pomocy PRZESUNIĘCIA PUNKTU ZEROWEGO można powtarzać przejścia obróbkowe w dowolnych miejscach przedmiotu.

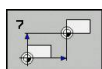
Po zdefiniowaniu cyklu PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO wszystkie wprowadzane dane o współrzędnych odnoszą się do nowego punktu zerowego. Przesunięcie w każdej osi TNC wyświetla w dodatkowym wskazaniu stanu obróbki. Wprowadzenie osi obrotu jest tu także dozwolone.

Zresetować

- Przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 itd. programować poprzez ponowne definiowanie cyklu
- Z tabeli punktów zerowych wywołać przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 etc



Parametry cyklu



- **Przesunięcie:** wprowadzić współrzędne nowego punktu zerowego; wartości bezwzględne odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu, który jest określony poprzez wyznaczenie punktu odniesienia; wartości przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatniego obowiązującego punktu zerowego – a ten może być już przesuniętym. Zakres wprowadzenia do 6 osi NC włącznie, dla każdej od -99999,9999 do 99999,9999

NC-wiersze

13 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7)

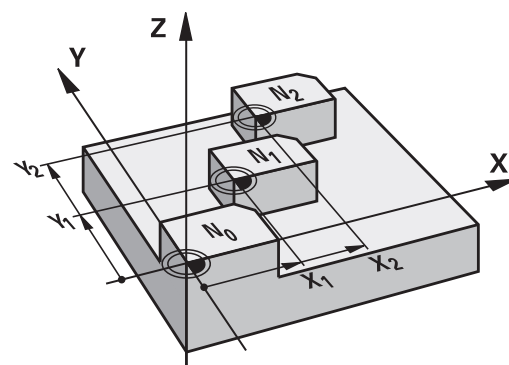
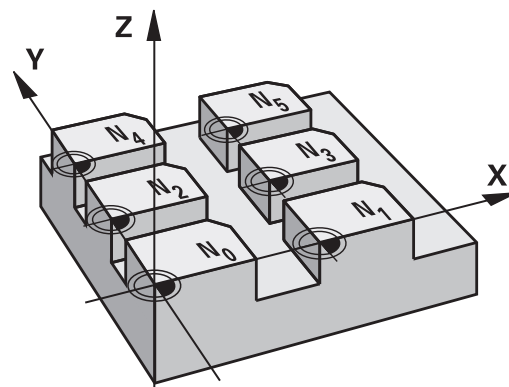
10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

Działanie

Tabeli punktów zerowych używa się np. przy

- często powtarzających się przejściach obróbkowych przy różnych pozycjach przedmiotu lub
- częstym użyciu tych samych przesunięć punktów zerowych

W samym programie można zaprogramować punkty zerowe bezpośrednio w definicji cyklu a także wywoływać je z tabeli punktów zerowych.



Zresetować

- Z tabeli punktów zerowych wywołać przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 etc
- Przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 itd. wywołać bezpośrednio przy pomocy definicji cyklu

Wskazania stanu

W dodatkowym wyświetlaczu statusu zostają ukazane następujące dane z tabeli punktów zerowych :

- Nazwa i ścieżka aktywnej tabeli punktów zerowych
- Aktywny numer punktu zerowego
- Komentarz ze szpalty DOC aktywnego numeru punktu zerowego

PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych 10.3 (cykl 7)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Punkty zerowe tabeli punktów zerowych odnoszą się **zawsze i wyłącznie** do aktualnego punktu odniesienia (preset).



Jeżeli stosujemy przesunięcia punktów zerowych przy pomocy tabeli punktów zerowych, to proszę korzystać z funkcji **SEL TABLE**, dla aktywowania żądanej tabeli punktów zerowych z programu NC.

Jeśli pracujemy bez **SEL TABLE**, to musimy aktywować żądaną tabelę punktów zerowych przed testem programu lub przebiegiem programu (to obowiązuje także dla grafiki programowania):

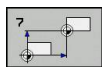
- Wybrać żądaną tabelę dla testu programu w rodzaju pracy **Test programu** poprzez menedżera plików: tabela otrzymuje status S
- Wybrać wymaganą tabelę dla przebiegu programu w trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** oraz **Przebieg programu sekwencją wierszy** poprzez menedżera plików: tabela otrzymuje status M

Wartości współrzędnych z tabeli punktów zerowych działają wyłącznie w postaci wartości bezwzględnych.

Nowe wiersze mogą być wstawiane tylko na końcu tabeli

Jeśli tworzy się tabele punktów zerowych, to nazwa pliku musi rozpoczynać się z litery.

Parametry cyklu



- **Przesunięcie:** wprowadzić numer punktu zerowego z tabeli punktów zerowych lub Q-parametr. Jeśli wprowadzimy Q-parametr, to TNC aktywuje numer punktu zerowego, który znajduje się w Q-parametrze. Zakres wprowadzenia 0 do 9999

NC-wiersze

77 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY

78 CYCL DEF 7.1 #5

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7)

Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie

Przy pomocy funkcji **SEL TABLE** wybieramy tabelę punktów zerowych, z której to TNC zaczerpnie punkty zerowe:

PGM
CALL

- ▶ Wybrać funkcję dla wywołania programu: nacisnąć klawisz **PGM CALL**

PKT. ZEROW
TABELA

- ▶ Softkey **TABELA PUNKTÓW ZEROWYCH** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych lub wybrać plik przy pomocy softkey **WYBRAC** a klawiszem **END** potwierdzić



SEL TABLE-blok przed cyklem 7 Przesunięcie punktu zerowego zaprogramować.

Wybrana przy pomocy **SEL TABLE** tabela punktów zerowych pozostaje tak długo aktywną, aż wybierzemy przy pomocy **SEL TABLE** lub przez **PGM MGT** inną tabelę punktów zerowych.

Tabelę punktów zerowych edytujemy w rodzaju pracy Programowanie



Po zmianie wartości w tabeli punktów zerowych, należy tę zmianę klawiszem **ENT** zapisać do pamięci. W przeciwnym razie zmiana ta nie zostanie uwzględniona przy odpracowywaniu programu.

Tabelę punktów zerowych wybieramy w rodzaju pracy **Programowanie**

PGM
MGT

- ▶ Wywołać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Wyświetlić tabelę punktów zerowych: nacinać softkeys **WYBRAĆ TYP** i **POKAŻ .D**
- ▶ Wybrać żadaną tabelę lub wprowadzić nową nazwę pliku
- ▶ Edytować plik. Pasek z softkey pokazuje do tego następujące funkcje:

PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych 10.3 (cykl 7)

Softkey	Funkcja
	Wybrać początek tabeli
	Wybrać koniec tabeli
	Kartkować strona po stronie w górę
	Przewracać strona po stronie w dół
	Wstawić wiersz (tylko możliwe przy końcu tabeli)
	Wymazać wiersz
	Szukanie
	Kursor na początek wiersza
	Kursor na koniec wiersza
	Kopiowanie aktualnej wartości
	Wstawienie skopiowanej wartości
	Wprowadzalną liczbę wierszy (punktów zerowych)wstawić na końcu tabeli

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7)

Konfigurować tabelę punktów zerowych

Jeśli nie chcemy definiować punktu zerowego dla aktywnej osi, to proszę nacisnąć klawisza **DEL**. TNC usuwa wówczas tę wartość liczbową z odpowiedniego pola wprowadzenia.



Można dokonywać zmian właściwości tabel. W tym celu proszę zapisać w menu MOD kod liczbowy 555343. TNC udostępnia wówczas softkey **EDYCJA FORMATU**, jeśli wybrano tabelę. Jeśli naciśniemy ten softkey, to TNC otwiera okno, w którym pokazywane są kolumny wybranej tabeli z odpowiednimi właściwościami. Zmiany zadziałają tylko dla otwartej tabeli.

D	X	Y	Z	A	B	C	U
0	50.002	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
1	266.524	50.002	0	0.0	0.0	0.0	0
2	388.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0	0
3	468.984	50.001	0	0.0	0.0	0.0	0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

Opuścić tabelę punktów zerowych

W zarządzaniu plikami wyświetlić inny typ pliku i wybrać żądany plik.



Po zmianie wartości w tabeli punktów zerowych, należy tę zmianę klawiszem **ENT** zapisać do pamięci. W przeciwnym razie zmiana ta nie zostanie uwzględniona przez TNC przy odpracowywaniu programu.

Wskazania stanu

W dodatkowym wskazaniu statusu zostają ukazane przez TNC wartości aktywnego przesunięcia punktu zerowego.

10.4 WYZNACZYĆ PUNKT ZEROWY (cykl 247, DIN/ISO: G247)

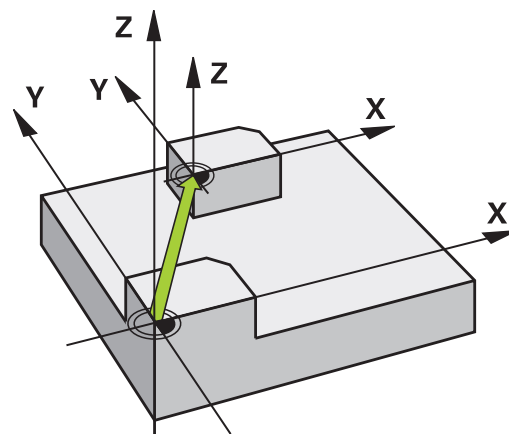
Działanie

Przy pomocy cyklu WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA można aktywować zdefiniowany w tabeli preset punkt zerowy jako nowy punkt odniesienia.

Po definicji cyklu WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA wszystkie wprowadzone dane o współrzędnych i przesunięcia punktów zerowych (bezwzględne i inkrementalne) odnoszą się do nowego punktu odniesienia.

Wyświetlacz stanu

W wyświetlaczu statusu TNC ukazuje aktywny numer preset za symbolem punktu odniesienia.



Proszę uwzględnić przed programowaniem!



Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli Preset, TNC resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, obrót, współczynnik skalowania i specyficzny dla osi współczynnik skalowania.

Jeśli aktywujemy numer preset 0 (wiersz 0), to aktywujemy punkt odniesienia, który został uprzednio wyznaczony w trybie pracy **Obsługa manualna** lub **El. kółko ręczne**.

W trybie pracy **Test programu** cykl 247 nie działa.

Parametry cyklu



- **Numer dla punktu bazowego?:** podać numer wymaganego punktu odniesienia z tabeli Preset. Alternatywnie można także poprzez softkey **WYBOR** bezpośrednio wybrać wymagany punkt odniesienia z tabeli Preset. Zakres wprowadzenia 0 bis 65535

NC-wiersze

13 CYCL DEF 247 WYZNACZANIE
PUNKTU ODNIESIENIA

Q339=4 ;NUMER PUNKTU
ODNIESIENIA

Wskazania stanu

W dodatkowym wyświetlaczu stanu (**WYSW. STANU**) TNC pokazuje aktywny numer preset za dialogiem **punkt bazowy**.

10.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8)

10.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28)

Działanie

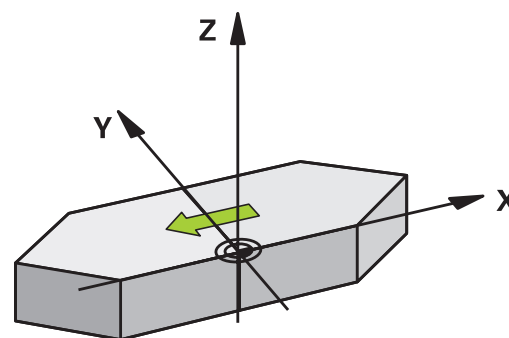
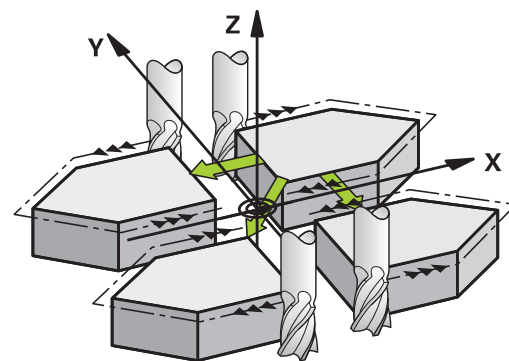
TNC może wypełniać obróbkę na płaszczyźnie obróbki z odbiciem lustrzanym.

Odbicie lustrzane działa w programie od jego zdefiniowania. Działa ono także w trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**. TNC pokazuje w dodatkowym wskazaniu stanu aktywne osie odbicia lustrzanego.

- Jeśli tylko jedna oś ma być poddana odbiciu lustrzanemu, zmienia się kierunek obiegu narzędzia. Nie dotyczy to cykli SL
- Jeśli dwie osie zostają poddane odbiciu lustrzanemu, kierunek obiegu narzędzia pozostaje niezmieniony.

Rezultat odbicia lustrzanego zależy od położenia punktu zerowego:

- Punkt zerowy leży na poddawanej odbiciu konturze: element zostaje poddany odbiciu lustrzanemu bezpośrednio w punkcie zerowym
- Punkt zerowy leży poza konturem: element przesuwa się dodatkowo;



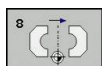
Zresetować

Zaprogramować cykl ODBICIE LUSTRZANE z wprowadzeniem **NO ENT**.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Jeśli w nachylonym układzie pracujemy z cyklem 8, to należy uwzględnić:

- Programować **najpierw** ruch nachylenia i wywołać **potem** cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE!

Parametry cyklu

- ▶ **Odbicie lustrzane osi ?**: wprowadzić oś, która ma zostać poddana odbiciu lustrzanemu; można tego dokonywać dla wszystkich osi – łącznie z osiami obrotu – za wyjątkiem osi wrzeciona i przynależnej do niej osi pomocniczej. Dozwolone jest wprowadzenie maksymalnie trzech osi. Zakres wprowadzenia do 3 osi NC włącznie X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

NC-wiersze

79 CYCL DEF 8.0 ODBICIE LUSTRZANE

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

10.6 OBROT (cykl 10, DIN/ISO: G73)

10.6 OBROT (cykl 10, DIN/ISO: G73)

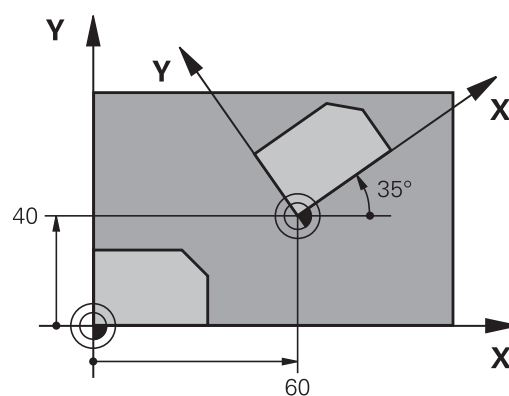
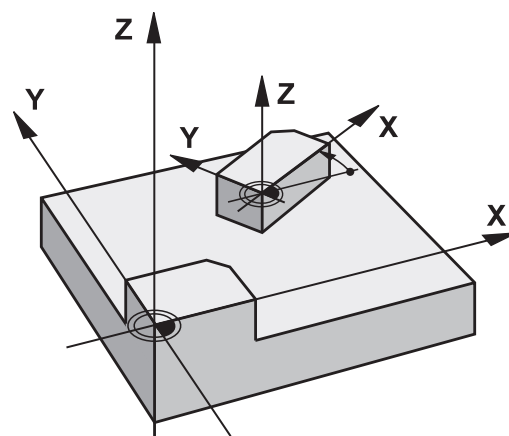
Działanie

W czasie programu TNC może obracać układ współrzędnych na płaszczyźnie obróbki wokół aktywnego punktu zerowego.

OBRÓT działa w programie od jego zdefiniowania. Działa on także w rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych. TNC wyświetla aktywny kąt obrotu w dodatkowym wskazaniu stanu.

Oś odniesienia dla kąta obrotu:

- X/Y-płaszczyzna X-oś
- Y/Z-płaszczyzna Y-oś
- Z/X-płaszczyzna Z-oś

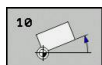
**Zresetować**

Cykl OBRÓT programować na nowo z kątem obrotu 0°.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

TNC anuluje aktywną korekcję promienia poprzez zdefiniowanie cyklu 10. W danym przypadku na nowo zaprogramować korekcję promienia.

Po zdefiniowaniu cyklu 10, proszę przesunąć obydwie osie płaszczyzny obróbki, aby aktywować obrót.

Parametry cyklu

- **Obrót:** wprowadzić kąt obrotu w stopniach (°). Zakres wprowadzenia -360,000° do +360,000° (absolutnie lub inkrementalnie)

NC-wiersze

12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 OBRÓT
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.7 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11)

10.7 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11, DIN/ISO: G72)

Działanie

TNC może w czasie programu powiększać lub zmniejszać kontury. W ten sposób można uwzględnić współczynniki kurczenia się i nadadtku.

WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa od jego definicji w programie. Działa on także w trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**. TNC wyświetla aktywny współczynnik wymiarowy w dodatkowym wskazaniu stanu.

Współczynnik wymiarowy działa

- na wszystkich trzech osiach współrzędnych jednocześnie
- na dane o wymiarach w cyklach

Warunek

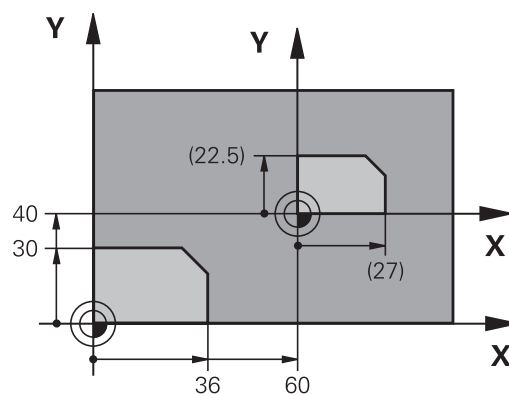
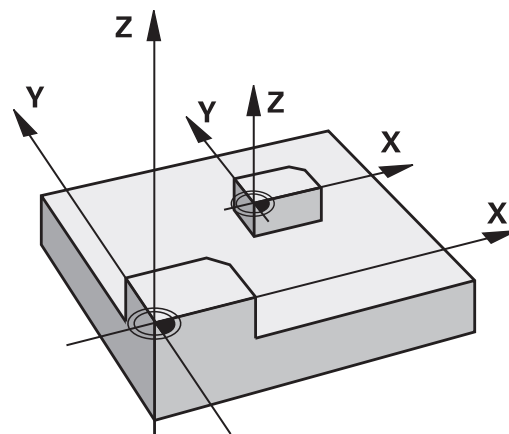
Przed powiększeniem lub zmniejszeniem punkt zerowych powinien zostać przesunięty na naroże lub krawędź.

Powiększyć: SCL większy niż 1 do 99,999 999

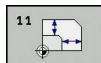
Zmniejszyć: SCL mniejszy od 1 do 0,000 001

Zresetować

Ponownie zaprogramować cykl WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY ze współczynnikiem wymiarowym 1.



Parametry cyklu



- **Współczynnik?:** wprowadzić współczynnik SCL (angl.: scaling); TNC mnoży współrzędne i promienie przez SCL (jak to opisano w „Działanie“ .) Zakres wprowadzenia 0,000001 do 99.999999

NC-wiersze

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 WSPÓŁ.SKALOWANIA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

10.8 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26)

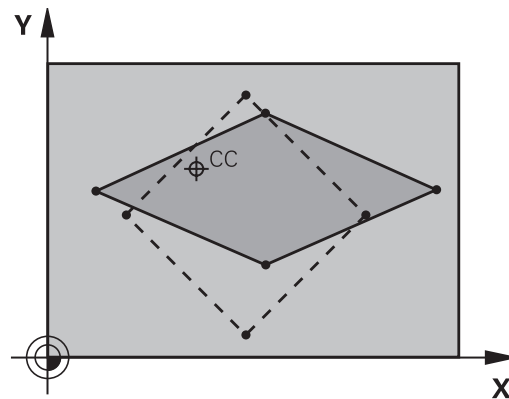
Działanie

Używając cyklu 26 można uwzględnić współczynniki skracania i nadmiaru specyficznie dla osi.

WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa od jego definicji w programie. Działa on także w trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**. TNC wyświetla aktywny współczynnik wymiarowy w dodatkowym wskazaniu stanu.

Zresetować

Cykl WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY zaprogramować na nowo dla odpowiedniej osi ze współczynnikiem 1.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Osie współrzędnych z pozycjami dla torów kołowych nie wolno wydłużać lub spęczać przy pomocy różnych co do wartości współczynników.

Dla każdej osi współrzędnych można wprowadzić własny, specyficzny dla danej osi współczynnik wymiarowy.

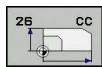
Dodatkowo możliwe jest programowanie współrzędnych jednego centrum dla wszystkich współczynników wymiarowych.

Kontur zostaje wydłużany od centrum na zewnątrz lub spiętrzany w kierunku centrum, to znaczy niekoniecznie od i do aktualnego punktu zerowego –jak w przypadku cyklu 11 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA.

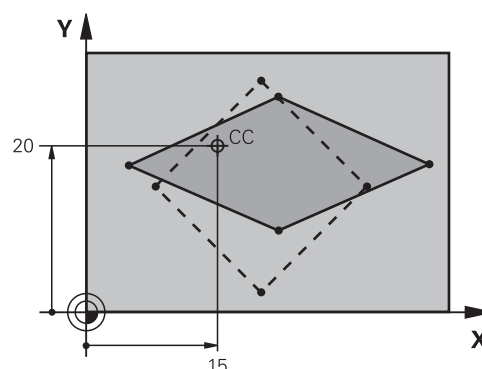
Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.8 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26)

Parametry cyklu



- ▶ **Oś i współczynnik:** oś (osie) współrzędnych i współczynnik(i) specyficznego dla osi wydłużania lub spiętrzania zapisać. Zakres wprowadzenia 0,000001 do 99.999999
- ▶ **Współrzędne centrum:** centrum specyficznego dla osi wydłużania lub spiętrzania. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999



NC-wiersze

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 WPL. SKALOWANIA
SPEC.OSIOWY

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
CCY+20

28 CALL LBL 1

10.9 PŁASZCZYZNA OBROBKİ (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1)

Działanie

W cyklu 19 definiujemy położenie płaszczyzny obróbki – to znaczy położenie osi narzędzi w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny – poprzez wprowadzenie kątów nachylenia. Można określić położenie płaszczyzny obróbki dwoma sposobami:

- Bezpośrednio wprowadzić położenie osi wahań
- Opisać położenie płaszczyzny obróbki poprzez dokonanie do trzech obrotów włącznie (kąt przestrzenny) stałego układu współrzędnych maszyny. Wprowadzana kąt przestrzenny otrzymuje się w ten sposób, że wyznacza się przejście (cięcie) na pochylonej płaszczyźnie obróbki i spogląda od strony osi, o którą chcemy pochylić. Przy pomocy dwóch kątów przestrzennych jest jednoznacznie zdefiniowane dowolne położenie narzędzia w przestrzeni



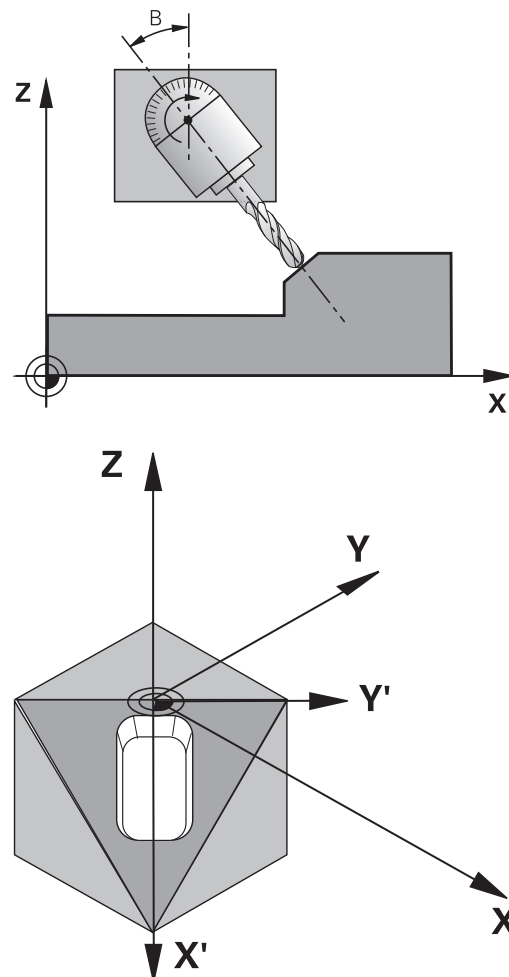
Proszę zwrócić uwagę, że położenie pochylonego układu współrzędnych i tym samym ruchy przemieszczania w pochylonym układzie współrzędnych od tego zależą, jak opisujemy pochyloną płaszczyznę.

Jeżeli programujemy położenie płaszczyzny obróbki przez kąt przestrzenny, to TNC oblicza automatycznie niezbędne dla tego położenia kąta osi wahań i odkłada je w parametrach Q120 (A-oś) do Q122 (C-oś). Jeżeli możliwe są dwa rozwiązania, to TNC wybiera – wychodząc z położenia zerowego osi obrotu – krótszą drogę.

Kolejność obrotów dla obliczania położenia płaszczyzny jest określona: najpierw obraca TNC A-oś, potem B-oś i na koniec C-oś.

Cykl 19 działa od jego definicji w programie. Jak tylko zostanie przemieszczona jedna z osi w pochylonym układzie, działa korekcja dla tej osi. Jeśli korekcja powinna zostać wyliczona we wszystkich osiach, to muszą zostać przemieszczone wszystkie osie.

Jeśli nastawiono funkcję **Nachylenie przebiegu programu** w trybie pracy Obsługa ręczna na **aktywna** to zapisana w tym menu wartość kąta zostaje nadpisana przez cykl 19 PŁASZCZYZNA OBROBKİ.



Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.9 PŁASZCZYZNA OBROBKI (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Funkcje nachylania płaszczyzny obróbki zostają dopasowane do TNC i maszyny przez producenta maszyn. W przypadku określonych głowic obrotowych (stołów obrotowych), producent maszyn określa, czy programowane w cyklu kąty zostają interpretowane przez TNC jako współrzędne osi obrotowych lub jako komponenty kątowe ukośnej płaszczyzny.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!



Ponieważ nie zaprogramowane wartości osi obrotu zostają interpretowane zasadniczo zawsze jako niezmienione wartości, należy zdefiniować zawsze wszystkie trzy kąty przestrzenne, nawet jeśli jeden z nich lub kilka są równe 0.

Pochylenie płaszczyzny obróbki następuje zawsze wokół aktywnego punktu zerowego.

Jeżeli używamy cyklu 19 przy aktywnym M120, to TNC anuluje korekcję promienia i tym samym także automatycznie funkcję M120.

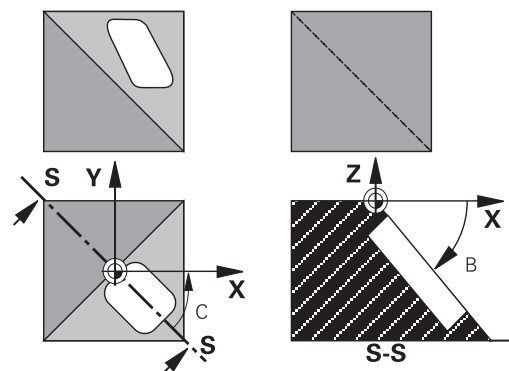
Parametry cyklu



- ▶ **Oś i kąt obrotu ?:** wprowadzić oś obrotu z przynależnym do niej kątem obrotu; osie obrotu A, B i C zaprogramować przez softkeys. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000

Jeśli TNC pozycjonuje osie obrotu automatycznie, to można wprowadzić jeszcze następujące parametry

- ▶ **Posuw? F=:** prędkość przemieszczenia osi obrotu przy pozycjonowaniu automatycznym. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999
- ▶ **Bezpieczny odstęp?** (przyrostowo): TNC tak pozycjonuje głowicę obrotową, że pozycja, która rezultuje z przedłużenia narzędzia o bezpieczny odstęp, nie zmienia się względem obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999



PŁASZCZYZNA OBRÓBKİ (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1) 10.9

Zresetować

Aby wycofać kąty pochylenia, zdefiniować na nowo cykl PŁASZCZYZNA OBRÓBKİ i dla wszystkich osi obrotowych wprowadzić 0°. Następnie zdefiniować cykl PŁASZCZYZNA OBRÓBKİ i potwierdzić pytanie dialogu klawiszem **NO ENT**. W ten sposób funkcja staje się nieaktywną.

Pozycjonowanie osi obrotu



Producent maszyn określa, czy cykl 19 pozycjonuje automatycznie pozycjonuje oś (osie) obrotu lub czy osie obrotu muszą być pozycjonowane manualnie w programie. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Pozycjonowanie osi obrotu manualnie

Jeśli cykl 19 nie pozycjonuje automatycznie osi obrotu, to proszę pozycjonować te osie obrotu np. przy pomocy L-wiersza po definicji cyklu.

Jeśli pracujemy z kątami osiowymi, to można definiować wartości osiowe bezpośrednio w wierszu L. Jeśli pracujemy z kątami przestrzennymi, to można używać opisanych w cyklu 19 parametrów Q **Q120** (A-wartość osiowa), **Q121** (B-wartość osiowa) i **Q122** (C-wartość osiowa).



Proszę używać przy manualnym pozycjonowaniu zasadniczo zawsze zapisanych w parametrach Q120 do Q122 pozycji osi obrotu!

Proszę unikać funkcji takich jak M94 (redukowanie kąta), aby zapobiec powstawaniu niezgodności pomiędzy pozycjami rzeczywistymi i zadanymi osi obrotu w przypadku wielokrotnego wywoływania.

NC-wiersze przykładowe:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PŁASZCZYZNA OBRÓBKİ	Definiowanie kąta przestrzennego dla obliczenia korekcji
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Pozycjonować osie obrotu z wartościami, obliczonymi przez cykl 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktywować korekcję osi wrzeciona
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktywować korekcję płaszczyzny obróbki

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.9 PŁASZCZYZNA OBROBKİ (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1)

Pozycjonowanie osi obrotu automatycznie

Jeśli cykl 19 pozycjonuje automatycznie pozycjonuje, obowiązuje:

- TNC może pozycjonować automatycznie tylko wyregulowane osie.
- Do definicji cyklu należy wprowadzić oprócz kątów pochylenia dodatkowo bezpieczną wysokość i posuw, z którym zostaną pozycjonowane osie nachylenia
- Używać tylko nastawionych wcześniej narzędzi (pełna długość narzędzia musi być zdefiniowana).
- W trakcie procesu nachylania pozycja wierzchołka narzędzia względem przedmiotu obrabianego pozostaje w przybliżeniu niezmienna.
- TNC wypełnia operację pochylenia z ostatnio zaprogramowanym posuwem. Maksymalnie osiągalny posuw zależy od kompleksowości głowicy obrotowej (stołu obrotowego).

NC-wiersze przykładowe:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PŁASZCZYZNA OBRÓBKİ	Zdefiniować kąt dla obliczenia korekcji
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ODST50	Dodatkowe definiowanie posuwu i odstępu
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktywować korekcję osi wrzeciona
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktywować korekcję płaszczyzny obróbki

Wskazanie pozycji w pochylonym układzie

Wyświetlone pozycje (**ZADANA** i **RZECZYWISTA**) i wyświetlacz punktów zerowych w dodatkowym wyświetlaczu stanu odnoszą się po zaktywowaniu cyklu 19 do nachylonego układu współrzędnych. Wyświetlona pozycja nie zgadza się bezpośrednio po definicji cyklu, to znaczy w danym przypadku ze współrzędnymi ostatnio przed cyklem 19 zaprogramowanej pozycji.

Nadzór przestrzeni roboczej

TNC sprawdza w nachylonym układzie współrzędnych tylko te osie na wyłączniki krańcowe, które zostają przemieszczane. W danym przypadku TNC wydaje komunikat o błędach.

Pozycjonowanie w pochylonym układzie

Przy pomocy funkcji dodatkowej M130 można w nachylonym układzie najechać pozycje, które odnoszą się do niepochyłonego układu współrzędnych.

Można dokonywać również pozycjonowania z blokami prostych, odnoszącymi się do układu współrzędnych maszyny (bloki z M91 lub M92), nawet przy nachylonej płaszczyźnie obróbki.

Ograniczenia:

- Pozycjonowanie następuje bez korekcji długości
- Pozycjonowanie następuje bez korekcji geometrii maszyny
- Korekcja promienia narzędzia jest niedozwolona

Kombinowanie z innymi cyklami przeliczania współrzędnych

Przy kombinowaniu cykli przeliczania współrzędnych należy zwrócić uwagę na to, że pochylanie płaszczyzny obróbki następuje zawsze wokół aktywnego punktu zerowego. Można przeprowadzić przesunięcie punktu zerowego przed aktywowaniem cyklu 19: wtedy przesunięty zostaje „stały układ współrzędnych maszyny“.

Jeżeli przesuniemy punkt zerowy po aktywowaniu cyklu 19 to przesuniemy „nachylony układ współrzędnych“.

Ważne: proszę postępować przy wycofywaniu cykli w odwrotnej kolejności jak przy definiowaniu:

1. aktywować przesunięcie punktu zerowego
2. Aktywować nachylenie płaszczyzny obróbki
3. Aktywować obrót

...

Obróbka przedmiotu

...

1. Zresetować obrót
2. zresetować nachylenie płaszczyzny obróbki
3. Zresetować przesunięcie punktu zerowego

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.9 PŁASZCZYZNA OBROBKİ (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1)

Przewodnik dla eksploatacji z cyklem 19 PŁASZCZYZNA OBROBKİ

1 Zestawienie programu

- ▶ Definiowanie narzędzia (odpada jeśli TOOL.T jest aktywny), wprowadzić pełną długość narzędzia
- ▶ Wywołanie narzędzia
- ▶ Tak przemieścić oś wrzeciona, żeby przy pochyleniu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ W danym przypadku pozycjonować oś (osie) obrotu przy pomocy L-bloku na odpowiednią wartość kąta (zależne od parametru maszynowego)
- ▶ W danym przypadku Aktywować przesunięcie punktu zerowego
- ▶ Zdefiniować cykl 19 PŁASZCZYZNA OBRÓBKİ, wartości kąta osi obrotu wprowadzić
- ▶ Przenieść wszystkie osie (X, Y, Z), aby aktywować korekcję
- ▶ Tak programować obróbkę, jakby odbywała się ona na nie pochylonej płaszczyźnie.
- ▶ W razie potrzeby cykl 19 PŁASZCZYZNA OBROBKİ zdefiniować z innymi kątami, aby wykonać obróbkę przy innym położeniu osi. Nie jest koniecznym wycofywanie cyklu 19, można bezpośrednio definiować nowe położenia kąta
- ▶ Zresetować cykl 19 PŁASZCZYZNA OBRÓBKİ, wprowadzić dla wszystkich osi obrotu 0°
- ▶ Deaktywować funkcję PŁASZCZYZNA OBRÓBKİ; ponownie definiować cykl 19, pytanie dialogowe potwierdzić z **NO ENT**
- ▶ W danym przypadku Wycofać przesunięcie punktu zerowego
- ▶ W danym przypadku osie obrotu do 0°-położenia pozycjonować

2 Zamocować obrabiany przedmiot

3 Wyznaczanie punktu odniesienia

- Manualnie dotykem
- Sterowany przy pomocy 3D-sondy impulsowej firmy HEIDENHAIN (patrz instrukcja obsługi, Cykle sondy pomiarowej, rozdział 2)
- Automatycznie przy pomocy 3D-sondy impulsowej firmy HEIDENHAIN (patrz instrukcja obsługi, Cykle sondy pomiarowej, rozdział 3)

4 Uruchomić program obróbki w rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków

5 Rodzaj pracy Obsługa ręczna

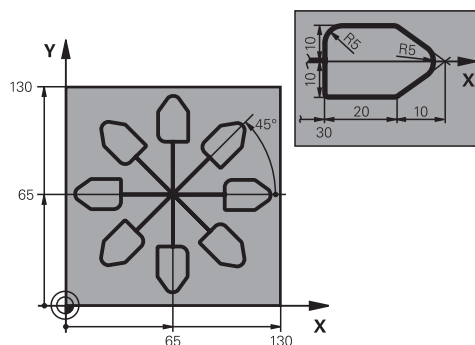
Ustawić funkcję pochylenia płaszczyzny obróbki przy pomocy Softkey 3D-OBR na AKTYWNA. Dla wszystkich osi obrotu wpisać wartość kąta 0° do menu .

10.10 Przykłady programowania

Przykład: cykle przeliczania współrzędnych

Przebieg programu

- Przeliczenia współrzędnych w programie głównym
- Obróbka w podprogramie



0 BEGIN PGM KONWSP MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunięcie punktu zerowego do centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Wywołać obróbkę frezowaniem
9 LBL 10	Postawić znacznik dla powtórzenia części programu
10 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Obrót o 45° przyrostowo
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Wywołać obróbkę frezowaniem
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Odskok do LBL 10; łącznie sześć razy
14 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Zresetować obrót
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Określenie obróbki frezowaniem
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	

10

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.10 Przykłady programowania

30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KONWSP MM	

11

**Cykle: funkcje
specjalne**

Cykle: funkcje specjalne

11.1 Podstawy

11.1 Podstawy

Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji następujące cykle dla specjalnych aplikacji:

Softkey	Cykl	Strona
	9 CZAS ZATRZYMANIA	289
	12 WYWOŁANIE PROGRAMU	290
	13 ORIENTACJA WRZECIONA	292
	32 TOLERANCJA	293
	225 GRAWEROWANIE tekstów	312
	291 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE	305
	292 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU	296
	232 FREZOWANIE PLANOWE	316
	239 OKRESLENIE ZAŁADOWANIA	321

11.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04)

Funkcja

Przebieg programu zostaje na okres CZASU ZATRZYMANIA zatrzymany. Czas zatrzymania może służyć na przykład dla łamania wióra.

Cykl działa od jego definicji w programie. Modalnie działające (pozostające) stany nie ulegną zmianom jak np. obrót wrzeciona, np. obrót wrzeciona.



NC-wiersze

89 CYCL DEF 9.0 CZAS ZATRZYMANIA

90 CYCL DEF 9.1 CZ.ZATRZ 1.5

Parametry cyklu



- **Czas zatrzymania w sekundach:** wprowadzić czas zatrzymania w sekundach. Zakres wprowadzenia od 0 do 3 600 s (1 godzina) przy 0,001 s-kroku

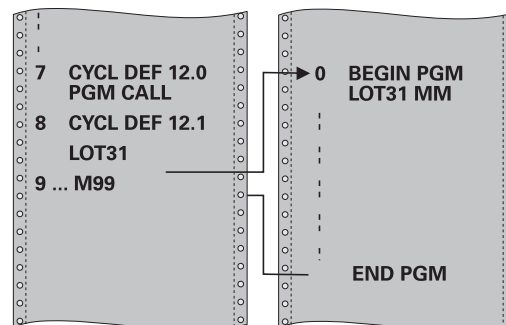
Cykle: funkcje specjalne

11.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12)

11.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39)

Funkcja cyklu

Można dowolne programy obróbki, jak np. specjalne cykle wiercenia lub moduły geometryczne zrównać z cyklem obróbki. Taki program zostaje wtedy wywoływany jak cykl.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wywoływany program musi znajdować się w wewnętrznej pamięci TNC.

Jeśli wprowadza się tylko nazwę programu, musi zadeklarowany jako cykl program znajdować się w tym samym skoroszybie jak wywoływany program.

Jeżeli zadeklarowany dla cyklu program nie znajduje się w tym samym folderze jak wywoływany program, to proszę wprowadzić pełną nazwę ścieżki, np. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H.**

Jeśli jakiś DIN/ISO-program chcemy zadeklarować jako cykl, to proszę wprowadzić typ pliku .I za nazwą programu.

Q-parametry działają przy wywołaniu cyklu przy pomocy cyklu 12 z zasady globalnie. Proszę zwrócić uwagę, iż zmiany Q-parametrów w wywoływanym programie wpływają w danym przypadku także na wywoływany program.

Parametry cyklu



- ▶ **Nazwa programu:** nazwa wywoływanego programu w określonym przypadku ze ścieżką, na której znajduje się program lub
- ▶ poprzez softkey **WYBRAC** aktywować dialog select-file i wybrać wywoływany program

Program wywołujemy z:

- CYCL CALL (oddzielny blok) lub
- M99 (blokami) lub
- M89 (zostaje wykonany po każdym bloku pozycjonowania)

Zadeklarować program 50 jako cykl i wywołać z M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:
\\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

Cykle: funkcje specjalne

11.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13)

11.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36)

Funkcja cyklu



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

TNC może sterować wrzecionem głównym obrabiarki i obracać je do określonej przez kąt pozycji.

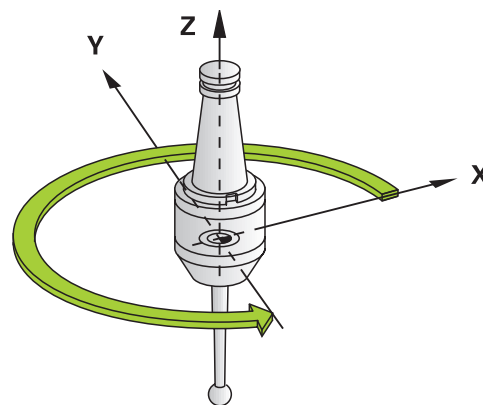
Orientacja wrzeciona jest np. konieczna

- przy systemach zmiany narzędzia z określoną pozycją zmiany dla narzędzia
- dla ustawienia okna wysyłania i przyjmowania 3D-sond impulsowych z przesyłaniem informacji przy pomocy podczerwieni

Zdefiniowane w cyklu położenie kąta TNC pozycjonuje poprzez programowanie od M19 do M20 (w zależności od rodzaju maszyny).

Jeśli zaprogramujemy M19 lub M20, bez uprzedniego zdefiniowania cyklu 13, to TNC pozycjonuje wrzeciono główne na wartość kąta, wyznaczonego w producenta maszyn.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi maszyny



NC-wiersze

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACJA

94 CYCL DEF 13.1 KĄT 180

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



W cyklach obróbki 202, 204 oraz 209 wykorzystywany jest wewnętrznie cykl 13. Proszę zwrócić uwagę w programie NC, iż niekiedy cykl 13 należy po jednym z wyżej wymienionych cykli na nowo programować.

Parametry cyklu



- **Kąt orientacji:** wprowadzić kąt odniesiony do osi odniesienia kąta płaszczyzny roboczej. Zakres wprowadzenia: 0,0000° do 360,0000°

11.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62)

Funkcja cyklu



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Poprzez dane w cyklu 32 można wpływać na rezultaty obróbki HSC odnośnie dokładności, jakości powierzchni i prędkości, o ile TNC zostało dopasowane do specyficznych właściwości maszyny.

TNC wygładza automatycznie kontur pomiędzy dowolnymi (nieskorygowanymi lub skorygowanymi) elementami konturu. Dlatego też narzędzie przemieszcza się nieprzerwanie na powierzchni obrabianego przedmiotu i chroni w ten sposób mechanikę obrabiarki. Dodatkowo działa także zdefiniowana w cyklu tolerancja przy przemieszczeniach po łukach kołowych.

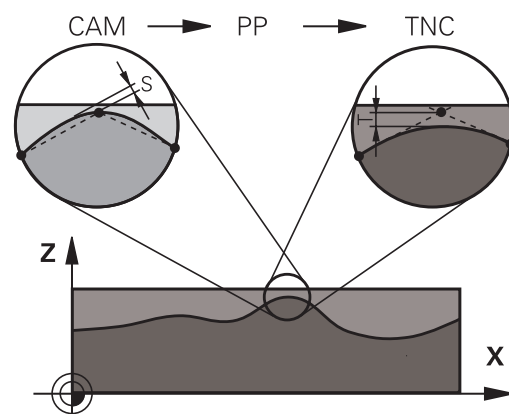
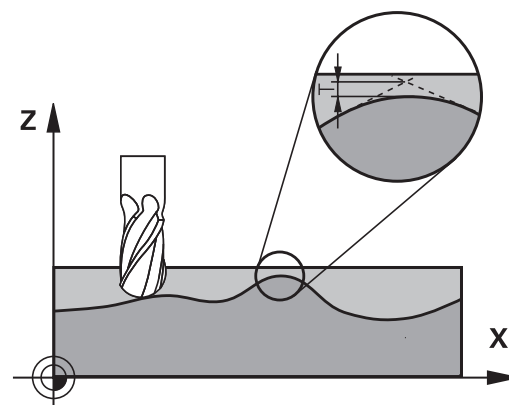
Jeśli to konieczne, TNC redukuje zaprogramowany posuw automatycznie, tak że program zostaje zawsze wykonywany bez „zgrzytów” i z największą możliwą prędkością. **Nawet jeśli TNC wykonuje przemieszczenie z niezredukowaną prędkością, to zdefiniowana przez operatora tolerancja zostaje z reguły zawsze zachowana.** Im większą jest zdefiniowana tolerancja, tym szybciej TNC może wykonywać przemieszczenia.

Wskutek wygładzania konturu powstaje odchylenie. Wielkość odchylenia od konturu (**wartość tolerancji**) określona jest w parametrze maszynowym przez producenta maszyn. Przy pomocy cyklu 32 można zmienić nastawioną z góry wartość tolerancji i wybrać różne nastawienia filtra, pod warunkiem, iż producent maszyn wykorzystuje te nastawienia.

Aspekty wpływające na definicję geometrii w systemie CAM

Znaczącym faktorem, okazującym wpływ, jest definiowalny błąd cięciwy S w systemie CAM, w programach zapisanych zewnętrznie. Poprzez błąd cięciwy definiuje się maksymalną odległość punktów wygenerowanego w postprocesorze (PP) programie NC. Jeśli błąd cięciwy jest równy lub mniejszy wybranej w cyklu 32 wartości tolerancji T , to TNC może wygładzać punkty konturu, o ile zaprogramowany posuw nie zostanie ograniczony przez specjalne nastawienia obrabiarki.

Optymalne wygładzenie konturu otrzymuje się, jeśli wartość tolerancji w cyklu 32 leży pomiędzy 1,1 i 2-krotną wartością błędu cięciwy CAM.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Dla bardzo małych wartości tolerancji maszyna nie może obrabiać konturu bez szarpnięć. Te szarpnięcia nie są spowodowane niedostateczną mocą obliczeniową TNC, lecz faktem, iż TNC musi prawie bezbłędnie najechać przejścia konturu ale prędkość przemieszczenia w takich przypadkach musi zostać drastycznie zredukowana.

Cykl 32 jest DEF-aktywny, to znaczy od jego definicji działa on w programie.

TNC resetuje cykl 32, jeśli operator

- ponownie definiuje cykl 32 i pytanie dialogu po **wartości tolerancji z NO ENT** potwierdza
- klawiszem **PGM MGT** wybrać nowy program

Po zresetowaniu cyklu 32 przez operatora, TNC aktywuje ponownie nastawioną wstępnie tolerancję przy użyciu parametrów maszynowych.

Wprowadzona wartość tolerancji T zostaje interpretowana przez TNC w MM-programie w jednostce miary mm lub w Inch-programie w jednostce miary cal.

Jeśli wczytujemy program z cyklem 32, zawierający jako parametr cyklu tylko **wartość tolerancji T**, to TNC wstawia w razie konieczności obydwie pozostałe parametry z wartością 0.

Przy rosnącej tolerancji zmniejsza się w przypadku ruchów kołowych z reguły średnica okręgu, za wyjątkiem sytuacji, kiedy na maszynie aktywne są filtry HSC (ustawienia producenta maszyn).

Jeśli cykl 32 jest aktywny, to TNC pokazuje w dodatkowym wskazaniu stanu, suwak **CYC** zdefiniowane parametry cyklu 32.

Parametry cyklu



- ▶ **Wartość tolerancji T:** dopuszczalne odchylenie od konturu w mm (lub calach dla programów inch). Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **HSC-MODE, obr. na gotowo=0, obr. zgrubna=1:**
Aktywowanie filtra:
 - Wartość wprowadzenia 0: **frezowanie konturu z większą dokładnością.** TNC wykorzystuje wewnętrznie zdefiniowane nastawienia filtra obróbki wykańczającej
 - Wartość wprowadzenia 1: **frezowanie z większym posuwem.** TNC wykorzystuje wewnętrznie zdefiniowane nastawienia filtra obróbki zgrubnej
- ▶ **Tolerancja dla osi obrotu TA:** dopuszczalne odchylenia od osi obrotu w stopniach przy aktywnym M128 (FUNCTION TCPM). TNC redukuje posuw torowy zawsze tak, aby przy wieloosiowych przemieszczeniach najdłuższa oś przemieszczała się z maksymalnym posuwem. Z reguły osie obrotu są znacznie wolniejsze od osi liniowych. Poprzez wprowadzenie większej tolerancji (np. 10°), można czas obróbki przy wieloosiowych programach obróbki znacznie skrócić, ponieważ TNC nie musi przemieszczać osi obrotu zawsze na zadaną pozycję. Kontur nie zostaje uszkodzony przy wprowadzeniu tolerancji dla osi obrotu. Zmienia się tylko położenie osi obrotu w odniesieniu do powierzchni obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 179.9999

NC-wiersze

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCJA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

Cykle: funkcje specjalne

11.6 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)

11.6 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)

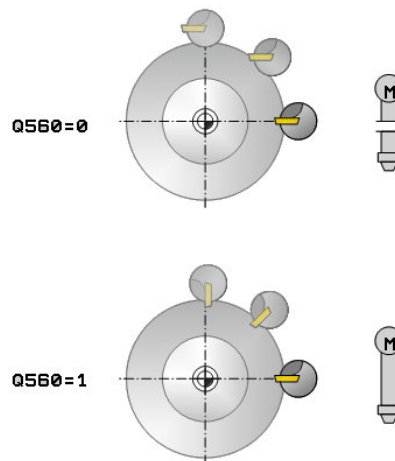
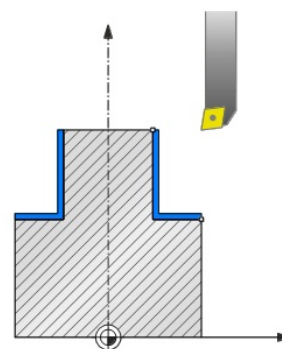
Przebieg cyklu

Cykl 292 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU sprzęga wrzeciono narzędzia z pozycją osi linearnych. Przy pomocy tego cyklu można generować określone rotacyjnie symetryczne kontury na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Można wykonywać ten cykl także na nachylonej płaszczyźnie obróbki. Środek rotacji to punkt startu na płaszczyźnie obróbki przy wywołaniu cyklu. Cykl 292 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU wykonywany jest w trybie frezowania i jest CALL-aktywny. Po wykonaniu tego cyklu przez TNC, także sprzężenie wrzeciona jest dezaktywowane.

Jeśli pracujemy z cyklem 292, to definiujemy najpierw wymagany kontur w podprogramie i odnosimy się w cyklu 14 lub SEL CONTOUR do tego konturu. Proszę programować ten kontur albo z monotonnie rosnącymi lub monotonnie malejącymi współrzędnymi. Wytwarzanie z ścinkami nie jest możliwe w tym cyklu. Przy zapisie Q560=1 można obracać kontur, orientacja ostrza zostaje ustawiona na centrum okręgu. Podać Q560=0, w ten sposób można frezować kontur, przy tym wrzeciono nie jest orientowane.

Przebieg cyklu, Q560=1: obracanie konturu

- 1 TNC wykonuje najpierw stop wrzeciona (M5)
- 2 TNC ustawia wrzeciono narzędzia na podany środek obrotu. Przy tym zostaje uwzględniony podany kąt Q336. Jeśli zdefiniowano, zostaje uwzględniana dodatkowo wartość "ORI" z tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)
- 3 Wrzeciono narzędzia jest teraz sprzężone z pozycją osi linearnych. Wrzeciono podąża za pozycją zadaną osi głównych
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na promień startu konturu Q491 przy uwzględnieniu rodzaju obróbki zewnątrz/wewnątrz Q529 i bocznego bezpiecznego odstępu Q357. Opisany kontur nie zostaje automatycznie wydłużony o bezpieczny odstęp. Przedłużenie konturu należy programować w podprogramie. W kierunku osi narzędzia TNC pozycjonuje na początku obróbki na biegu szybkim na punkt startu konturu! **W punkcie startu konturu nie może znajdować się materiał!**
- 5 TNC wytwarza zdefiniowany kontur za pomocą toczenia interpolacyjnego. Przy tym osie główne płaszczyzny obróbki opisują przemieszczenie kołowe, podczas gdy oś wrzeciona jest ustawiona prostopadle do powierzchni
- 6 W punkcie końcowym konturu TNC odsuwa narzędzie prostopadle o odstęp bezpieczeństwa
- 7 Na koniec TNC pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość
- 8 TNC anuluje automatycznie sprzężenie wrzeciona narzędzia z osiami linearnymi



TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU 11.6 (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)

Przebieg cyklu, Q560=0: frezowanie konturu

- 1 Zaprogramowana przed wywołaniem cyklu funkcja M3/M4 pozostaje aktywna
- 2 Nie następuje stop wrzeciona oraz **nie** wykonywana jest orientacja wrzeciona. Q336 nie zostaje uwzględniony
- 3 TNC pozycjonuje narzędzie na promień startu konturu Q491 przy uwzględnieniu rodzaju obróbki zewnątrz/wewnątrz Q529 i bocznego bezpiecznego odstępu Q357. Opisany kontur nie zostaje automatycznie wydłużony o bezpieczny odstęp. Przedłużenie konturu należy programować w podprogramie. W kierunku osi narzędzia TNC pozycjonuje na początku obróbki na biegu szybkim na punkt startu konturu! **W punkcie startu konturu nie może znajdować się materiał!**
- 4 TNC wytwarza zdefiniowany kontur z obracającym się wrzecionem (M3/M4). Przy tym osie główne płaszczyzny obróbki opisują przemieszczenie kołowe, podczas gdy wrzeciono narzędzia nie zostaje naprowadzone
- 5 W punkcie końcowym konturu TNC odsuwa narzędzie prostopadle o odstęp bezpieczeństwa
- 6 Na koniec TNC pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość

Cykle: funkcje specjalne

11.6 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przykład program można znaleźć przy końcu tego rozdziału, patrz strona 325.



Proszę programować ten kontur albo z monotonicznie rosnącymi lub monotonicznie malejącymi współrzędnymi.

Proszę zwrócić uwagę przy programowaniu, aby wykorzystywać tylko dodatnie wartości promienia.

Programować kontur toczenia bez korekcji promienia narzędzia (RR/RL) i bez przemieszczeń APPR lub DEP.

Zwrócić uwagę przy programowaniu, że ani środek wrzeciona ani płytka tnąca nie mogą być przemieszczane do centrum konturu toczenia.

Programować kontury zewnętrzne z promieniem większym od 0.

Programować kontury wewnętrzne z promieniem większym od promienia narzędzia.

Cykl nie daje możliwości obróbki zgrubnej kilkoma przejściami.

Aby maszyna mogła osiągać duże prędkości torowe, należy zdefiniować przed wywołaniem cyklu znaczną tolerancję w cyklu 32. Programować cykl 32 z filtrem HSC=1.

Przy obróbce wewnętrznej TNC sprawdza, czy aktywny promień narzędzia jest mniejszy niż połowa średnicy startu konturu Q491 plus boczny bezpieczny odstęp Q357. Jeśli przy tym sprawdzeniu wynika, iż narzędzie jest zbyt duże, to następuje przerwanie programu.

Jeśli cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE jest aktywny, to TNC **nie** wykonuje cyklu toczenia interpolacyjnego.

Jeśli cykl 26 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA jest aktywny i współczynnik skalowania w osi nie jest równy 1, to TNC **nie** wykonuje cyklu toczenia interpolacyjnego.

TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU 11.6 (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)



Opisany kontur nie zostaje automatycznie wydłużony o bezpieczny odstęp. Przedłużenie konturu należy programować w podprogramie. W kierunku osi narzędzia TNC pozycjonuje na początku obróbki na biegu szybkim na punkt startu konturu! **W punkcie startu konturu nie może znajdować się materiał!** Środek konturu toczenia to punkt startu na płaszczyźnie obróbki przy wywołaniu cyklu.



Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.
Opcja software 96 musi być aktywowana.
Jeśli Q560=1 TNC nie sprawdza, czy cykl jest wykonywany z obracającym się czy też ze stojącym wrzecionem. (Niezależnie od CfgGeoCycle - displaySpindleError)
Ewentualnie TNC monitoruje, aby przy stojącym wrzecionie pozycjonowanie nie wykonywano z posuwem. Proszę skontaktować się z producentem maszyn.

Cykle: funkcje specjalne

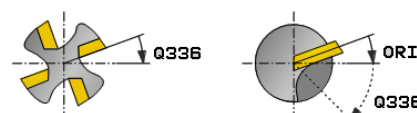
11.6 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)

Parametry cyklu



- ▶ **Sprężenie wrzeciona (0, 1) Q560:** określić, czy ma następować sprężenie wrzeciona.
0: sprężenie wrzeciona off (frezowanie konturu)
1: sprężenie wrzeciona on (toczenie konturu)
- ▶ **Kąt dla orientacji wrzeciona Q336:** TNC ustawia narzędzie przed obróbkę pod tym kątem. Jeśli pracujemy z narzędziem frezarskim, to podać tak ten kąt, aby ostrze było zwrócone do centrum rotacji. Jeśli pracujemy z narzędziem tokarskim, oraz w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn) zdefiniowano wartość "ORI", to zostaje ono uwzględnione także przy orientacji wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0,000 do 360,000
- ▶ **Narz. kierunek obrotu (3, 4) Q546:** kierunek obrotu wrzeciona aktywnego narzędzia:
3: prawoskrętne narzędzie (M3)
4: lewoskrętne narzędzie (M4)
- ▶ **Rodzaj obróbki (+1, 0) Q529:** określić, czy ma być wykonywana obróbka wewnętrzna czy też zewnętrzna:
+1: obróbka wewnętrzna
0: obróbka zewnętrzna
- ▶ **Naddatek płaszczyzny Q221:** naddatek na płaszczyźnie obrotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **Wcięcie na obrót Q441 (mm/obr):** wymiar, o jakie TNC wcina narzędziem przy jednym obrocie. Zakres wprowadzenia 0,001 do 99,999
- ▶ **Posuw Q449 (mm/min):** posuw w odniesieniu do punktu startu konturu Q491. Zakres wprowadzenia 0.1 do 99999.9. Posuw toru punktu środkowego narzędzia zostaje dopasowany w zależności od promienia narzędzia i rodzaju obróbki Q529. Z tego wynika zaprogramowana prędkość skrawania w średnicy punktu startu konturu.
Q529=1: posuw toru punktu środkowego narzędzia zostaje zmniejszony przy obróbce wewnętrznej
Q529=0: posuw toru punktu środkowego narzędzia zostaje zwiększony przy obróbce wewnętrznej
- ▶ **Punkt startu konturu promień Q491 (wartość absolutna):** promień punktu startu konturu (np. X-współrzędna, dla osi narzędzi Z). Zakres wprowadzenia 0,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczny odstęp z boku Q357 (inkrementalnie):** boczny odstęp narzędzia od obrabianego przedmiotu przy najeździe pierwszej głębokości wcięcia Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q445 (absolutna):** absolutna wysokość, na której nie może dojść do kolizji narzędzia z obrabianym przedmiotem; na tę pozycję powraca narzędzie na końcu cyklu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

TO	ORI	P-ANGLE



NC-wiersze

63 CYCL DEF 292 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU	
Q560=1	;WRZECIONO SPRZĘGAĆ
Q336=0	;KĄT WRZECIONA
Q546=3	;KIERUNEK OBROTU NARZ
Q529=0	;RODZAJ OBROBKI
Q221=0	;NADDATEK POWIERZCHNI
Q441=0.5	;WCIECIE NA OBRÓT
Q449=2000	;POSUW
Q491=0	;KONTUR PUNKT STARTU ŚREDNICA
Q357=2	;BEZP.ODSTĘP Z BOKU
Q445=50	;BEZP.WYSOKOŚĆ

TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU 11.6 (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)

Warianty obróbki

Jeśli pracujemy z cyklem 292, to definiujemy najpierw wymagany kontur toczenia w podprogramie i odnosimy się w cyklu 14 lub SEL CONTOUR do tego konturu. Proszę opisywać kontur toczenia z przekroju rotacyjnie symetrycznego obiektu. Przy tym kontur toczenia jest opisywany w zależności od osi narzędzia z następującymi współrzędnymi:

wykorzystywana oś narzędzia	współrzędna osiowa	współrzędna radialna
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Przykład: jeśli wykorzystywana oś narzędzia to Z, programujemy kontur toczenia w osiowym kierunku w Z i promień konturu w X.

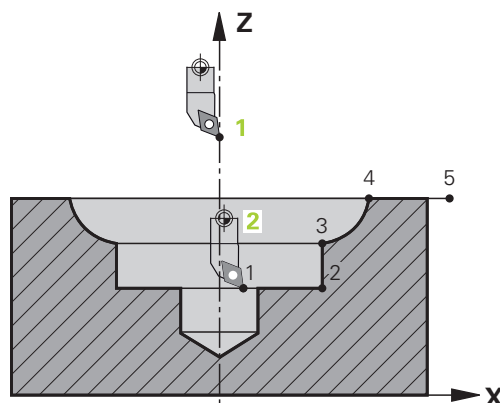
Przy pomocy tego cyklu można przeprowadzać obróbkę zewnętrzną i wewnętrzną. Niektóre wskazówki rozdziału "Uwzględniać przy programowaniu" są wyjaśniane poniżej. Poza tym dostępny jest przykład programowania pod "Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 292", strona 325

Obróbka wewnętrzna

- Środkiem rotacji jest pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu na płaszczyźnie obróbki **1**
- **Po starcie cyklu nie może przemieszczać się ani płytka tnąca ani środek wrzeciona na środek rotacji!** Proszę uwzględnić to przy opisie konturu! **2**
- Opisany kontur nie zostaje automatycznie wydłużony o bezpieczny odstęp. Przedłużenie konturu należy programować w podprogramie. W kierunku osi narzędzia TNC pozycjonuje na początku obróbki na biegu szybkim na punkt startu konturu! **W punkcie startu konturu nie może znajdować się materiał!**

Proszę uwzględnić następujące punkty przy programowaniu konturu wewnętrznego:

- albo programować monotonnie rosnące współrzędne radialne i osiowe np. 1-5
- albo monotonnie malejące współrzędne radialne i osiowe np. 5-1
- Programować kontury wewnętrzne z promieniem większym od promienia narzędzia.



Cykle: funkcje specjalne

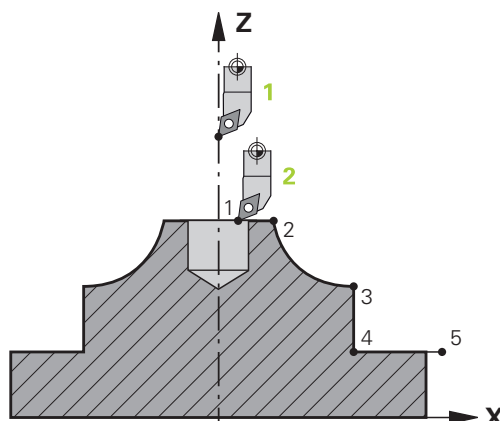
11.6 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)

Obróbka zewnętrzna

- Środkiem rotacji jest pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu na płaszczyźnie obróbki **1**
- **Po starcie cyklu nie może przemieszczać się ani płytką tnącą ani środek wrzeciona na środek rotacji.** Proszę uwzględnić to przy opisie konturu! **2**
- Opisany kontur nie zostaje automatycznie wydłużony o bezpieczny odstęp. Przedłużenie konturu należy programować w podprogramie. W kierunku osi narzędzia TNC pozycjonuje na początku obróbki na biegu szybkim na punkt startu konturu! **W punkcie startu konturu nie może znajdować się materiał!**

Proszę uwzględnić dalsze punkty przy programowaniu konturu zewnętrznego:

- albo programować monotonnie rosnące współrzędne radialne i monotonnie malejące współrzędne osiowe np. 1-5
- albo monotonnie malejące współrzędne radialne i monotonnie rosnące współrzędne osiowe np. 5-1
- Programować kontury zewnętrzne z promieniem większym od 0.



Zdefiniować narzędzie

Przegląd

W zależności od zapisu parametru Q560, można kontur frezować (Q560=0) lub toczyć (Q560=1). Dla odpowiedniej obróbki mamy kilka możliwości zdefiniowania narzędzi w tabeli narzędzi. Poniżej zostają opisywane te możliwości:

Sprężenie wrzeciona off, Q560=0

Frezowanie: definiować narzędzie frezarskie standardowo w tabeli narzędzi, z długością, promieniem, promieniem narożnym etc.

Sprężenie wrzeciona on, Q560=1

Toczenie: geometryczne dane narzędzia tokarskiego zostają przekazane do danych narzędzia frezarskiego. Wynikają trzy możliwości:

- definiować narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie
- definiować narzędzie frezarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie (aby wykorzystywać je następnie jako narzędzie tokarskie)
- definiować narzędzie tokarskie, w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)

Poniżej znajdują się wskazówki do tych trzech możliwości definicji narzędzia:

TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU 11.6 (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)

■ definiować narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie

Jeśli pracujemy bez opcji 50, to definiujemy narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie. W tym przypadku zostają uwzględnione następujące dane z tabeli narzędzi (włącznie z wartościami delta): długość (L), promień (R) i promień narożny (R2). Ustawić narzędzie tokarskie na środek wrzeciona i podać ten kąt orientacji wrzeciona w cyklu pod parametrem Q336. Przy obróbce zewnętrznej ustawienie wrzeciona to Q336, przy obróbce wewnętrznej obliczane jest ustawienie wrzeciona z $Q336+180$.



Uchwyt narzędzia nie jest monitorowany! Jeśli ze względu na uchwyt narzędzia wynika większa średnica rotacji, niż przez ostrze, to technolog musi to uwzględnić przy obróbce wewnętrznej.

■ definiować narzędzie frezarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie (aby wykorzystywać je następnie jako narzędzie tokarskie)

Można także przy pomocy narzędzia frezarskiego toczyć interpolacyjnie. W tym przypadku zostają uwzględnione następujące dane z tabeli narzędzi (włącznie z wartościami delta): długość (L), promień (R) i promień narożny (R2). Ustawić ostrze narzędzia frezarskiego na środek wrzeciona i podać ten kąt orientacji wrzeciona w cyklu pod parametrem Q336. Przy obróbce zewnętrznej ustawienie wrzeciona to Q336, przy obróbce wewnętrznej obliczane jest ustawienie wrzeciona z $Q336+180$.

■ definiować narzędzie tokarskie, w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)

Jeśli pracujemy z opcją 50, to definiujemy narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (toolturn.trn). W tym przypadku następuje ustawienie wrzeciona do środka toczenia przy uwzględnieniu specyficznych dla narzędzia danych, jako rodzaj obróbki (TO w tabeli narzędzi tokarskich), kąt orientacji (ORI w tabeli narzędzi tokarskich) i parametr Q336.

Poniżej pokazane jest jak obliczane jest ustawienie wrzeciona:

Cykle: funkcje specjalne

11.6 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU (cykl 292, DIN/ISO: G292, opcja software 96)

obróbka	TO	Ustawienie wrzeciona
Toczenie interpolacyjne, zewnętrz	1	ORI + Q336
Toczenie interpolacyjne, wewnętrz	7	ORI + Q336 + 180
Toczenie interpolacyjne, zewnętrz	7	ORI + Q336 + 180
Toczenie interpolacyjne, wewnętrz	1	ORI + Q336
Toczenie interpolacyjne, zewnętrz	8,9	ORI + Q336
Toczenie interpolacyjne, wewnętrz	8,9	ORI + Q336

Następujące narzędzia można wykorzystywać dla toczenia interpolacyjnego:

- TYPE: ROUGH, z kierunkami obróbki TO: 1 lub 7
- TYPE: FINISH, z kierunkami obróbki TO: 1 lub 7
- TYPE: BUTTON, z kierunkami obróbki TO: 1 lub 7



Przy obróbce wewnętrznej TNC sprawdza, czy aktywny promień narzędzia jest mniejszy niż połowa średnicy startu konturu Q491 plus boczny bezpieczny odstęp Q357. Jeśli przy tym sprawdzeniu wynika, iż narzędzie jest zbyt duże, to następuje przerwanie programu.



Następujące narzędzia nie można wykorzystywać dla toczenia interpolacyjnego: (pojawia się komunikat o błędach: funkcja z tym typem narzędzia niemożliwa)

- TYPE: ROUGH, z kierunkami obróbki TO: 2 do 6
- TYPE: FINISH, z kierunkami obróbki TO: 2 do 6
- TYPE: BUTTON, z kierunkami obróbki TO: 2 do 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: 11.7 G291, opcja software 96)

11.7 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja software 96)

Przebieg cyklu

Cykl 291 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE sprzęga wrzeciono narzędzia z pozycją osi linearnych lub anuluje ponownie to sprzężenie wrzeciona. Przy toczeniu interpolacyjnym orientacja ostrza zostaje wykonany na centrum okręgu. Punkt środkowy rotacji podajemy w cyklu ze współrzędnymi Q216 i Q217. Cykl 291 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE wykonywany jest w trybie frezowania i jest CALL-aktywny.

Przebieg cyklu, jeśli Q560=1:

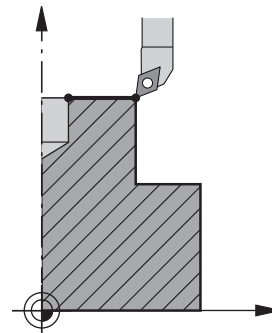
- 1 TNC wykonuje najpierw stop wrzeciona (M5)
- 2 TNC ustawia wrzeciono narzędzia na podany środek obrotu. Przy tym zostaje uwzględniony kąt orientacji wrzeciona Q336. Jeśli zdefiniowano, zostaje uwzględniana dodatkowo wartość "ORI" podana w tabeli narzędzi.
- 3 Wrzeciono narzędzia jest teraz sprzężone z pozycją osi linearnych. Wrzeciono podąża za pozycją zadaną osi głównych
- 4 Sprzężanie musi być anulowane przez operatora dla jego zakończenia. (poprzez cykl 291, lub poprzez koniec programu/ wewnętrzny stop)

Przebieg cyklu, jeśli Q560=0:

- 1 TNC anuluje sprzężenie wrzeciona
- 2 Wrzeciono narzędzia nie jest sprzężone z pozycją osi linearnych
- 3 Obróbka z cyklem 291 toczenie interpolacyjne jest zakończona
- 4 Jeśli Q560=0, to parametry Q336, Q216, Q217 nie mają znaczenia

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Po zdefiniowaniu cyklu 291 i **CYCLE CALL** programujemy wymaganą obróbkę. Aby opisywać kołowe przemieszczenia osi linearnych, należy wykorzystywać na przykład wiersze linearne/biegunowe. Przykład programu znajduje się przy końcu tego rozdziału, patrz strona 323.



Cykle: funkcje specjalne

11.7 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja software 96)



Cykl 291 jest CALL-aktywny

Programowanie M3/M4 jest zbędne. Aby opisywać kołowe przemieszczenia osi linearnych, należy wykorzystywać na przykład CC i C-wiersze.

Jeśli definiujemy narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn), to zaleca się wykorzystywanie parametru Q561=1. Tu przekształcamy dane narzędzia tokarskiego na dane narzędzia frezarskiego i możemy znacznie ułatwić programowanie. Można pracować z Q561=1 przy programowaniu z korekcją promienia RR lub RL. (Jeśli natomiast programujemy parametr Q561=0, to należy przy opisie konturu zrezygnować z korekcji promienia RR lub RL. Dodatkowo należy zwrócić uwagę przy programowaniu, aby programować przemieszczenie punktu środkowego narzędzia TCP bez sprzężenia wrzeciona. Taki rodzaj programowania jest znacznie kompleksowy!)

Jeżeli zaprogramowano parametr Q561=1, to należy dla zakończenia obróbki toceniem interpolacyjnym programować w następujący sposób:

- R0, anuluje ponownie korekcję promienia
- Cykl 291 z parametrami Q560=0 i Q561=0, anuluje ponownie sprzężenie wrzeciona
- CYCLE CALL, dla wywołania cyklu 291
- TOOL CALL anuluje ponownie przekształcenie parametru Q561

Zwrócić uwagę przy programowaniu, że ani środek wrzeciona ani płytka tnąca nie mogą być przemieszczane do centrum konturu toczenia.

Programować kontury zewnętrzne z promieniem większym od 0.

Programować kontury wewnętrzne z promieniem większym od promienia narzędzia.

Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.

Aby maszyna mogła osiągać duże prędkości torowe, należy zdefiniować przed wywołaniem cyklu znaczną tolerancję w cyklu 32. Programować cykl 32 z filtrem HSC=1.

Jeśli cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE jest aktywny, to TNC **nie** wykonuje cyklu toczenia interpolacyjnego.

Jeśli cykl 26 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA jest aktywny i współczynnik skalowania w osi nie jest równy 1, to TNC **nie** wykonuje cyklu toczenia interpolacyjnego.

TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: 11.7 G291, opcja software 96)



Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.

Ewentualnie TNC monitoruje, aby przy stojącym wrzecionie pozycjonowanie nie wykonywano z posuwem. Proszę skontaktować się z producentem maszyn.

Opcja software 96 musi być aktywowana.

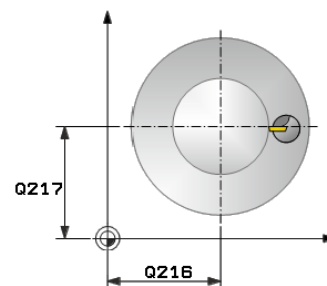
Cykle: funkcje specjalne

11.7 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja software 96)

Parametry cyklu



- ▶ **Wrzeczono sprzęgać (0, 1) Q560:** określić, czy wrzeczono narzędzia ma być sprzęgane z pozycją osi linearnych. Przy aktywnym sprzęganiu wrzeczona orientacja ostrza narzędzia zostaje wykonana na centrum toczenia.
0: sprzęganie wrzeczona off
1: sprzęganie wrzeczona on
- ▶ **Kąt dla orientacji wrzeczona Q336:** TNC ustawia narzędzie przed obróbką pod tym kątem. Jeśli pracujemy z narzędziem frezarskim, to podać tak ten kąt, aby ostrze było zwrócone do centrum rotacji. Jeśli pracujemy z narzędziem tokarskim, oraz w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn) zdefiniowano wartość "ORI", to zostaje ono uwzględnione także przy orientacji wrzeczona. Zakres wprowadzenia 0,000 do 360,000
- ▶ **Środek 1-szej osi Q216 (absolutnie):** środek toczenia w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q217 (absolutnie):** środek toczenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przekształcenie narzędzia tokarskiego Q561 (0/1):** tylko ważne, jeśli opisujemy narzędzie w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn). Przy pomocy tego parametru decydujemy, czy wartość XL narzędzia tokarskiego ma być interpretowana jako promień R narzędzia frezarskiego.
0: bez zmiany - narzędzie tokarskie jest tak interpretowane, jak to opisano w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn). W tym przypadku nie należy używać korekcji promienia **RR** lub **RL**. Dodatkowo należy opisać przy programowaniu przemieszczenie punktu środkowego narzędzia **TCP** bez sprzężenia wrzeczona. Ten rodzaj programowania jest znacznie trudniejszy.
1: Wartość XL w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn) jest interpretowany jako promień R tabeli narzędzi frezarskich. Tym samym możliwe jest przy programowaniu konturu wykorzystywanie korekcji promienia **RR** lub **RL**. Taki rodzaj programowania jest zalecany.



NC-wiersze

64 CYCL DEF 291 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZĘŻENIE	
Q560=1	;WRZECIONO SPRZĘGAĆ
Q336=0	;KĄT WRZECIONA
Q216=50	;ŚRODEK 1. OSI
Q217=50	;ŚRODEK 2. OSI
Q561=1	;NARZ.TOK. PRZEKSZTAŁCENIE

TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZĘGANIE (cykl 291, DIN/ISO: 11.7 G291, opcja software 96)

Zdefiniować narzędzie

Przegląd

W zależności od zapisu parametru Q560, można cykl Toczenie interpolacyjne sprzężenie aktywować frezować (Q560=1) lub dezaktywować (Q560=0).

Sprzężenie wrzeciona off, Q560=0

Wrzeciono narzędzia nie jest sprzężone z pozycją osi linearnych.



Q560=0: cykl **TOCZENIE INTERPOLACYJNE**
SPRZĘŻENIE dezaktywować!

Sprzężenie wrzeciona on, Q560=1

Wykonujemy obróbkę toczeniem, przy tym wrzeciono narzędzia jest sprzężane z pozycją osi linearnych. Jeśli zapiszemy parametr Q560=1, to mamy kilka możliwości zdefiniowania narzędzi w tabeli narzędzi. Poniżej zostają opisywane te możliwości:

- definiować narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie
- definiować narzędzie frezarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie (aby wykorzystywać je następnie jako narzędzie tokarskie)
- definiować narzędzie tokarskie, w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)

Poniżej znajdują się wskazówki do tych trzech możliwości definicji narzędzia:

- **definiować narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie**

Jeśli pracujemy bez opcji 50, to definiujemy narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie. W tym przypadku zostają uwzględnione następujące dane z tabeli narzędzi (włącznie z wartościami delta): długość (L), promień (R) i promień narożny (R2). Geometryczne dane narzędzia tokarskiego zostają przekazane do danych narzędzia frezarskiego. Ustawić narzędzie tokarskie na środek wrzeciona i podać ten kąt orientacji wrzeciona w cyklu pod parametrem Q336. Przy obróbce zewnętrznej ustawienie wrzeciona to Q336, przy obróbce wewnętrznej obliczane jest ustawienie wrzeciona z $Q336+180$.



Uchwyt narzędzia nie jest monitorowany! Jeśli ze względu na uchwyt narzędzia wynika większa średnica rotacji, niż przez ostrze, to technolog musi to uwzględnić przy obróbce wewnętrznej.

Cykle: funkcje specjalne

11.7 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: G291, opcja software 96)

- **definiować narzędzie frezarskie w tabeli narzędzi (tool.t) jako narzędzie frezarskie (aby wykorzystywać je następnie jako narzędzie tokarskie)**

Można także przy pomocy narzędzia frezarskiego toczyć interpolacyjnie. W tym przypadku zostają uwzględnione następujące dane z tabeli narzędzi (włącznie z wartościami delta): długość (L), promień (R) i promień narożny (R2). Ustawić ostrze narzędzia frezarskiego na środek wrzeciona i podać ten kąt orientacji wrzeciona w cyklu pod parametrem Q336. Przy obróbce zewnętrznej ustawienie wrzeciona to Q336, przy obróbce wewnętrznej obliczane jest ustawienie wrzeciona z $Q336+180$.

- **definiować narzędzie tokarskie, w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn)**

Jeśli pracujemy z opcją 50, to można narzędzie tokarskie definiować w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn). W tym przypadku następuje ustawienie wrzeciona do centrum rotacji przy uwzględnieniu specyficznych danych narzędziowych, jak rodzaj obróbki (TO w tabeli narzędzi tokarskich), kąt orientacji (ORI w tabeli narzędzi tokarskich), parametru Q336 i parametru Q561.



Jeśli definiujemy narzędzie tokarskie w tabeli narzędzi tokarskich (toolturn.trn), to zaleca się wykorzystywanie parametru $Q561=1$. Tu przekształcamy dane narzędzia tokarskiego na dane narzędzia frezarskiego i możemy znacznie ułatwić programowanie. Można pracować z $Q561=1$ przy programowaniu z korekcją promienia **RR** lub **RL**. (Jeśli natomiast programujemy parametr $Q561=0$, to należy przy opisie konturu zrezygnować z korekcji promienia **RR** lub **RL**. Dodatkowo należy zwrócić uwagę przy programowaniu, aby programować przemieszczenie punktu środkowego narzędzia **TCP** bez sprzężenia wrzeciona. Taki rodzaj programowania jest znacznie kompleksowy!)

Jeżeli zaprogramowano parametr $Q561=1$, to należy dla zakończenia obróbki toceniem interpolacyjnym programować w następujący sposób:

- R0, anuluje ponownie korekcję promienia
- Cykl 291 z parametrami $Q560=0$ i $Q561=0$, anuluje ponownie sprzężenie wrzeciona
- CYCLE CALL, dla wywołania cyklu 291
- TOOL CALL anuluje ponownie przekształcenie parametru Q561

Jeżeli zaprogramowano parametr $Q561=1$, to można wykorzystywać tylko następujące typy narzędzi:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON z kierunkami obróbki TO: 1 lub 8, $XL \geq 0$
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON z kierunkiem obróbki TO: 7: $XL \leq 0$

TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (cykl 291, DIN/ISO: 11.7 G291, opcja software 96)

Poniżej pokazane jest jak obliczane jest ustawienie wrzeciona:

obróbka	TO	Ustawienie wrzeciona
Toczenie interpolacyjne, zewnątrz	1	ORI + Q336
Toczenie interpolacyjne, wewnątrz	7	ORI + Q336 + 180
Toczenie interpolacyjne, zewnątrz	7	ORI + Q336 + 180
Toczenie interpolacyjne, wewnątrz	1	ORI + Q336
Toczenie interpolacyjne, zewnątrz	8	ORI + Q336
Toczenie interpolacyjne, wewnątrz	8	ORI + Q336

Następujące narzędzia można wykorzystywać dla toczenia interpolacyjnego:

- TYPE: ROUGH, z kierunkami obróbki TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, z kierunkami obróbki TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, z kierunkami obróbki TO: 1, 7, 8



Następujące narzędzia nie można wykorzystywać dla toczenia interpolacyjnego:
(pojawia się komunikat o błędach: funkcja z tym typem narzędzia niemożliwa)

- TYPE: ROUGH, z kierunkami obróbki TO: 2 do 6
- TYPE: FINISH, z kierunkami obróbki TO: 2 do 6
- TYPE: BUTTON, z kierunkami obróbki TO: 2 do 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

Cykle: funkcje specjalne

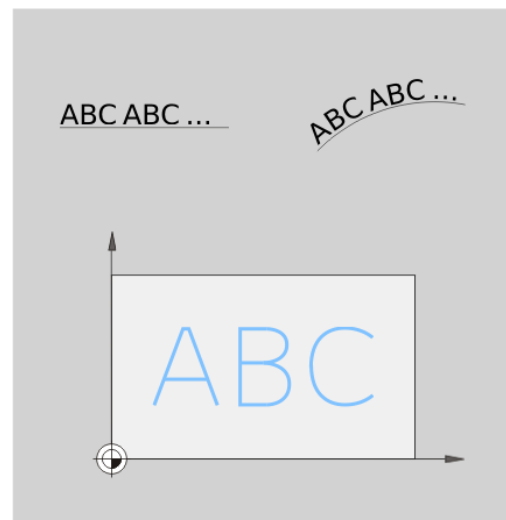
11.8 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)

11.8 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)

Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu można grawerować teksty na płaskiej powierzchni obrabianego przedmiotu. Teksty mogą leżeć na prostej lub na łuku kołowym.

- 1 TNC pozycjonuje na płaszczyźnie obróbki na punkt startu pierwszego znaku.
- 2 Narzędzie wcina się prostopadłe na dno grawerowania i frezuje znak. Konieczne odsunięcia pomiędzy znakami TNC wykonuje na bezpieczną wysokość. Po obróbce znaku narzędzie znajduje się na zadanej bezpiecznej wysokości nad powierzchnią obrabianego przedmiotu.
- 3 Ta operacja powtarza się dla wszystkich grawerowanych znaków.
- 4 Na koniec TNC pozycjonuje narzędzie na 2. bezpieczną wysokość.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli grawerujemy tekst na prostej (**Q516=0**), to pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa punkt startu pierwszego znaku.

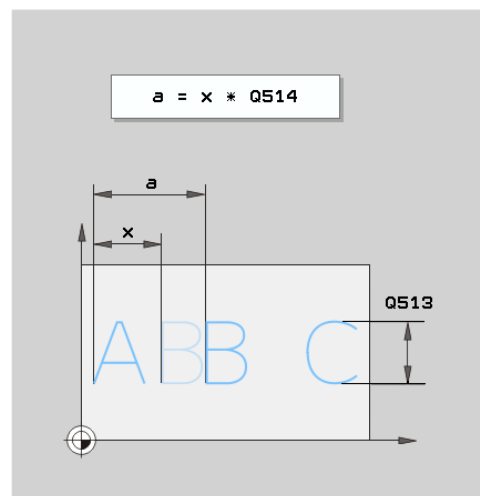
Jeśli grawerujemy tekst na okręgu (**Q516=1**), to pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa punkt środkowy okręgu.

Grawerowany tekst można przekazać także poprzez zmienną stringu (**QS**).

Parametry cyklu



- ▶ **Grawerowany tekst QS500:** grawerowany tekst w apostrofach. Przyporządkowanie zmiennej stringu poprzez klawisz Q bloku numerycznego, klawisz Q na klawiaturze ASCII odpowiada normalnemu zapisowi tekstu. Dozwolone znaki zapisu: patrz "Grawerowanie zmiennych systemowych", strona 315
- ▶ **Wysokość znaku Q513 (absolutnie):** wysokość grawerowanych znaków w mm. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Współczynnik odległości Q514:** w przypadku używanego fontu mowa jest o tak zwanym foncie proporcjonalnym. Każdy znak posiada w związku z tym własną szerokość, którą TNC graweruje odpowiednio do definicji $Q514=0$. Jeśli zdefiniowano $Q514$ nierówne 0 to TNC skaluje odstęp pomiędzy znakami. Zakres wprowadzenia 0 do 9,9999
- ▶ **Font Q515:** na razie bez funkcji
- ▶ **Tekst na prostej/okręgu (0/1) Q516:**
Grawerowanie tekstu wzdłuż prostej: Zapis = 0
Grawerowanie tekstu na łuku kołowym: Zapis = 1
- ▶ **Położenie obrotowe Q374:** kąt punktu środkowego, jeśli tekst ma znajdować się na okręgu. Kąt grawerowania przy prostym układzie tekstu. Zakres wprowadzenia -360.0000 do $+360,0000^\circ$
- ▶ **Promień dla tekstu na okręgu Q517 (absolutnie):** promień łuku kołowego, na którym TNC ma uplasować tekst w mm. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Głębokość Q201 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem grawerowania
- ▶ **Posuw wcięcia na głębokość Q206:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF
- ▶ **Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu. Zakres wprowadzenia $-99999,9999$ do $99999,9999$
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF



NC-wiersze

62 CYCL DEF 225 GRAWEROWANIE	
QS500="A";	TEKST GRAWURY
Q513=10	;WYSOKOŚĆ ZNAKU
Q514=0	;WSPÓŁ. ODLEGŁOŚCI
Q515=0	;FONT
Q516=0	;UKŁAD TEKSTU
Q374=0	;POZYCJA OBROTOWA
Q517=0	;PROMIEŃ OKRĘGU
Q207=750	;POSUW FREZOWANIA
Q201=-0.5	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WCIĘCIA WGLĘBNEGO
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q203=+20	;WSPŁ. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. BEZPIECZNA WYSOK.

Cykle: funkcje specjalne

11.8 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)

Dozwolone znaki grawerowania

Oprócz małych liter, dużych liter oraz cyfr możliwe są następujące znaki specjalne:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Znaki specjalne % i \ TNC wykorzystuje dla funkcji specjalnych. Jeśli chcemy grawerować te znaki, to należy podać je podwójnie w tekście grawerowania, np.: %%.

Dla grawerowania przegłosów, ß, ø, @, lub znaku CE rozpoczynamy zapis ze znaku %:

Znak	Zapis
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Nie drukowalne znaki

Oprócz tekstu możliwe jest także definiowanie niektórych nie drukowalnych znaków w celu formatowania. Podawanie nie drukowalnych znaków rozpoczynamy od znaku specjalnego \.

Istnieją następujące możliwości:

Znak	Zapis
Podział wiersza	\n
Poziomy tabulator (szerokość tabulatora jest stała i wynosi 8 znaków)	\t
Pionowy tabulator (szerokość tabulatora jest stała i wynosi jeden wiersz/linijkę)	\v

Grawerowanie zmiennych systemowych

Dodatkowo do stałych znaków, możliwe jest także grawerowanie treści określonych zmiennych systemowych. Podawanie zmiennych systemowych rozpoczynamy z % .

Jest możliwe także grawerowanie aktualnej daty lub aktualnej godziny. W tym celu zapisać **%time<x>** . **<x>** definiuje format, np. 08 dla TT.MM.JJJJ. (identycznie do funkcji **SYSTR ID332**, patrz instrukcja obsługi dla operatora Dialog tekstem otwartym, rozdział Programowanie parametrów Q, fragment Dane systemowe kopiować do parametru stringu)



Uwzględnić, iż przy zapisie formatów daty 1 do 9 należy podawać przewodnie 0, np. **time08**.

Znak	Zapis
DD.MM.RRRR hh:mm:ss	%time00
D.MM.RRRR h:mm:ss	%time01
D.MM.RRRR h:mm	%time02
D.MM.RR h:mm	%time03
RRRR-MM-DD hh:mm:ss	%time04
RRRR-MM-DD hh:mm	%time05
RRRR-MM-DD h:mm	%time06
RR-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.RRRR	%time08
D.MM.RRRR	%time09
D.MM.RR	%time10
RRRR-MM-DD	%time11
RR-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

Cykle: funkcje specjalne

11.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232)

11.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232)

Przebieg cyklu

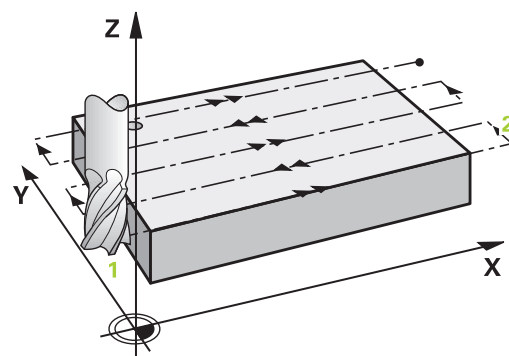
Przy pomocy cyklu 232 można frezować równą powierzchnię kilkoma dosuwami i przy uwzględnieniu naddatku na obróbkę wykańczającą. Przy tym operator ma do dyspozycji trzy strategie obróbki:

- **Strategia Q389=0:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie poza obrabianą powierzchnią
- **Strategia Q389=1:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie na krawędzi obrabianej powierzchni
- **Strategia Q389=2:** obróbka wierszami, odsuw i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim **FMAX** z aktualnej pozycji z logiką pozycjonowania na punkt startu
1: jeśli aktualna pozycja w osi wrzeciona jest większa niż 2-ga bezpieczna wysokość, to TNC przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki a następnie w osi wrzeciona, a w pozostałych przypadkach najpierw na 2-gą bezpieczną wysokość a potem na płaszczyźnie obróbki. Punkt startu na płaszczyźnie obróbki leży z dyslokacją o promień narzędzia i o boczny odstęp bezpieczeństwa obok obrabianego przedmiotu
- 2 Następnie narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na obliczoną przez TNC pierwszą głębokość dosuwu

Strategia Q389=0

- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**. Punkt końcowy leży **poza** powierzchnią, TNC oblicza go z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości, zaprogramowanego bocznego odstępu bezpieczeństwa i promienia narzędzia
- 4 TNC przesuwą narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego wiersza; TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych
- 5 Potem narzędzie przemieszcza się z powrotem w kierunku punktu startu **1**
- 6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Przy końcu ostatniego toru następuje wcięcie na następną głębokość obróbki
- 7 Aby unikać pustych przejazdów, powierzchnia zostaje obrabiana w odwrotnej kolejności
- 8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 9 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość

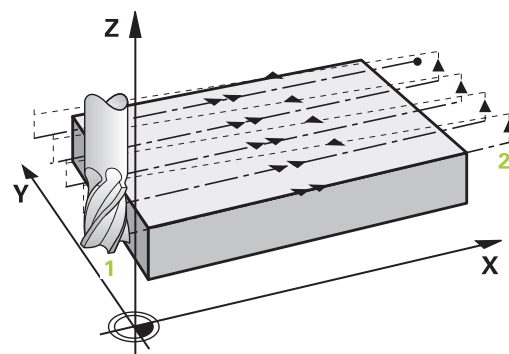


Strategia Q389=1

- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**. Punkt końcowy leży **na krawędzi** powierzchni, TNC oblicza go z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości i promienia narzędzia
- 4 TNC przesuwa narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego wiersza; TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych
- 5 Następnie narzędzie przemieszcza się z powrotem w kierunku punktu startu **1**. Offset na następny wiersz następuje ponownie na krawędzi obrabianego przedmiotu
- 6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Przy końcu ostatniego toru następuje wcięcie na następną głębokość obróbki
- 7 Aby unikać pustych przejść, powierzchnia zostaje obrabiana w odwrotnej kolejności
- 8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 9 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość

Strategia Q389=2

- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**. Punkt końcowy leży poza powierzchnią, TNC oblicza go z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości, zaprogramowanego bocznego odstępu bezpieczeństwa i promienia narzędzia
- 4 TNC przemieszcza narzędzie na osi wrzeciona na odstęp bezpieczeństwa nad aktualną głębokość dosuwu i z posuwem pozycjonowania wstępnego bezpośrednio z powrotem do punktu startu następnego wiersza. TNC oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych
- 5 Następnie narzędzie przemieszcza się na aktualną głębokość wcięcia i potem ponownie w kierunku punktu końcowego **2**
- 6 Operacja frezowania wierszowaniem powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Przy końcu ostatniego toru następuje wcięcie na następną głębokość obróbki
- 7 Aby unikać pustych przejść, powierzchnia zostaje obrabiana w odwrotnej kolejności
- 8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko zapisany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 9 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczną wysokość



Cykle: funkcje specjalne

11.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

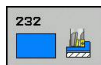


2. bezpieczną odległość Q204 tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji pomiędzy obrabianym przedmiotem lub mocowadłem.

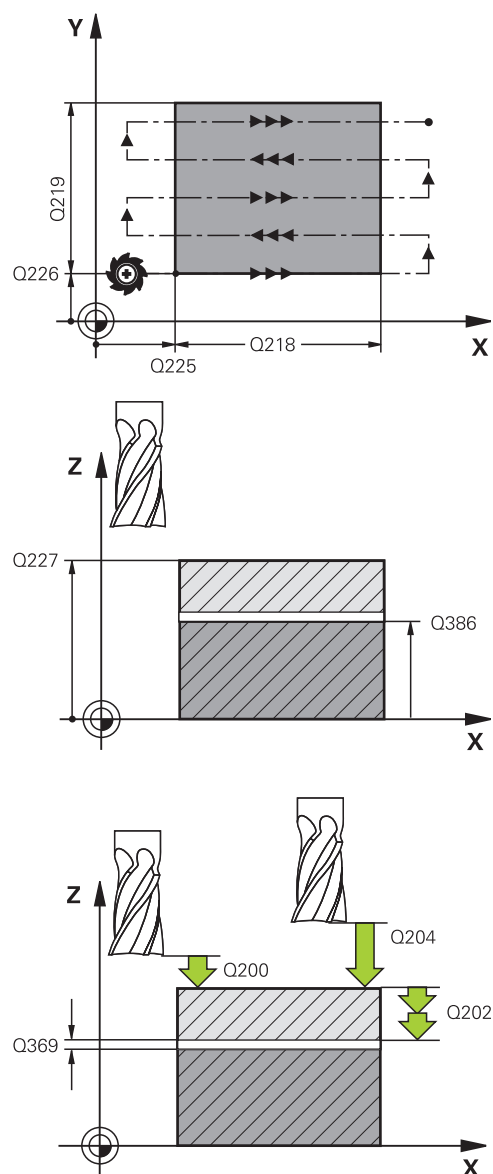
Jeśli punkt startu 3.osi Q227 i punkt końcowy 3. osi Q386 są identyczne, to TNC nie wykonuje tego cyklu (głębokość = 0 zaprogramowano).

Programować Q227 większym niż Q386. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

Parametry cyklu

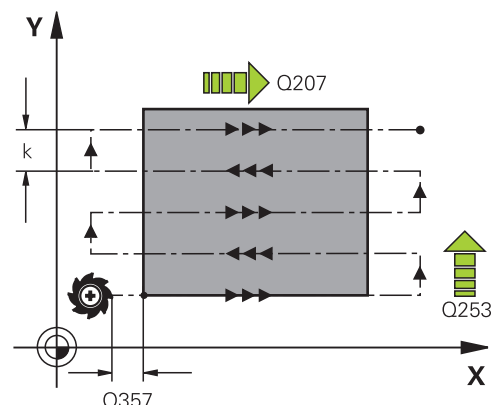


- ▶ **Strategia obróbki (0/1/2) Q389:** określić, jak TNC ma obrabiać powierzchnię:
0: obrabiać meandrowo, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
1: obrabiać meandrowo, boczne wcięcie z posuwem frezowania w obrębie obrabianej powierzchni
2: obrabiać wierszami, powrót oraz boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania
- ▶ **Punkt startu 1-szej osi Q225 (absolutnie):** współrzędna punktu startu obrabianej wierszowaniem powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Punkt startu 2. osi Q226 (absolutnie):** współrzędna punktu startu obrabianej wierszowaniem powierzchni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Punkt startu 3-iej osi Q227 (absolutnie):** współrzędna powierzchni przedmiotu, od której należy obliczyć wcięcia w materiał. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Punkt końcowy 3-iej osi Q386 (absolutnie):** współrzędna w osi wrzeciona, na którą należy planować powierzchnię. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q218** (przyrostowo): długość obrabianej powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego toru frezowania w odniesieniu do **punktu startu 1. osi**. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **2-sza długość krawędzi bocznej Q219** (przyrostowo): długość obrabianej powierzchni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego dosuwu poprzecznego w odniesieniu do **punktu startu 2. osi**. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Maksymalna głębokość wcięcia Q202** (przyrostowo): wymiar, o jaki instrument za każdym razem **maksymalnie** wcina się w materiał. TNC oblicza rzeczywistą głębokość wejścia w materiał z różnicy pomiędzy punktem końcowym i punktem startu w osi narzędzia - przy uwzględnieniu naddatku na obróbkę wykańczającą – w taki sposób, iż obróbka zostaje wykonywana z tymi samymi wartościami głębokości wcięcia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999



11.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232)

- ▶ **Naddatek na wykończenie dna Q369** (przyrostowo): wartość, z którą należy wykonać ostatnie wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Maks. współczynnik nakładania się trajektorii Q370: maksymalne** boczne wcięcie k. TNC tak oblicza rzeczywiste boczne wcięcie z 2-giej długości boku (Q219) i promienia narzędzia, iż obróbka zostaje wykonywana ze stałym bocznym wcięciem. Jeżeli zapisano w tabeli narzędzi promień R2 (np. promień płytek przy zastosowaniu głowicy frezowej), TNC zmniejsza odpowiednio boczny dosuw. Zakres wprowadzenia 0.1 do 1.9999
- ▶ **Posuw frezowania Q207:** prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw frezowania Q385:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuw prepozycjonowania Q253:** prędkość przemieszczania narzędzia przy najeździe pozycji startu i przy przemieszczeniu do następnego wiersza w mm/min, jeśli przemieszczamy w materiale diagonalnie (Q389=1), to TNC wykonuje ten dosuw poprzeczny z posuwem frezowania Q207. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo):** odległość pomiędzy ostrzem narzędzia i pozycją startu w osi narzędzia. Jeżeli frezujemy przy pomocy strategii obróbki Q389=2, to TNC najeżdża na bezpiecznej wysokości nad aktualną głębokością dosuwu punkt startu następnego wiersza. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Bezpieczny odstęp z boku Q357 (przyrostowo):** boczny odstęp narzędzia od obrabianego przedmiotu przy najeździe pierwszej głębokości wcięcia i odstęp, na którym odbywa się boczne wcięcie przy strategii obróbki Q389=0 i Q389=2. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **2-ga bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo):** współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**



NC-wiersze

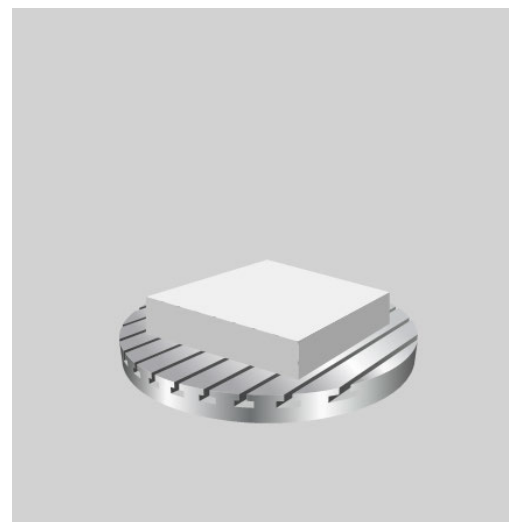
71 CYCL DEF 232 FREZOWANIE PLANOWE	
Q389=2	;STRATEGIA
Q225=+10	;PUNKT STARTU 1. OSI
Q226=+12	;PUNKT STARTU 2. OSI
Q227=+2.5	;PUNKT STARTU 3. OSI
Q386=-3	;PUNKT KOŃCOWY 3. OSI
Q218=150	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q219=75	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q202=2	;MAX. GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA
Q369=0.5	;NADDATEK GŁĘBOKOŚCI
Q370=1	;MAX. NAKŁADANIE
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q385=800	;POSUW OBRÓBKI WYKAŃCZAJĄCEJ
Q253=2000	;POSUW PREPOZYCJ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q357=2	;BEZP.ODSTĘP Z BOKU
Q204=2	;2. BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

OKRESLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239 DIN/ISO: G239, opcja software 11.10 143)

11.10 OKRESLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239 DIN/ISO: G239, opcja software 143)

Przebieg cyklu

Dynamiczne zachowanie maszyny może się zmieniać, jeśli stół maszyny zostanie załadowany różnymi ciężkimi elementami. Zwiększone lub zmienione załadowanie ma wpływ na siły tarcia, przyspieszenia, momenty zatrzymania i tarcie użyteczne czyli przyczepność osi stołu. Przy wykorzystaniu opcji #143 LAC (Load Adaptive Control) i cyklu 239 ZAŁADUNEK OKRESLIC sterowanie jest w stanie automatycznie określić aktualną bezwładność załadunku oraz aktualne siły tarcia oraz je dopasować, w razie potrzeby zresetować także parametryysterowania wstępnego oraz parametry regulacji. W ten sposób można optymalnie reagować na duże zmiany załadunku. TNC wykonuje tak zwany bieg ważenia, aby oszacować ciężar, którym obciążone są osie. Przy tym biegu ważenia osie pokonują określony odcinek drogi - jakie dokładnie przemieszczenia definiuje producent maszyny. Przed biegiem ważenia osie są ustawiane na pozycji, na której unika się kolizji podczas biegu ważenia. Tę pewną czyli bezkolizyjną pozycję określa producent maszyn.



Parametr Q570 = 0

- 1 Nie następuje przy tym fizyczne przemieszczenie osi
- 2 TNC resetuje LAC
- 3 Aktywowane są parametryysterowania wstępnego i ewentualnie parametry regulacji, pozwalające na pewne przemieszczanie osi, niezależnie od stanu załadowania - wyznaczone z Q570=0 parametry są **niezależne** od aktualnego załadunku
- 4 Podczas uzbrajania lub po zakończeniu programu NC może okazać się koniecznym i sensownym korzystanie z tych parametrów

Parametr Q570 = 1

- 1 TNC wykonuje tak zwany bieg ważenia, przy tym przemieszcza ewentualnie kilka osi. Które osie są przemieszczane, zależy od konstrukcji maszyny oraz od napędów osi
- 2 W jakim stopniu osie są przemieszczane określa producent maszyn
- 3 Określone przez TNC parametryysterowania wstępnego i parametry regulacji są **zależne** od aktualnego załadunku
- 4 TNC aktywuje ustalone parametry

Cykle: funkcje specjalne

11.10 OKRESLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239 DIN/ISO: G239, opcja software 143)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 239 działa natychmiast po jego definicji
Jeśli wykonujemy szukanie wiersza startu a TNC pominiemy przy tym cykl 239, to TNC ignoruje ten cykl - nie jest wykonywany bieg ważenia.



Maszyna musi być przygotowana przez producenta maszyn dla tego cyklu
Cykl 239 działa tylko z opcją #143 LAC (Load Adaptive Control)

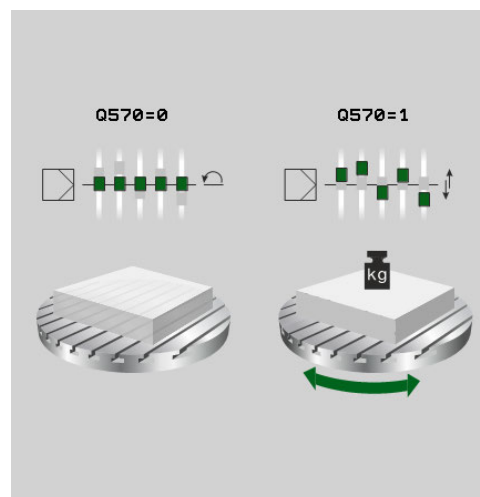


Ten cykl może niekiedy wykonywać kompleksowe przemieszczenia w kilku osiach!
TNC przemieszcza osie na biegu szybkim.
Ustawić potencjometr dla regulacji (override) posuwu i biegu szybkiego na przynajmniej 50%, aby załadunek mógł zostać poprawnie określony.
Przed startem cyklu TNC najeżdża pewną pozycję, ta pozycja jest określana przez producenta maszyn!
Proszę poinformować się u producenta maszyn o rodzaju i zakresie przemieszczeń w cyklu 239 zanim zaczniemy używać tego cyklu!

Parametry cyklu



- **OKRESLIC ZAŁADUNEK Q570:** określić, czy TNC ma wykonać LAC (Load adaptive control) przejście ważenia lub czy mają zostać zresetowane ostatnie, zależne od załadunku parametry wysterowania wstępnego i regulacji:
0: LAC zresetować, ostatnie naznaczone przez TNC wartości, TNC pracuje z niezależnymi od załadunku parametrami wysterowania wstępnego i regulacji
1: bieg ważenia przeprowadzić, TNC przemieszcza osie i określa w ten sposób parametry wysterowania wstępnego i regulacji w zależności od aktualnego załadunku, ustalone wartości są natychmiast aktywowane



NC-wiersze

62 CYCL DEF 239 ZAŁADUNEK
OKREŚLIĆ

Q570=+0 ; OKREŚLENIE
ZAŁADUNKU

11.11 Przykłady programowania

Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 291

W poniższym programie wykorzystywany jest cykl 291 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE. Ten program przykładowy pokazuje wykonanie osiowego i radialnego nacięcia.

Przebieg programu

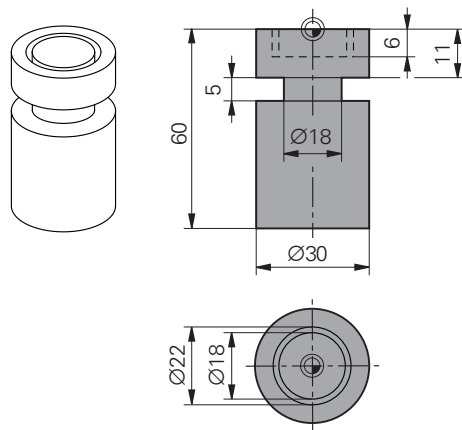
- Narzędzie tokarskie, zdefiniowane w toolturn.trn:
narzędzie nr 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH,
narzędzie dla nacięcia osiowego
- Narzędzie tokarskie, zdefiniowane w toolturn.trn:
narzędzie nr 11: TO: 8, ORI:0, TYPE:ROUGH,
narzędzie dla nacięcia radialnego

Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: narzędzie dla nacięcia osiowego
- Start toczenia interpolacyjnego: opis i wywołanie cyklu 291; Q560=1
- Koniec toczenia interpolacyjnego: opis i wywołanie cyklu 291; Q560=0
- Wywołanie narzędzia: przecinak dla nacięcia radialnego
- Start toczenia interpolacyjnego: opis i wywołanie cyklu 291; Q560=1
- Koniec toczenia interpolacyjnego: opis i wywołanie cyklu 291; Q560=0



Poprzez przekształcenie parametru Q561 narzędzie tokarskie zostaje przedstawione w grafice symulacyjnej jako narzędzie frezarskie.



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definicja półwyrobu cylinder
2 TOOL CALL 10	Wywołanie narzędzia: narzędzie dla nacięcia osiowego
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 291 INTERPOL.-TOCZENIE SPRZEGANIE	Aktywować toczenie interpolacyjne
Q560=+1 ;WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q216=+0 ;SRODEK 1. OS	
Q217=+0 ;SRODEK 2. OS	
Q561=+1 ;NARZ.TOK. PRZEKSZTAŁCENIE	
6 CYCL CALL	Wywołać cykl
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Narzędzie pozycjonować na płaszczyźnie obróbki
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Narzędzie pozycjonować na osi wrzeciona

Cykle: funkcje specjalne

11.11 Przykłady programowania

10 LBL 1	Nacięcie na powierzchni planowej, wcięcie 0,2mm, głębokość: 6mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Wyjechać z nacięcia, krok: 0,4mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Podniesienie na bezpieczną wysokość, wyłączenie korekcy promienia
17 CYCL DEF 291 INTERPOL.-TOCZENIE SPRZEZENIE	Zakończenie toczenia interpolacyjnego
Q560=+0 ;.WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q216=+0 ;SRODEK 1. OS	
Q217=+0 ;SRODEK 2. OS	
Q561=+0 ;NARZ.TOK. PRZEKSZTAŁCENIE	
18 CYCL CALL	Wywołać cykl
19 TOOL CALL 11	Wywołanie narzędzia: narzędzie dla nacięcia radialnego
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
22 CYCL DEF 291 INTERPOL.-TOCZENIE SPRZEZENIE	Aktywować toczenie interpolacyjne
Q560=+1 ;WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q216=+0 ;SRODEK 1. OS	
Q217=+0 ;SRODEK 2. OS	
Q561=+1 ;NARZ.TOK. PRZEKSZTAŁCENIE	
23 CYCL CALL	Wywołać cykl
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Narzędzie pozycjonować na płaszczyźnie obróbki
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Narzędzie pozycjonować na osi wrzeciona
27 LBL 3	Nacięcie na powierzchni bocznej, wcięcie 0,2mm, głębokość: 6mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Wyjechać z nacięcia, krok: 0,4mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	

Przykłady programowania 11.11

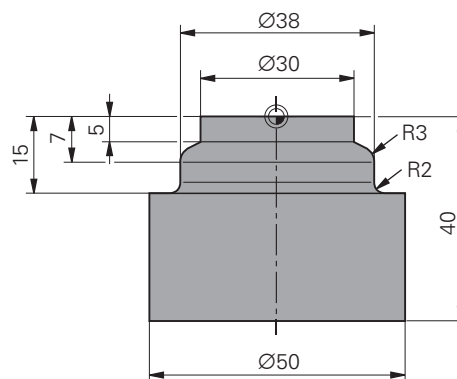
40 L Z+200 R0 FMAX	Podniesienie na bezpieczną wysokość, wyłączenie korekcy promienia
41 CYCL DEF 291 INTERPOL.-TOCZENIE SPRZEZENIE	Zakończenie toczenia interpolacyjnego
Q560=+0 ;WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q216=+0 ;SRODEK 1. OS	
Q217=+0 ;SRODEK 2. OS	
Q561=+0 ;NARZ.TOK. PRZEKSZTAŁCENIE	
42 CYCL CALL	Wywołać cykl
43 TOOL CALL 11	Ponowny TOOL CALL dla anulowania przekształcenia parametru Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Przykład toczenia interpolacyjnego cykl 292

W poniższym programie wykorzystywany jest cykl 292 TOCZENIE INTERPOLACYJNE OBROBKA NA GOTOWO KONTURU. Ten przykład programu pokazuje wytwarzanie konturu zewnętrznego z obracającym się wrzecionem freza.

Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: frez D20
- Cykl 32 Tolerancja
- Odsyłanie do konturu z cyklem 14
- Cykl 292 toczenie interpolacyjne konturu



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definicja półwyrobu cylinder
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Wywołanie narzędzia: frez trzpieniowy D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCJA	Przy pomocy cyklu 32 określić tolerancję
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Przy pomocy cyklu 14 odsyłać do konturu w LBL1
7 CYCL DEF 14.1 LABEL KONTURU 1	
8 CYCL DEF 292 INTERPOL.-TOCZENIE KONTUR	Cykl 292 zdefiniować
Q560=+1 ;WRZECIONO SPRZEGAC	
Q336=+0 ;KAT WRZECIONA	
Q546=+3 ;KIERUNEK OBROTU NARZ	
Q529=+0 ;RODZAJ OBROBKI	
Q221=+0 ;NADDATEK POWIERZCHNI	
Q441=+1 ;WCIECIE	
Q449=+15000 ;POSUW	
Q491=+15 ;START KONTURU PROMIEN	

Cykle: funkcje specjalne

11.11 Przykłady programowania

Q357=+2	;BEZP.ODSTEP Z BOKU	
Q445=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
9 L Z+50 R0 FMAX M3		Pozycjonowanie wstępne na osi narzędzia, wrzeczono włączyć
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		Na płaszczyźnie obróbki wypozytionować wstępnie na środek rotacji, wywołanie cyklu
11 LBL 1		LBL1 zawiera kontur
12 L Z+2 X+15		
13 L Z-5		
14 L Z-7 X+19		
15 RND R3		
16 L Z-15		
17 RND R2		
18 L X+27		
19 LBL 0		
20 M30		Koniec programu
21 END PGM 2 MM		

12

Cykle: toczenie

Cykle: toczenie

12.1 Cykle toczenia (opcja software 50)

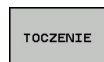
12.1 Cykle toczenia (opcja software 50)

Przegląd

Zdefiniowanie cykli toczenia:



- Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli

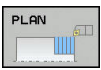
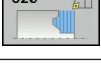
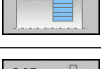
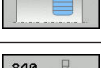
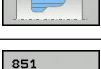
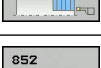


- Menu dla grupy cykli **TOCZENIE** wybrać
- Wybrać grupę cykli np. cykle dla skrawania wzdłuż
- Wybrać cykl, np. TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ

TNC oddaje do dyspozycji następujące cykle dla obróbki toczeniem:

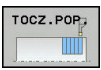
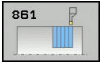
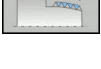
Softkey	Grupa cykli	Cykl	Strona
	Cykle specjalne		
		UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC (cykl 800, DIN/ISO: G800)	334
		UKŁAD ROTACJI ZRESETOWAC (cykl 801, DIN/ISO: G801)	340
		KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880)	436
		SPRAWDZIC NIEWYWAZENIE (cykl 892, DIN/ISO: G892)	442
	Cykle dla skrawania wzdłuż		341
		TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ (cykl 811, DIN/ISO: G811)	342
		TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ ROZSZERZONY (cykl 812, DIN/ISO: G812)	345
		TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ (cykl 813, DIN/ISO: G813)	349
		TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ ROZSZERZONE (cykl 814, DIN/ISO: G814)	352
		TOCZENIE KONTURU WZDŁUŻ (cykl 810, DIN/ISO: G810)	356
		TOCZENIE ROWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 815, DIN/ISO: G815)	360

Cykle toczenia (opcja software 50) 12.1

Softkey	Grupa cykli	Cykl	Strona
	Cykle dla skrawania plan		341
		TOCZENIE STOPNIA PLAN (cykl 821, DIN/ISO: G821)	364
		TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY (cykl 822, DIN/ISO: G822)	367
		TOCZENIE WCIECIE PLAN (cykl 823, DIN/ISO: G823)	371
		TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZERZONE (cykl 824, DIN/ISO: G824)	374
		TOCZENIE KONTURU PLAN (cykl 820, DIN/ISO: G820)	378
		TOCZENIE ROWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 815, DIN/ISO: G815)	360
	Cykle dla toczenia poprzecznego		
		TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 841, DIN/ISO: G841)	382
		TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE RADIALNIE (cykl 842, DIN/ISO: G842)	385
		TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 840, DIN/ISO: G840)	389
		TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE OSIOWO (cykl 851, DIN/ISO: G851)	393
		TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE OSIOWO (cykl 852, DIN/ISO: G852)	396
		TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 850, DIN/ISO: G850)	401

Cykle: toczenie

12.1 Cykle toczenia (opcja software 50)

Softkey	Grupa cykli	Cykl	Strona
	Cykle dla toczenia poprzecznego		
		TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE (cykl 861, DIN/ISO: G861)	405
		TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE (cykl 862, DIN/ISO: G862)	408
		TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 860, DIN/ISO: G860)	412
		TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO (cykl 871, DIN/ISO: G871)	416
		TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE (cykl 872, DIN/ISO: G872)	418
		TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 870, DIN/ISO: G870)	422
	Cykle do toczenia gwintów		
		GWINT WZDŁUŻ (cykl 831, DIN/ISO: G831)	425
		GWINT ROZSZERZONY (cykl 832, DIN/ISO: G832)	428
		GWINT ROWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 830, DIN/ISO: G830)	432

Praca z cyklami toczenia



Cykli toczenia można używać tylko w trybie obróbki toczenie **FUNCTION MODE TURN**.

W cyklach toczenia TNC uwzględnia geometrię ostrza (**TO**, **RS**, **P-ANGLE**, **T-ANGLE**) narzędzia w ten sposób, iż nie dochodzi do żadnego uszkodzenia definiowanych elementów konturu. TNC wydaje ostrzeżenie, jeśli pełna obróbka konturu nie jest możliwa za pomocą aktywnego narzędzia.

Można wykorzystywać cykle toczenia zarówno dla obróbki zewnętrznej jak i wewnętrznej. W zależności od danego cyklu TNC rozpoznaje położenie obróbki (zewnętrzna/wewnętrzna) na podstawie pozycji startu lub pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. W niektórych cyklach można zapisać położenie obróbki także bezpośrednio do cyklu. Sprawdzić po zmianie położenia obróbki pozycję narzędzia i kierunek obrotu.

Jeśli przed cyklem programujemy **M136**, TNC interpretuje wartości posuwu w cyklu w mm/obr, bez **M136** w mm/min.

Jeśli wykonujemy cykle toczenia podczas dosuniętej obróbki (**M144**), zmieniają się kąty narzędzia wobec konturu. TNC uwzględnia te zmiany automatycznie i monitoruje także obróbkę w nastawionym stanie na uszkodzenia konturu.

Kilka cykli obrabia kontury, opisane w podprogramie. Te kontury programujemy przy pomocy funkcji trajektorii tekstem otwartym lub przy pomocy funkcji programowania dowolnego konturu (FK). Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR**, aby zdefiniować numer podprogramu.

Cykle toczenia 81x - 87x jak i 880 należy wywołać z **CYCL CALL** lub **M99**. Przed wywołaniem cyklu proszę zaprogramować w każdym przypadku:

- Tryb obróbki toczenie **FUNCTION MODE TURN**
- Wywołanie narzędzia **TOOL CALL**
- Kierunek obrotu wrzeciona tokarki np. **M303**
- Do wyboru prędkość obrotowa/prędkość skrawania
FUNCTION TURNDATA SPIN
- Jeśli używamy posuwu obrotowego mm/obr, **M136**
- Pozycjonowanie narzędzia w odpowiednim punkcie startu np.
L X+130 Y+0 R0 FMAX
- Dopasowanie układu współrzędnych i ustawienie narzędzia
CYCL DEF 800 UKŁAD TOCZENIA DOPASOWAĆ

12.1 Cykle toczenia (opcja software 50)

Powielanie półwyrobu (FUNCTION TURNDATA)

W przypadku obróbki toczeniem przedmioty należy często obrabiać kilkoma narzędziami. Często nie można obrabiać elementu konturu tylko jednym narzędziem kompletnie, ponieważ forma narzędzia nie dopuszcza takiej możliwości (np. w przypadku podcięcia). Wówczas należy dodatkowo obrabiać pojedyncze fragmenty innymi narzędziami. Poprzez funkcję powielania półwyrobu TNC rozpoznaje już obrobione strefy i doposowuje wszystkie odcinki najazdu i odjazdu do aktualnej sytuacji obróbkowej. Dzięki krótszym dystansom skrawania unika się pustych przejść i czas obróbki jest znacznie zredukowany.

Aby aktywować powielanie półwyrobu, proszę zaprogramować funkcję **TURNDATA BLANK** i wyszczególnić program lub podprogram z opisem półwyrobu. Zdefiniowany w **TURNDATA BLANK** półwyrób określa ten zakres, w którym należy wykonywać obróbkę przy uwzględnieniu powielania półwyrobu. Dla dezaktywowania powielania półwyrobu programujemy **TURNDATA BLANK OFF**.

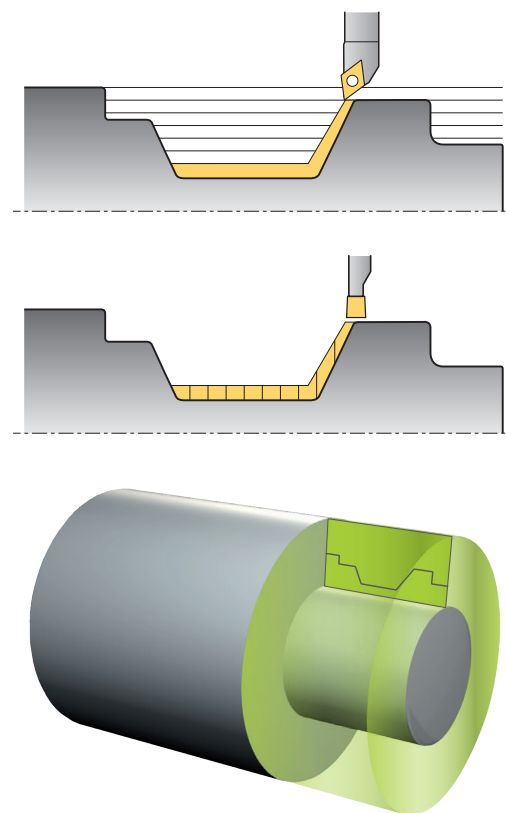


Przy pomocy funkcji powielania półwyrobu TNC optymalizuje obszary obróbki oraz przemieszczenia najazdu. TNC uwzględnia dla ruchów najazdu i odjazdu odpowiedni powielony półwyrób. Jeżeli fragmenty gotowej części wystają poza półwyrób, to może prowadzić to do uszkodzenia przedmiotu oraz narzędzia.

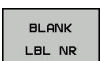
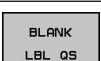


Powielanie półwyrobu możliwe jest tylko przy obróbce z cyklami w trybie toczenia (**FUNCTION MODE TURN**).

Dla powielania półwyrobu należy zdefiniować zamknięty kontur jako półwyrób (pozycja początkowa = pozycja końcowa). Półwyrób odpowiada przekrojowi poprzecznemu rotacyjnie symetrycznego obiektu.



Dla definiowania półwyrobu TNC oferuje różne możliwości:

Softkey	Definicja półwyrobu
	Wyłączenie powielania półwyrobu TURNDATA BLANK OFF : brak zapisu
	Definicja półwyrobu w programie: zapisać nazwę pliku
	Definicja półwyrobu w programie: zapisać parametr stringu z nazwą programu
	Definicja półwyrobu w podprogramie: zapisać numer podprogramu
	Definicja półwyrobu w podprogramie: zapisać nazwę podprogramu
	Definicja półwyrobu w podprogramie: zapisać parametr stringu z nazwą podprogramu

Aktywowanie powielania półwyrobu oraz definiowanie półwyrobu:

	► Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
	► menu dla FUNKCJI PROGRAMOWYCH TOCZENIA wybrać
	► FUNKCJE PODSTAWOWE wybrać
	► Wybrać funkcję dla definiowania półwyrobu

NC-syntaktyka

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

Cykle: toczenie

12.2 UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC (cykl 800, DIN/ISO: G800)

12.2 UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC (cykl 800, DIN/ISO: G800)

Zastosowanie



Ta funkcja musi zostać dopasowana do TNC przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

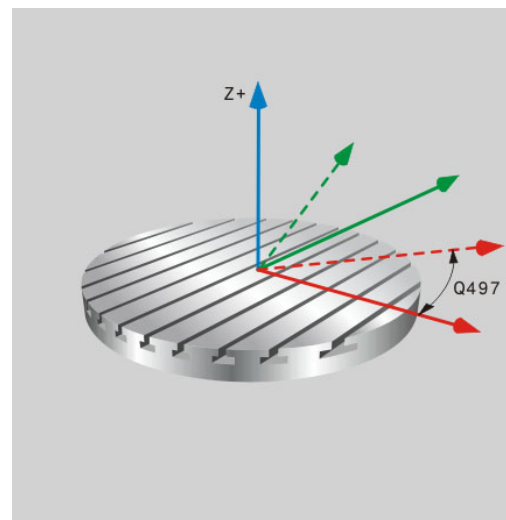
Aby móc wykonać obróbkę toczeniem, należy ustawić narzędzie odpowiednio do wrzeciona toczenia. W tym celu można wykorzystywać cykl **800 UKŁAD TOCZENIA DOPASOWAC**.

Przy obróbce toczeniem ważnym jest kąt przystawienia pomiędzy narzędziem i wrzecionem toczenia, aby na przykład móc obrabiać kontur z nacięciami tylnymi. W cyklu 800 dostępne są różne możliwości, aby ustawić układ współrzędnych dla przystawionej obróbki:

- Jeśli oś nachylenia już została pozycjonowana dla przystawionej obróbki, to można przy pomocy cyklu 800 ustawić układ współrzędnych na położenie osi nachylenia (**Q530=0**)
- Cykl 800 oblicza wymagany kąt nachylenia na podstawie kąta przystawienia **Q531**. W zależności od wybranej strategii w parametrze **PRZYSTAWIONA OBROBKA Q530** TNC pozycjonuje oś nachylenia z (**Q530=1**) lub bez ruchu kompensacyjnego (**Q530=2**)
- Cykl 800 oblicza wymagany kąt nachylenia osi na podstawie kąta przystawienia **Q531**, nie wykonuje jednakże pozycjonowania osi nachylenia (**Q530=3**). Należy samodzielnie pozycjonować oś nachylenia po cyklu na obliczone wartości **Q120** (A-oś), **Q121** (B-oś) oraz **Q122** (C-oś).



Jeśli zmieniamy pozycję nachylenia, to należy ponownie wykonać cykl 800, aby ustawić układ współrzędnych.



UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC 12.2 (cykl 800, DIN/ISO: G800)

Jeśli oś wrzeciona frezowania oraz oś wrzeciona toczenia są ustawione równolegle do siebie, to można przy pomocy **KĄTA PRECESJI Q497** zdefiniować dowolny obrót układu współrzędnych wokół osi wrzeciona (Z-oś). To może okazać się koniecznym, jeśli należy ustawić narzędzie z powodu braku miejsca w określone położenie lub jeśli chcemy lepiej obserwować proces obróbki. Jeśli osie wrzeciona toczenia i frezowania nie są ustawione równolegle, to sensownym jest zastosowanie tylko dwóch kątów precesji dla obróbki. TNC wybiera najbliższy wartości wprowadzenia **Q497** kąt.

Cykl 800 pozycjonuje wrzeciono frezowania tak, aby ostrze narzędzia było ustawione do konturu toczenia. Przy tym można używać narzędzia odbitego lustrzanie (**NARZEDZIE ODWROCIC Q498**), przez co wrzeciono frezowania zostaje pozycjonowane o 180°. W ten sposób można wykorzystywać narzędzia zarówno dla obróbki wewnętrznej jak i zewnętrznej. Pozycjonować ostrze narzędzia na środek wrzeciona toczenia za pomocą wiersza przemieszczenia, np. **L Y+0 R0 FMAX**.

Cykle: toczenie

12.2 UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC (cykl 800, DIN/ISO: G800)

Toczenie mimośrodowe

W niektórych przypadkach nie jest możliwym takie zamocowanie przedmiotu, aby oś centrum toczenia była wyrównana z osią wrzeciona toczenia, np. w przypadku dużych lub rotacyjnie niesymetrycznych przedmiotów. Przy pomocy funkcji toczenia mimośrodu **Q535** w cyklu 800 można mimo to wykonać obróbkę toczeniem.

Przy toczeniu mimośrodu kilka osi linearnych zostaje sprzężonych z wrzecionem toczenia. TNC kompensuje mimośród, a mianowicie kołowym ruchem kompensującym ze sprzężonymi osiami linearnymi.



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

W przypadku wysokich obrotów i dużego mimośrodu konieczne są duże posuwy osi linearnych, aby wykonywać przemieszczenia synchronicznie. Jeśli nie można utrzymywać tych posuwów, to kontur zostaje uszkodzony. TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli 80% maksymalnej szybkości osi lub przyspieszenia są przekraczane. Proszę zredukować w tym przypadku obroty.



Wykonać sprzężenie lub rozprzężanie tylko przy stojącym wrzecionie toczenia. TNC wykonuje przemieszczenie kompensujące przy sprzęganiu oraz rozsprzęganiu. Zwrócić uwagę na możliwe kolizje.



Proszę wykonać przejście próbne przed właściwą obróbką, aby upewnić się, iż konieczne szybkości mogą być osiągnięte.
Z wynikających z kompensacji pozycji osi linearnych pokazuje TNC tylko wartość RZECZ we wskazaniu położenia.



Poprzez rotację przedmiotu powstają siły odśrodkowe, które w zależności od niewyważenia, mogą wywoływać wibracje (drgania rezonansowe). Wpływa to negatywnie na proces obróbki a okres trwałości narzędzia zostaje skrócony. Znaczne siły odśrodkowe mogą prowadzić do uszkodzenia maszyny albo wyciskać przedmiot z zamocowania.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy toczeniu mimośrodu nie jest aktywne monitorowanie kolizji DCM. TNC pokazuje podczas toczenia mimośrodu odpowiedni meldunek ostrzegawczy.

UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC 12.2 (cykl 800, DIN/ISO: G800)

Działanie

Przy pomocy cyklu 800 UKŁAD TOCZENIA DOPASOWAC TNC ustawia układ współrzędnych przedmiotu i orientuje odpowiednio narzędzie. Cykl 800 działa, do momentu kiedy zostanie on zresetowany przez cykl 801 lub jeśli cykl 800 zostanie ponownie zdefiniowany. Niektóre funkcje cyklu 800 zostają resetowane także poprzez inne czynniki:

- Odbicie lustrzane danych narzędzia (Q498 **NARZEDZIE ODWROCIC**) zostaje zresetowane poprzez wywołanie narzędzia **TOOL CALL**.
- Funkcja **TOCZENIE MIMOŚRODU** Q535 zostaje zresetowana przy końcu programu lub poprzez przerwanie programu (wewnętrzny stop).

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 800 UKŁAD TOCZENIA DOPASOWAC zależy od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Opcja software 50 musi być aktywowana



Narzędzie musi być zamocowane we właściwym położeniu i być zmierzone.

Można dokonywać odbicia lustrzanego danych narzędzia (Q498 **NARZEDZIE ODWROCIC**), jeśli wybrano narzędzie tokarskie.

Sprawdzić przed obróbką orientację narzędzia.

Cykl 800 ogranicza przy toczeniu mimośrodowo maksymalną prędkość obrotową. Programować dlatego też dla zresetowania cyklu 800 cykl 801 a dla zresetowania ograniczenia prędkości obrotowej **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX**.

Jeśli w parametrze **Q530 PRZYSTAWIONA OBRÓBKA** stosujemy nastawienia 1: MOVE, 2: TURN oraz 3: STAY, to TNC aktywuje funkcję **M144** (patrz także instrukcja obsługi „Przystawiona obróbka toczeniem“).

12.2 UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC

(cykl 800, DIN/ISO: G800)

Parametry cyklu



- ▶ **KAT PRECESJI Q497:** kąt, pod który TNC ustawia narzędzie. Zakres wprowadzenia 0 do 359,9999
- ▶ **NARZEDZIE ODWROCIC Q498:** narzędzie dla obróbki wewnątrz/zewnątrz odbić lustrzanie. Zakres wprowadzenia 0 i 1
- ▶ **Przystawiona obróbka Q530:** pozycjonować osie nachylenia dla przystawionej obróbki:
 - 0:** zachować pozycję osi nachylenia (oś być uprzednio wypozytionowana)
 - 1:** oś nachylenia pozycjonować automatycznie i wierzchołek narzędzia przy tym przemieścić ruchem powielającym (MOVE). Pozycja względna pomiędzy narzędziem i przedmiotem nie zmienia się. TNC wykonuje z osiami linearnymi ruch kompensacyjny
 - 2:** oś nachylenia pozycjonować automatycznie, bez powielania wierzchołkiem narzędzia (TURN)
 - 3:** osi nachylenia nie pozycjonować. Pozycjonować osie nachylenia w następnym, oddzielnym wierszu pozycjonowania (STAY). TNC zachowuje wartości pozycjonowanie w parametrach Q120 (A-oś), Q121 (B-oś) oraz Q122 (C-oś)
- ▶ **Kąt przystawienia Q531:** kąt przystawienia dla ustawienia narzędzia. Zakres wprowadzenia: -180° do +180°
- ▶ **Posuw pozycjonowania Q532:** prędkość przemieszczenia osi nachylenia przy automatycznym pozycjonowaniu. Zakres wprowadzenia 0,001 do 99999.999
- ▶ **Preferowany kierunek Q533:** wybór alternatywnych możliwości przystawienia. Na podstawie zdefiniowanego przez operatora kąta przystawienia TNC musi obliczyć odpowiednie położenie znajdujących się na maszynie osi nachylenia. Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania. Poprzez parametr Q533 nastawiamy, jakie możliwości rozwiązania ma wykorzystywać TNC:
 - 0:** wybrać rozwiązanie o najkrótszej drodze
 - 1:** wybrać rozwiązanie w kierunku ujemnym
 - +1:** wybrać rozwiązanie w kierunku dodatnim
 - 2:** wybrać rozwiązanie w ujemnym kierunku w zakresie pomiędzy -90° i -180°
 - +2:** wybrać rozwiązanie w kierunku dodatnim w zakresie między +90° i +180°

UKŁAD ROTACJI DOPASOWAC 12.2 (cykl 800, DIN/ISO: G800)

- ▶ **Mimośrodowe toczenie Q535:** osie dla mimośrodowego toczenia sprzęgać:
 - 0:** sprzęganie osi anulować
 - 1:** sprzęganie osi aktywować. Centrum toczenia znajduje się w aktywnym preset
 - 2:** sprzęganie osi aktywować. Centrum toczenia znajduje się w aktywnym punkcie zerowym
 - 3:** sprzęganie osi nie zmieniać
- ▶ **Mimośrodowe toczenie bez stop Q536:** przebieg programu przed sprzęganiem osi przerwać:
 - 0:** stop przed nowym sprzęganiem osi. TNC otwiera w stanie stopu okno, w którym wyświetlane są mimośród i maksymalne wychylenie pojedynczych osi. Następnie można kontynuować obróbkę z NC-start lub z softkey **ANULUJ** przerwać
 - 1:** sprzęganie osi bez uprzedniego stop

Cykle: toczenie

12.3 UKŁAD ROTACJI ZRESETOWAC (cykl 801, DIN/ISO: G801)

12.3 UKŁAD ROTACJI ZRESETOWAC (cykl 801, DIN/ISO: G801)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 801 UKŁAD TOCZENIA ZRESETOWAC zależy od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



Przy pomocy cyklu 801 UKŁAD TOCZENIA ZRESETOWAC można anulować ustawienia, dokonane w cyklu 800 UKŁAD TOCZENIA DOPASOWAC.

Cykl 800 ogranicza przy toczeniu mimośrodowo maksymalną prędkość obrotową. Programować dlatego też dla zresetowania cyklu 800 cykl 801 a dla zresetowania ograniczenia prędkości obrotowej FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

Działanie

Cykl 801 anuluje następujące ustawienia, zaprogramowane za pomocą cyklu 800:

- Kąt precesji Q497
- Odwrócenie Q498

Jeśli z cyklem 800 wykonano funkcję toczenia mimośrodowo, to cykl ogranicza maksymalną prędkość obrotową. Dla zresetowania programujemy oprócz cyklu 801 dodatkowo FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.



Ze względu na działanie cyklu 801 narzędzie nie jest orientowane na pozycję wyjściową. Jeśli narzędzie było zorientowane za pomocą cyklu 800, to pozostaje ono także po zresetowaniu w tym samym położeniu.

Parametry cyklu



- Cykl 801 nie posiada parametrów cyklu. Teraz należy zamknąć maskę wprowadzania cyklu klawiszem END

12.4 Podstawy o cyklach skrawania

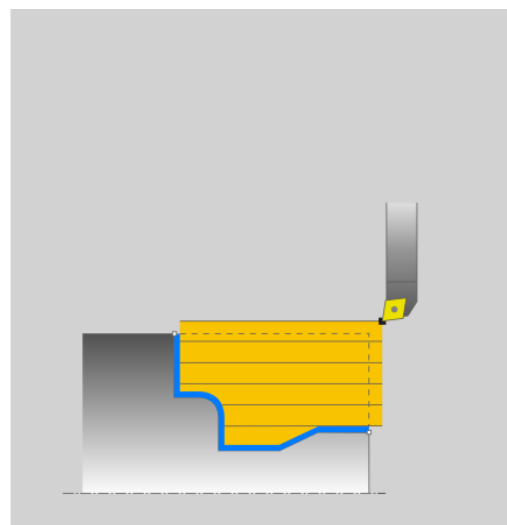
Pozycjonowanie wstępne narzędzia wpływa miarodajnie na obszar roboczy cyklu i tym samym na czas obróbki. Punkt startu cykli odpowiada pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu podczas obróbki zgrubnej. TNC uwzględnia przy obliczaniu skrawanego obszaru punkt startu i zdefiniowany w cyklu punkt narożny lub zdefiniowany w cyklu kontur. Jeśli punkt startu leży na skrawanym obszarze, to TNC pozycjonuje narzędzie w niektórych cyklach najpierw na bezpieczną odległość.

Kierunek skrawania jest w cyklach 81x wzdłuż osi toczenia a w cyklach 82x poprzecznie do osi toczenia. W cyklu 815 przemieszczenia następują równoległe do konturu.

Można wykorzystywać cykle dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Informację o tym TNC zaczerpuje z pozycji narzędzia lub definicji w cyklu (patrz "Praca z cyklami toczenia", strona 331).

W cyklach, w których zostaje odpracowywany zdefiniowany kontur (cykl 810, 820 i 815,), decyduje kierunek programowania konturu o kierunku obróbki.

W cyklach skrawania można wybierać pomiędzy strategią obróbki zgrubnej, wykańczającej i pełnej obróbki konturu.



Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Cykle skrawania pozycjonują narzędzie przy obróbce zgrubnej automatycznie na punkt startu. Na strategię najazdu wpływa pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu. Tu jest decydującym, czy narzędzie znajduje się wewnątrz czy też na zewnątrz konturu obwiedniowego podczas wywołania cyklu. Kontur obwiedniowy to powiększony o odstęp bezpieczeństwa zaprogramowany kontur.

Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie konturu obwiedniowego, to cykl pozycjonuje narzędzie ze zdefiniowanym posuwem bezpośrednio na pozycję startu. W ten sposób może dojść do uszkodzeń konturu. Należy tak wypozytionować wstępnie narzędzie, iż punkt startu może zostać najechany bez uszkodzenia konturu.

Jeśli narzędzie leży w obrębie konturu obwiedniowego, to następuje pozycjonowanie do konturu obwiedniowego na biegu szybkim a w obrębie konturu obwiedniowego z zaprogramowanym posuwem.

Cykle: toczenie

12.5 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ (cykl 811, DIN/ISO: G811)

12.5 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ (cykl 811, DIN/ISO: G811)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż prostokątne stopnie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Cykl obrabia obszar od pozycji narzędzia do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ 12.5 (cykl 811, DIN/ISO: G811)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC przemieszcza narzędzie na współrzędnej Z o bezpieczny odstęp **Q460**. Ruch następuje na biegu szybkim.
- 2 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia.
- 3 TNC obrabia na gotowo kontur ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 4 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

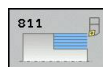


Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).

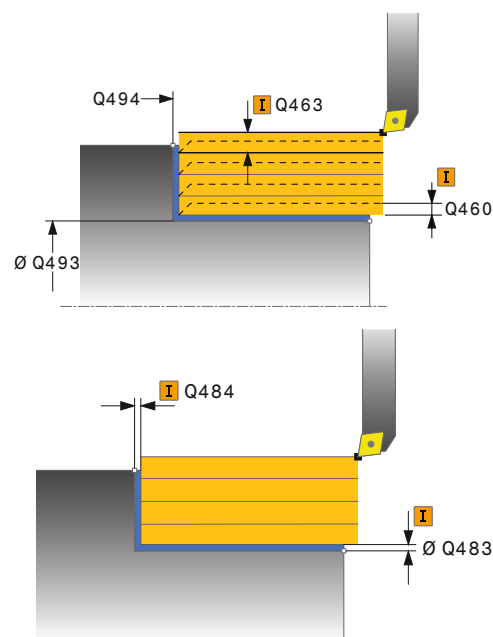
12.5 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ

(cykl 811, DIN/ISO: G811)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i repozycjonowania.
- ▶ **Średnica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Nadatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** nadatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Nadatek Z Q484 (inkrementalnie):** nadatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wyglądanie konturu Q506:**
 0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
 1: wyglądanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
 2: bez wyglądania konturu, wznios pod 45°



NC-wiersze

11 CYCL DEF 811 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ	
Q215=+0	;ZAKRES OBROBK
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q493=+50	;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-55	;KONIEC KONTURU Z
Q463=+3	;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3	;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR. WYKAN.
Q506=+0	;WYGŁADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ ROZSZERZONY 12.6 (cykl 812, DIN/ISO: G812)

12.6 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ ROZSZERZONY (cykl 812, DIN/ISO: G812)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż stopnie.

Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla powierzchni planowej i powierzchni bocznej
- W narożu konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli punkt startu leży w obrębie skrawanego obszaru, TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej X a następnie na współrzędnej Z na bezpiecznej odległości i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Cykle: toczenie

12.6 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ ROZSZERZONY (cykl 812, DIN/ISO: G812)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jeśli punkt startu leży na skrawanym obszarze, to TNC pozycjonuje narzędzie najpierw na współrzędną Z na bezpieczną odległość.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia.
- 2 TNC obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem Q505.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



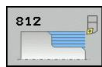
Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korektą promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.

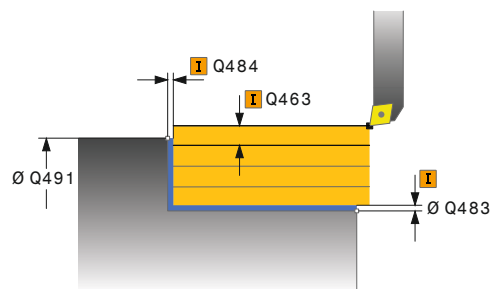
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).

TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ ROZSZERZONY 12.6 (cykl 812, DIN/ISO: G812)

Parametry cyklu

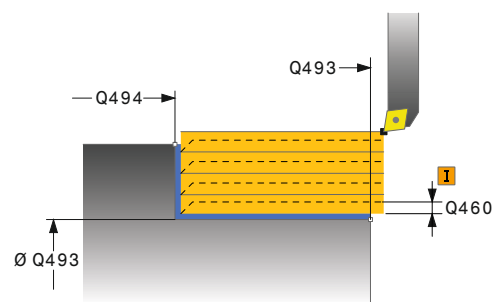


- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu-Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt powierzchni obwodu Q495:** kąt pomiędzy powierzchnią obwodu i osią obrotu



12.6 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ ROZSZERZONY (cykl 812, DIN/ISO: G812)

- ▶ **Typ elementu początkowego Q501:** typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodu) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu początkowego Q502:** wielkość elementu początkowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Promień naroża konturu Q500:** promień naroża wewnętrznego konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
- ▶ **Kąt powierzchni planowej Q496:** kąt pomiędzy powierzchnią planową i osią obrotu
- ▶ **Typ elementu końcowego Q503:** typ elementu na końcu konturu (powierzchnia płaska) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu końcowego Q504:** wielkość elementu końcowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wyglądanie konturu Q506:**
 0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
 1: wyglądzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
 2: bez wyglądzania konturu, wznios pod 45°



NC-wiersze

11 CYCL DEF 812 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ ROZ.	
Q215=+0	;ZAKRES OBROBK
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=+0	;START KONTURU Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-55	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+5	;KAT POWIERZCHNIA OBWODU
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU POZATKOWEGO
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZE KONTURU
Q496=+0	;KAT POW. PLANOWA
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO
Q463=+3	;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3	;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR. WYKAN.
Q506=+0	;WYGLADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

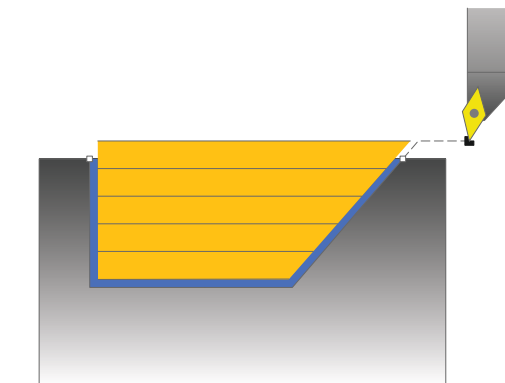
12.7 TOCZENIE WCIECIE WZDŁUZ (cykl 813, DIN/ISO: G813)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż stopnie z elementami wgłębnymi (zatoczenia).

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 START KONTURU Z**, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

W obrębie zatoczenia TNC wykonuje wcięcie z posuwem **Q478**. Ruchy powrotne następują wówczas każdorazowo o bezpieczny odstęp.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Cykle: toczenie

12.7 TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ (cykl 813, DIN/ISO: G813)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim ruch wcięcia.
- 2 TNC obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.

TNC uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu.

Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, TNC wydaje ostrzeżenie.

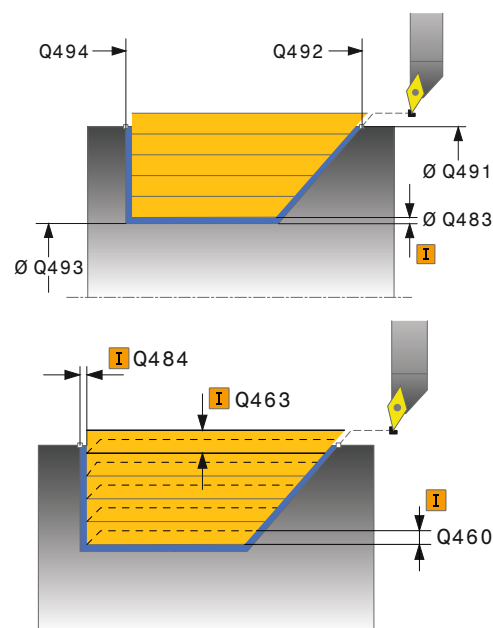
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).

TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ 12.7 (cykl 813, DIN/ISO: G813)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu dla drogi ruchu wglębnego
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt boku zarysu Q495:** kąt zagłębionego boku zarysu. Kątem bazowym jest prostopadła do osi obrotu.
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wygladzanie konturu Q506:**
 0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
 1: wygladzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
 2: bez wygladzania konturu, wznios pod 45°



NC-wiersze

11 CYCL DEF 813 TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ
Q215=+0 ;ZAKRES OBRÓBK
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75 ;START KONTURU SREDNICA
Q492=-10 ;START KONTURU Z
Q493=+50 ;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-55 ;KONIEC KONTURU Z
Q495=+70 ;KAT BOKU ZARYSU
Q463=+3 ;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q506=+0 ;WYGŁADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

Cykle: toczenie

12.8 TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ ROZSZERZONE (cykl 814, DIN/ISO: G814)

12.8 TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ ROZSZERZONE (cykl 814, DIN/ISO: G814)

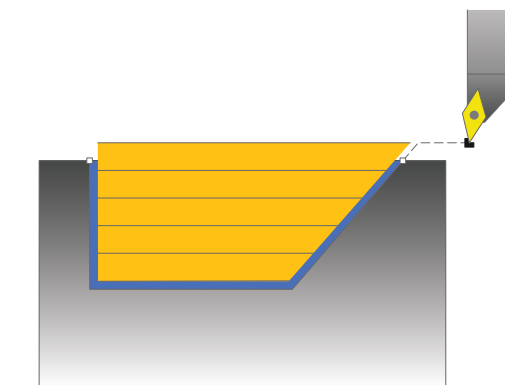
Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż stopnie z elementami wgłębnymi (zatoczenia). Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla powierzchni planowej i promień dla naroża konturu

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 START KONTURU Z**, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

W obrębie zatoczenia TNC wykonuje wcięcie z posuwem **Q478**. Ruchy powrotne następują wówczas każdorazowo o bezpieczny odstęp.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim ruch wcięcia.
- 2 TNC obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.

TNC uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu.

Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, TNC wydaje ostrzeżenie.

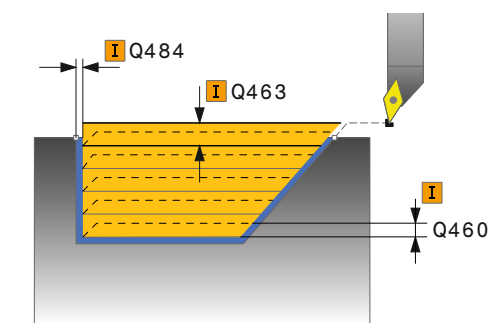
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).

12.8 TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ ROZSZERZONE (cykl 814, DIN/ISO: G814)

Parametry cyklu



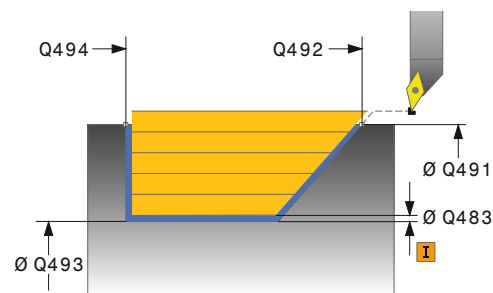
- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu dla drogi ruchu wglębnego
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt boku zarysu Q495:** kąt zagłębionego boku zarysu. Kątem bazowym jest prostopadła do osi obrotu.



TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ ROZSZERZONE 12.8

(cykl 814, DIN/ISO: G814)

- ▶ **Typ elementu początkowego Q501:** typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodu) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu początkowego Q502:** wielkość elementu początkowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Promień naroża konturu Q500:** promień naroża wewnętrznego konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
- ▶ **Kąt powierzchni planowej Q496:** kąt pomiędzy powierzchnią planową i osią obrotu
- ▶ **Typ elementu końcowego Q503:** typ elementu na końcu konturu (powierzchnia płaska) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu końcowego Q504:** wielkość elementu końcowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wyglądanie konturu Q506:**
 0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
 1: wyglądzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
 2: bez wyglądzania konturu, wznios pod 45°



NC-wiersze

11 CYCL DEF 814 TOCZENIE WCIECIE WZDŁUŻ ROZ.
Q215=+0 ;ZAKRES OBRÓBK
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75 ;START KONTURU SREDNICA
Q492=-10 ;START KONTURU Z
Q493=+50 ;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-55 ;KONIEC KONTURU Z
Q495=+70 ;KAT BOKU ZARYSU
Q501=+1 ;TYP ELEMENTU POZATKOWEGO
Q502=+0.5 ;WIELKOSC ELEMENTU POZATKOWEGO
Q500=+1.5 ;PROMIEN NAROZE KONTURU
Q496=+0 ;KAT POW. PLANOWA
Q503=+1 ;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5 ;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO
Q463=+3 ;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q506=+0 ;WYGLADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

Cykle: toczenie

12.9 TOCZENIE KONTURU WZDŁUŻ (cykl 810, DIN/ISO: G810)

12.9 TOCZENIE KONTURU WZDŁUŻ (cykl 810, DIN/ISO: G810)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż przedmioty z dowolnymi konturami toczenia. Opis konturu następuje w podprogramie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym. Skrawanie wzdłuż następuje równoległe do osi i ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim ruch wcięcia.
- 2 TNC obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania. Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał ze strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.



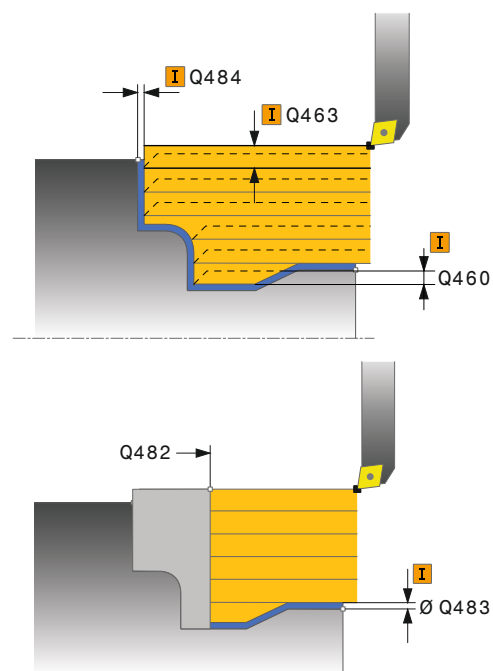
Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korektą promienia **RO**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
TNC uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu.
Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, TNC wydaje ostrzeżenie.
Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR**, aby zdefiniować numer podprogramu.
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).
Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

12.9 TOCZENIE KONTURU WZDŁUŻ (cykl 810, DIN/ISO: G810)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 - 1: tylko obróbka zgrubna
 - 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 - 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Odwrócić kontur Q499:** określić kierunek obróbki konturu:
 - 0: kontur jest odpracowywany w zaprogramowanym kierunku
 - 1: kontur jest odpracowywany w kierunku odwrotnym do zaprogramowanego kierunku
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.



TOCZENIE KONTURU WZDŁUŻ 12.9 (cykl 810, DIN/ISO: G810)

- ▶ **Naddatek średnicy Q483** (inkrementalnie): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484** (inkrementalnie): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505**: prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wcięcie Q487**: zezwolenie na obróbkę elementów zagłębionych:
 0: elementy zagłębione nie obrabiać
 1: elementy zagłębione obrabiać
- ▶ **Posuw wcięcia Q488**: posuw przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość zapisu jest opcjonalna. Jeśli nie jest ona programowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toceniem posuw.
- ▶ **Limit skrawania Q479**: aktywować limit skrawania:
 0: limit skrawania nie jest aktywny
 1: limit skrawania (**Q480/Q482**)
- ▶ **Wartość graniczna średnica Q480**: X-wartość dla ograniczenia konturu (średnica)
- ▶ **Wartość graniczna Z Q482**: Z-wartość dla ograniczenia konturu
- ▶ **Wyglądanie konturu Q506**:
 0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
 1: wyglądzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
 2: bez wyglądzania konturu, wznios pod 45°

NC-wiersze

9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 810 TOCZENIE KONTUR WZDŁUŻ
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBK
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q499=+0 ;KONTUR ODWROCIC
Q463=+3 ;MAX. GŁEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q487=+1 ;WCIECIE
Q488=+0 ;POSUW WCIECIA
Q479=+0 ;LIMIT SKRAWANIA
Q480=+0 ;WART. GRANICZNA SREDNICA
Q482=+0 ;WART. GRANICZNA Z
Q506=+0 ;WYGŁADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0

Cykle: toczenie

12.10 TOCZENIE ROWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 815, DIN/ISO: G815)

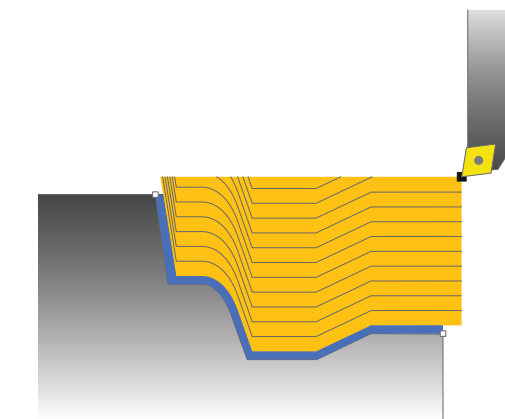
12.10 TOCZENIE ROWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 815, DIN/ISO: G815)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można obrabiać przedmioty z dowolnymi konturami toczenia. Opis konturu następuje w podprogramie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do konturu.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym. Skrawanie wzdłuż następuje równoległe do konturu i ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem na pozycję startu na współrzędnej X.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE ROWNOLEGLE DO KONTURU 12.10 (cykl 815, DIN/ISO: G815)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim ruch wcięcia.
- 2 TNC obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.

TNC uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu.

Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, TNC wydaje ostrzeżenie.

Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR**, aby zdefiniować numer podprogramu.

Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).

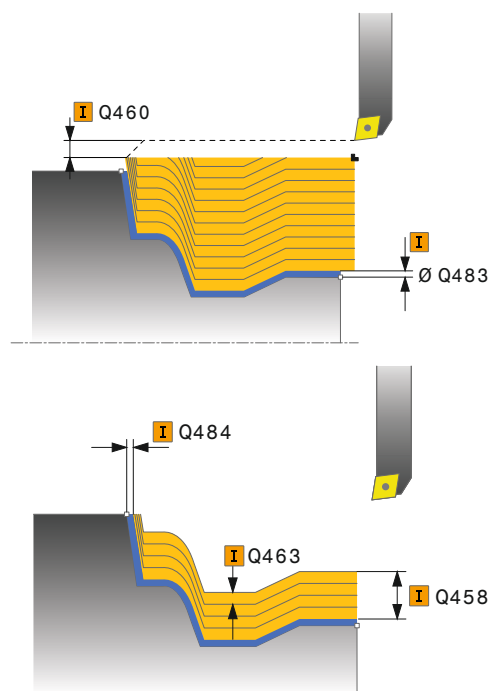
Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

12.10 TOCZENIE RÓWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 815, DIN/ISO: G815)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Nadatek półwyrobu Q485 (przyrostowo):** nadatek równoległy do konturu na zdefiniowany kontur
- ▶ **Linie skrawania Q486:** określić rodzaj linii skrawania:
 0: przejścia ze stałym przekrojem wióra
 1: równoodległe rozmieszczenie przejść
- ▶ **Odwrócić kontur Q499:** określić kierunek obróbki konturu:
 0: kontur jest odpracowywany w zaprogramowanym kierunku
 1: kontur jest odpracowywany w kierunku odwrotnym do zaprogramowanego kierunku
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.



NC-wiersze

9 CYCL DEF 14.0 KONTUR

10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2

11 CYCL DEF 815 TOCZENIE
RÓWNOLEGLE DO KONTURU

Q215=+0 ;ZAKRES OBROBKI

TOCZENIE ROWNOLEGLE DO KONTURU 12.10 (cykl 815, DIN/ISO: G815)

- ▶ **Naddatek średnicy Q483** (inkrementalnie): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484** (inkrementalnie): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505**: prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.

Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q485=+5 ;NADDATEK POŁWYROB
Q486=+0 ;LINIE SKRAWANIA
Q499=+0 ;KONTUR ODWROCIC
Q463=+3 ;MAX. GŁEB. SKRAWANIA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0

Cykle: toczenie

12.11 TOCZENIE STOPNIA PLAN

(cykl 821, DIN/ISO: G821)

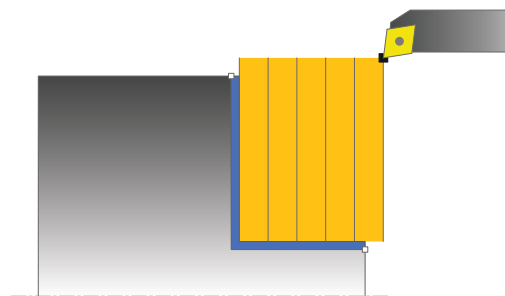
12.11 TOCZENIE STOPNIA PLAN (cykl 821, DIN/ISO: G821)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo prostokątne stopnie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Cykl obrabia obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE STOPNIA PLAN 12.11 (cykl 821, DIN/ISO: G821)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC przemieszcza narzędzie na współrzędnej Z o bezpieczny odstęp **Q460**. Ruch następuje na biegu szybkim.
- 2 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia.
- 3 TNC obrabia na gotowo kontur ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 4 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).

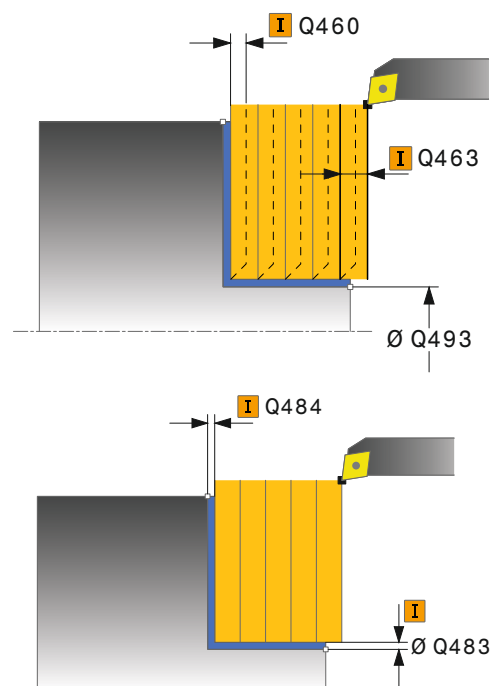
12.11 TOCZENIE STOPNIA PLAN

(cykl 821, DIN/ISO: G821)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Średnica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Nadatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** nadatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Nadatek Z Q484 (inkrementalnie):** nadatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wyglądanie konturu Q506:**
 0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
 1: wyglądzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
 2: bez wyglądzania konturu, wznios pod 45°



NC-wiersze

11 CYCL DEF 821 TOCZENIE STOPNIA PLAN	
Q215=+0	;ZAKRES OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q493=+30	;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-5	;KONIEC KONTURU Z
Q463=+3	;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3	;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR. WYKAN.
Q506=+0	;WYGŁADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY 12.12 (cykl 822, DIN/ISO: G822)

12.12 TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY (cykl 822, DIN/ISO: G822)

Zastosowanie

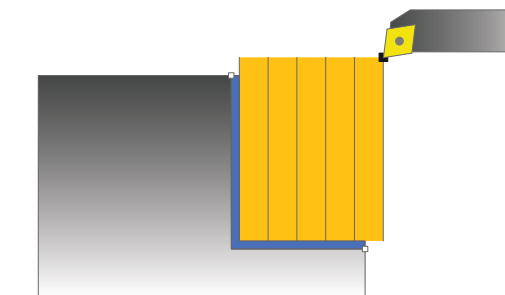
Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo stopnie.

Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla powierzchni planowej i powierzchni bocznej
- W narożu konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli punkt startu leży w obrębie skrawanego obszaru, TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z a następnie na współrzędnej X na bezpiecznej odległości i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Cykle: toczenie

12.12 TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY (cykl 822, DIN/ISO: G822)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia.
- 2 TNC obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.

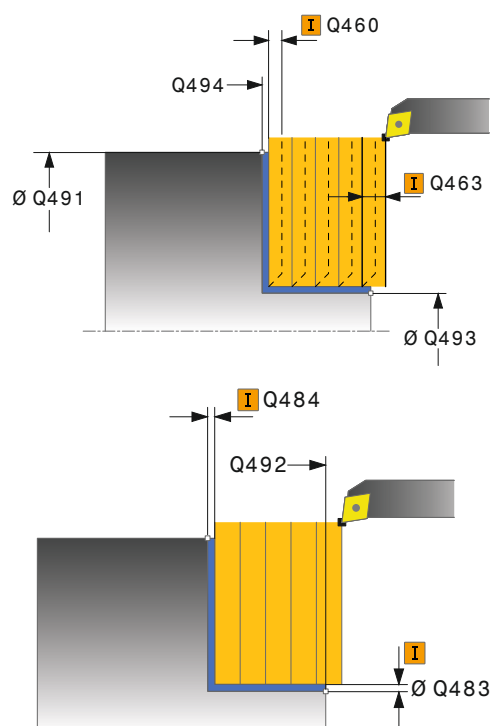
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).

TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY 12.12 (cykl 822, DIN/ISO: G822)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu-Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt powierzchni planowej Q495:** kąt pomiędzy powierzchnią planową i osią obrotu
- ▶ **Typ elementu początkowego Q501:** typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodu) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu początkowego Q502:** wielkość elementu początkowego (ścięcie fazki)



12.12 TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZONY (cykl 822, DIN/ISO: G822)

- ▶ **Promień naroża konturu Q500:** promień naroża wewnętrznego konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
- ▶ **Kąt powierzchni obwodu Q496:** kąt pomiędzy powierzchnią obwodu i osią obrotu
- ▶ **Typ elementu końcowego Q503:** typ elementu na końcu konturu (powierzchnia płaska) określić:
0: bez dodatkowego elementu
1: element jest fazką
2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu końcowego Q504:** wielkość elementu końcowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wygladzanie konturu Q506:**
0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
1: wygladzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
2: bez wygladzania konturu, wznios pod 45°

NC-wiersze

11 CYCL DEF 822 TOCZENIE STOPNIA PLAN ROZSZERZ.	
Q215=+0	;ZAKRES OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=+0	;START KONTURU Z
Q493=+30	;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-15	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+0	;KAT POW. PLANOWA
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU POZATKOWEGO
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZE KONTURU
Q496=+5	;KAT POWIERZCHNIA OBWODU
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO
Q463=+3	;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3	;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR. WYKAN.
Q506=+0	;WYGLADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

TOCZENIE WCIECIE PLAN 12.13 (cykl 823, DIN/ISO: G823)

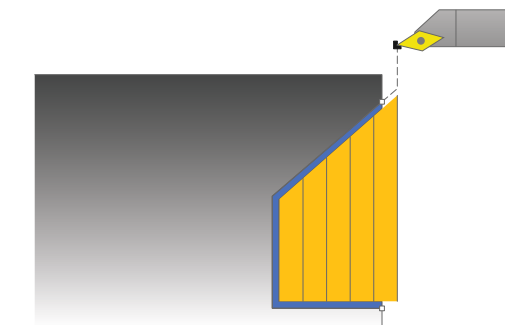
12.13 TOCZENIE WCIECIE PLAN (cykl 823, DIN/ISO: G823)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo elementy wgłębne (zatoczenia).

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

W obrębie zatoczenia TNC wykonuje wcięcie z posuwem **Q478**. Ruchy powrotne następują wówczas każdorazowo o bezpieczny odstęp.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem **Q478** o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Cykle: toczenie

12.13 TOCZENIE WCIECIE PLAN

(cykl 823, DIN/ISO: G823)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim ruch wcięcia.
- 2 TNC obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korektą promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.

TNC uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu.

Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, TNC wydaje ostrzeżenie.

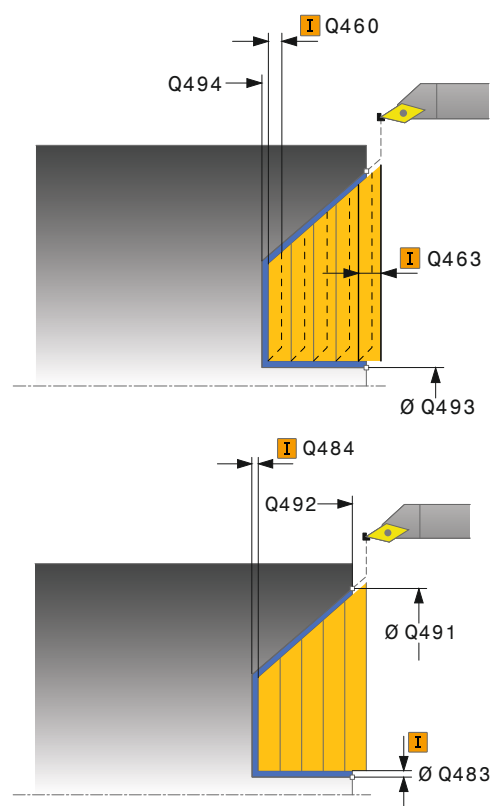
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).

TOCZENIE WCIECIE PLAN 12.13 (cykl 823, DIN/ISO: G823)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu dla drogi ruchu wglębnego
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt boku zarysu Q495:** kąt zagłębionego boku zarysu. Kątem bazowym jest równoległa do osi obrotu
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wygladzanie konturu Q506:**
 0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
 1: wygladzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
 2: bez wygladzania konturu, wznios pod 45°



NC-wiersze

11 CYCL DEF 823 TOCZENIE WCIECIE PLAN
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBK
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75 ;START KONTURU SREDNICA
Q492=+0 ;START KONTURU Z
Q493=+20 ;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-5 ;KONIEC KONTURU Z
Q495=+60 ;KAT BOKU ZARYSU
Q463=+3 ;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q506=+0 ;WYGŁADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

Cykle: toczenie

12.14 TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZERZONE (cykl 824, DIN/ISO: G824)

12.14 TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZERZONE (cykl 824, DIN/ISO: G824)

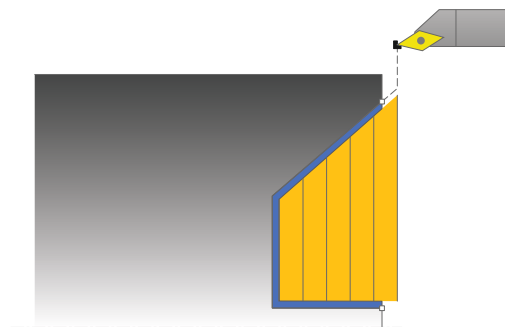
Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo elementy wgłębne (zatoczenia). Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla powierzchni planowej i promień dla naroża konturu

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

W obrębie zatoczenia TNC wykonuje wcięcie z posuwem **Q478**. Ruchy powrotne następują wówczas każdorazowo o bezpieczny odstęp.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GLEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem **Q478** o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZERZONE 12.14 (cykl 824, DIN/ISO: G824)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim ruch wcięcia.
- 2 TNC obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korektą promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.

TNC uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu.

Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, TNC wydaje ostrzeżenie.

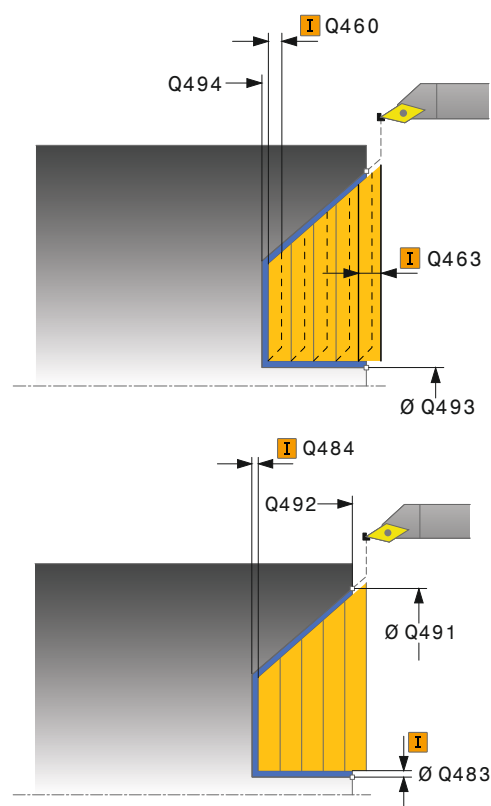
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).

12.14 TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZERZONE (cykl 824, DIN/ISO: G824)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu dla drogi ruchu wgłębnego (średnica)
- ▶ **Start konturu Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu dla drogi ruchu wgłębnego
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt boku zarysu Q495:** kąt zagłębionego boku zarysu. Kątem bazowym jest równoległa do osi obrotu
- ▶ **Typ elementu początkowego Q501:** typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodu) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu początkowego Q502:** wielkość elementu początkowego (ścięcie fazki)



TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZERZONE 12.14 (cykl 824, DIN/ISO: G824)

- ▶ **Promień naroża konturu Q500:** promień naroża wewnętrznego konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
- ▶ **Typ elementu końcowego Q503:** typ elementu na końcu konturu (powierzchnia płaska) określić:
0: bez dodatkowego elementu
1: element jest fazką
2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu końcowego Q504:** wielkość elementu końcowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wyglądanie konturu Q506:**
0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
1: wyglądzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
2: bez wyglądzania konturu, wznios pod 45°

NC-wiersze

11 CYCL DEF 824 TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZ.
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBKI
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75 ;START KONTURU SREDNICA
Q492=+0 ;START KONTURU Z
Q493=+20 ;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-10 ;KONIEC KONTURU Z
Q495=+70 ;KAT BOKU ZARYSU
Q501=+1 ;TYP ELEMENTU POZATKOWEGO
Q502=+0.5 ;WIELKOSC ELEMENTU POZATKOWEGO
Q500=+1.5 ;PROMIEN NAROZE KONTURU
Q496=+0 ;KAT POW. PLANOWA
Q503=+1 ;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5 ;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO
Q463=+3 ;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q506=+0 ;WYGLADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

Cykle: toczenie

12.15 TOCZENIE KONTURU PLAN

(cykl 820, DIN/ISO: G820)

12.15 TOCZENIE KONTURU PLAN

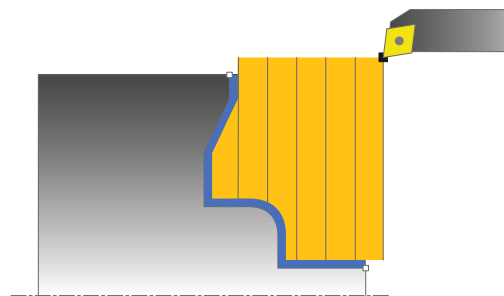
(cykl 820, DIN/ISO: G820)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć planowo przedmioty z dowolnymi konturami toczenia. Opis konturu następuje w podprogramie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na punkt startu konturu i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia. Wartość wcięcia TNC oblicza na podstawie **Q463 MAX. GŁEB. WCIECIA**.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym. Skrawanie planowe następuje równoległe do osi i ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość wcięcia.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięty gotowy kontur.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE KONTURU PLAN 12.15 (cykl 820, DIN/ISO: G820)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt początkowy konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na bezpieczną odległość i startuje cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim ruch wcięcia.
- 2 TNC obrabia na gotowo kontur części gotowej (punkt startu konturu do punktu końcowego konturu) ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie ze zdefiniowanym posuwem o wartość bezpiecznej odległości.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania. Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał ze strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korekcją promienia **RO**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu (punkt startu cyklu) wpływa na skrawany obszar.
TNC uwzględnia geometrię ostrza tak, iż nie dochodzi do uszkodzenia elementów konturu.
Jeśli pełna obróbka aktywnym narzędziem nie jest możliwa, TNC wydaje ostrzeżenie.
Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR**, aby zdefiniować numer podprogramu.
Proszę uwzględnić podstawowe wiadomości o cyklach skrawania (patrz strona 341).
Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

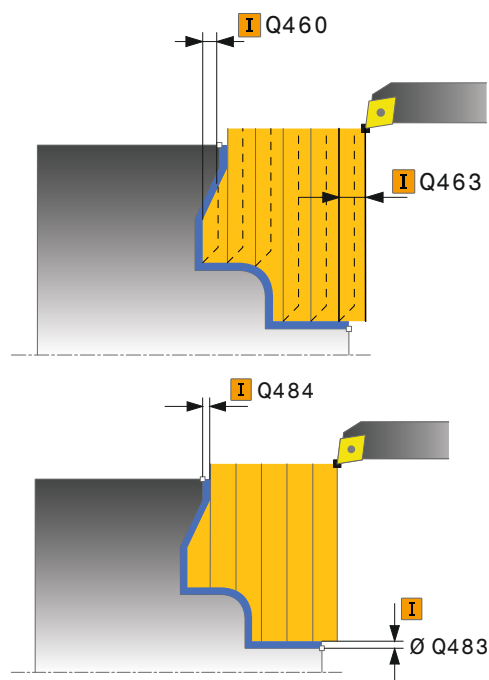
12.15 TOCZENIE KONTURU PLAN

(cykl 820, DIN/ISO: G820)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania.
- ▶ **Odwrócić kontur Q499:** określić kierunek obróbki konturu:
 0: kontur jest odpracowywany w zaprogramowanym kierunku
 1: kontur jest odpracowywany w kierunku odwrotnym do zaprogramowanego kierunku
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie w kierunku osiowym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli.
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur



TOCZENIE KONTURU PLAN 12.15 (cykl 820, DIN/ISO: G820)

- ▶ **Naddatek Z Q484** (inkrementalnie): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505**: prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Wcięcie Q487**: zezwolenie na obróbkę elementów zagłębionych:
0: elementy zagłębione nie obrabiać
1: elementy zagłębione obrabiać
- ▶ **Posuw wcięcia Q488**: posuw przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość zapisu jest opcjonalna. Jeśli nie jest ona programowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki tocenieniem posuw.
- ▶ **Limit skrawania Q479**: aktywować limit skrawania:
0: limit skrawania nie jest aktywny
1: limit skrawania (Q480/Q482)
- ▶ **Wartość graniczna średnica Q480**: X-wartość dla ograniczenia konturu (średnica)
- ▶ **Wartość graniczna Z Q482**: Z-wartość dla ograniczenia konturu
- ▶ **Wyglądanie konturu Q506**:
0: po każdym przejściu wzdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
1: wyglądzanie konturu po ostatnim przejściu (cały kontur); wznios pod 45°
2: bez wyglądzania konturu, wznios pod 45°

NC-wiersze

9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 820 TOCZENIE KONTURU PLAN
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBK
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q499=+0 ;KONTUR ODWROCIC
Q463=+3 ;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q487=+1 ;WCIECIE
Q488=+0 ;POSUW WCIECIA
Q479=+0 ;LIMIT SKRAWANIA
Q480=+0 ;WART. GRANICZNA SREDNICA
Q482=+0 ;WART. GRANICZNA Z
Q506=+0 ;WYGŁADZ. KONTURU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0

Cykle: toczenie

12.16 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 841, DIN/ISO: G841)

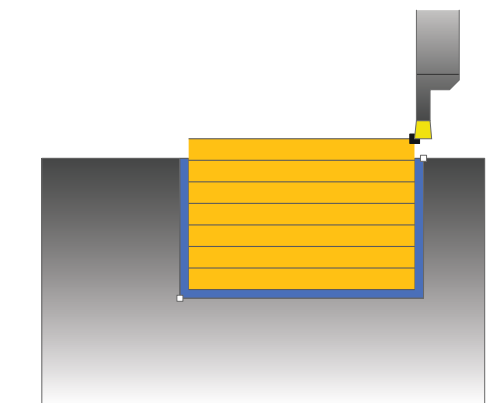
12.16 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 841, DIN/ISO: G841)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne w kierunku wzdłużnym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna. W ten sposób następuje obróbka z minimum przemieszczeń wznoszenia i wcięcia.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Cykl obrabia tylko obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

- 1 Z punktu startu cyklu TNC wykonuje ruch toczenia poprzecznego na pierwszą głębokość wcięcia.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488**, to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
- 4 Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1**, to TNC wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na biegu szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
- 5 Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
- 6 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje tocznie poprzeczne na obydwu stronach.
- 8 TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE 12.16 (cykl 841, DIN/ISO: G841)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 4 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 6 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



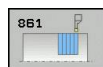
Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).

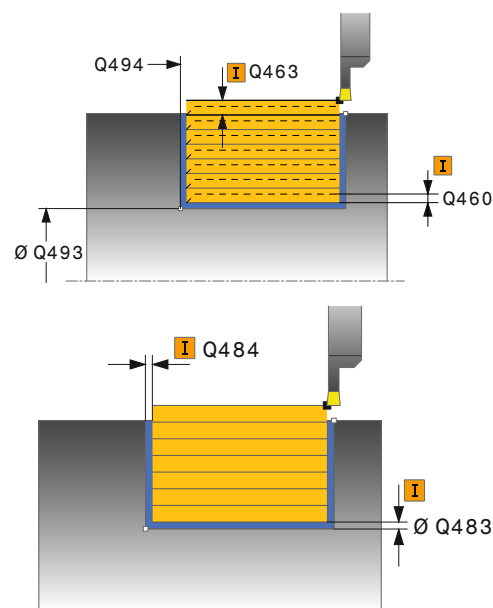
Od drugiego włączenia TNC redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508**, to TNC redukuje przejście o tę wartość. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).

12.16 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE RADIALNIE (cykl 841, DIN/ISO: G841)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Średnica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Nadatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** nadatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Nadatek Z Q484 (inkrementalnie):** nadatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Kierunek obróbki Q507:** kierunek skrawania:
0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- ▶ **Szerokość dyslokacji Q508:** redukowanie długości przejścia. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
- ▶ **Korekcja głębokości Q509:** w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
- ▶ **Posuw wcięcia Q488:** posuw przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość zapisu jest opcjonalna. Jeśli nie jest ona programowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.



NC-wiersze

11 CYKL DEF 841 TOCZ. POPRZ.
PROSTE P.

Q215=+0 ;ZAKRES OBRÓBK

Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP

Q493=+50 ;KONIEC KONTURU
SREDNICA

Q494=-50 ;KONIEC KONTURU Z

Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA

Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA

Q484=+0.2 ;NADDATEK Z

Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.

Q463=+2 ;MAX. GLEB.
SKRAWANIA

Q507=+0 ;KIERUNEK OBROBKI

Q508=+0 ;SZEROKOSC
DYSLOKACJI

Q509=+0 ;KOREKCJA
GLEBOKOSCI

Q488=+0 ;POSUW WCIECIA

12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303

13 CYCL CALL

TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE RADIALNIE 12.17 (cykl 842, DIN/ISO: G842)

12.17 TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE RADIALNIE (cykl 842, DIN/ISO: G842)

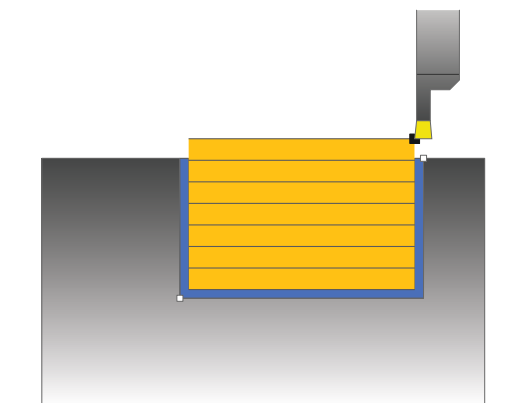
Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne w kierunku wzdłużnym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna. W ten sposób następuje obróbka z minimum przemieszczeń wznoszenia i wcięcia. Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla ścianek bocznych rowka
- W narożach konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q491 START KONTURU SREDNICA**, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej X na **Q491** i uruchamia cykl tam.

- 1 Z punktu startu cyklu TNC wykonuje ruch toczenia poprzecznego na pierwszą głębokość wcięcia.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488**, to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
- 4 Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1**, to TNC wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na biegu szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
- 5 Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
- 6 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje toczenie poprzeczne na obydwu stronach.
- 8 TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

12.17 TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE RADIALNIE (cykl 842, DIN/ISO: G842)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q491 START KONTURU SREDNICA**, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej X na **Q491** i uruchamia cykl tam.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem. Jeśli zapisano promień dla naroży konturu **Q500**, to TNC obrabia na gotowo kompletny rowek jednym zabiegiem.
- 4 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 6 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).

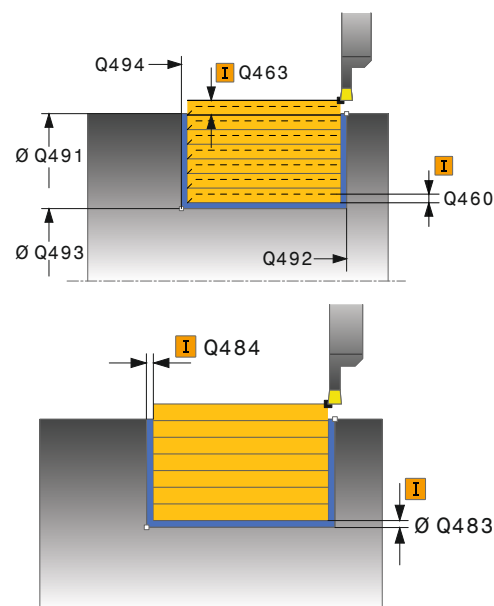
Od drugiego włączenia TNC redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508**, to TNC redukuje przejście o tę wartość. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).

TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE RADIALNIE 12.17 (cykl 842, DIN/ISO: G842)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu-Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt boku zarysu Q495:** kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie startu konturu i prostopadłą do osi obrotu
- ▶ **Typ elementu początkowego Q501:** typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodu) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu początkowego Q502:** wielkość elementu początkowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Promień naroża konturu Q500:** promień naroża wewnętrznego konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
- ▶ **Kąt drugiego boku zarysu Q496:** kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie końcowym konturu i prostopadłą do osi obrotu
- ▶ **Typ elementu końcowego Q503:** typ elementu na końcu konturu określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu końcowego Q504:** wielkość elementu końcowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur



NC-wiersze

11 CYCL DEF 842 TOCZENIE POPRZ. RADIALNIE ROZSZ.

Q215=+0	;ZAKRES OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=-20	;START KONTURU Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-50	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+5	;KAT BOKU ZARYSU
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZE KONTURU
Q496=+5	;KAT DRUGIEGO BOKU
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO

12.17 TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE RADIALNIE (cykl 842, DIN/ISO: G842)

- ▶ **Naddatek Z Q484** (inkrementalnie): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505**: prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463**: maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Kierunek obróbki Q507**: kierunek skrawania:
0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- ▶ **Szerokość dyslokacji Q508**: redukowanie długości przejścia. Resztki materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
- ▶ **Korekcja głębokości Q509**: w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
- ▶ **Posuw wcięcia Q488**: posuw przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość zapisu jest opcjonalna. Jeśli nie jest ona programowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.

Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA

Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA

Q484=+0.2 ;NADDATEK Z

Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.

Q463=+2 ;MAX. GLEB.
SKRAWANIA

Q507=+0 ;KIERUNEK OBROBKI

Q508=+0 ;SZEROKOSC
DYSLOKACJIQ509=+0 ;KOREKCJA
GLEBOKOSCI

Q488=+0 ;POSUW WCIECIA

12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL

TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE 12.18 (cykl 840, DIN/ISO: G840)

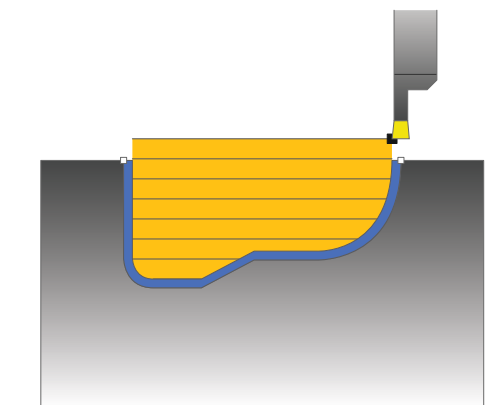
12.18 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 840, DIN/ISO: G840)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne o dowolnej formie w kierunku wzdłużnym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna X punktu startu jest mniejsza niż punkt startu konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej X na punkt startu konturu i startuje cykl tam.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na współrzędnej Z (pierwsza pozycja wcięcia).
- 2 TNC wykonuje toczenie poprzeczne tylko do pierwszej głębokości wcięcia.
- 3 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 4 Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488**, to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
- 5 Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1**, to TNC wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na biegu szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
- 6 Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
- 7 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
- 8 TNC pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje toczenie poprzeczne na obydwu stronach.
- 9 TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Cykle: toczenie

12.18 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 840, DIN/ISO: G840)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo boki rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania.

Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał ze strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).

Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR**, aby zdefiniować numer podprogramu.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

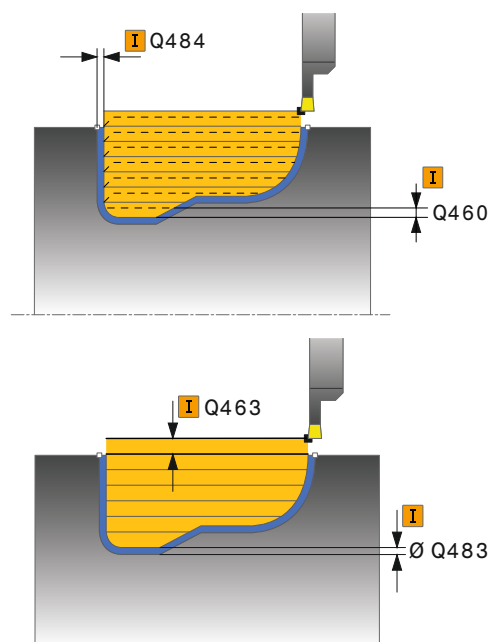
Od drugiego włączenia TNC redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508**, to TNC redukuje przejście o tę wartość. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).

TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE 12.18 (cykl 840, DIN/ISO: G840)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Posuw wcięcia Q488:** posuw przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość zapisu jest opcjonalna. Jeśli nie jest ona programowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym



12.18 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE

(cykl 840, DIN/ISO: G840)

- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Limit skrawania Q479:** aktywować limit skrawania:
0: limit skrawania nie jest aktywny
1: limit skrawania (Q480/Q482)
- ▶ **Wartość graniczna średnica Q480:** X-wartość dla ograniczenia konturu (średnica)
- ▶ **Wartość graniczna Z Q482:** Z-wartość dla ograniczenia konturu
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Kierunek obróbki Q507:** kierunek skrawania:
0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- ▶ **Szerokość dyslokacji Q508:** redukowanie długości przejścia. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
- ▶ **Korekcja głębokości Q509:** w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
- ▶ **Odwrócenie konturu Q499:** kierunek obróbki:
0: obróbka w kierunku konturu
1: obróbka przeciwnie do kierunku konturu

NC-wiersze

9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYKL DEF 840 TOCZ. POPZ.KONT.RAD.
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBKI
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q488=+0 ;POSUW WCIECIA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q479=+0 ;LIMIT SKRAWANIA
Q480=+0 ;WART. GRANICZNA SREDNICA
Q482=+0 ;WART. GRANICZNA Z
Q463=+2 ;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q507=+0 ;KIERUNEK OBROBKI
Q508=+0 ;SZEROKOSC DYSLOKACJI
Q509=+0 ;KOREKCJA GLEBOKOSCI
Q499=+0 ;KONTUR ODWROCIC
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0

TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE OSIOWO 12.19 (cykl 851, DIN/ISO: G851)

12.19 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE OSIOWO (cykl 851, DIN/ISO: G851)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne w kierunku planowym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna. W ten sposób następuje obróbka z minimum przemieszczeń wznoszenia i wcięcia.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.

Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Cykl obrabia obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

- 1 Z punktu startu cyklu TNC wykonuje ruch toczenia poprzecznego na pierwszą głębokość wcięcia.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku planowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488**, to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
- 4 Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1**, to TNC wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na biegu szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
- 5 Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
- 6 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje tocznie poprzeczne na obydwu stronach.
- 8 TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Cykle: toczenie

12.19 TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE OSIOWO (cykl 851, DIN/ISO: G851)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 4 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 6 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).

Od drugiego włączenia TNC redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508**, to TNC redukuje przejście o tę wartość. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).

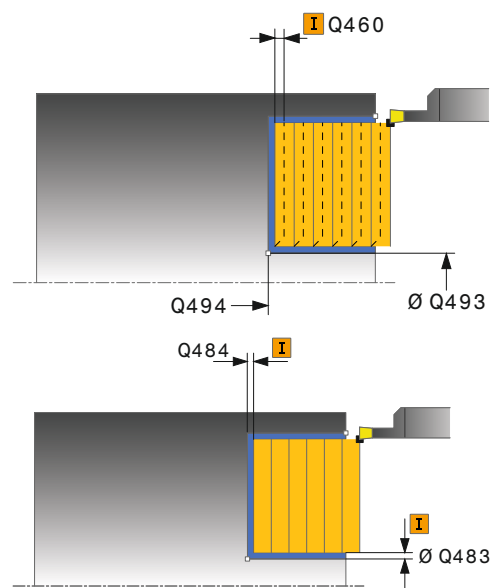
TOCZENIE POPRZECZNE PROSTE OSIOWO 12.19

(cykl 851, DIN/ISO: G851)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Średnica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Nadatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** nadatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Nadatek Z Q484 (inkrementalnie):** nadatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Kierunek obróbki Q507:** kierunek skrawania:
 0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
 1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- ▶ **Szerokość dyslokacji Q508:** redukowanie długości przejścia. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
- ▶ **Korekcja głębokości Q509:** w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
- ▶ **Posuw wcięcia Q488:** posuw przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość zapisu jest opcjonalna. Jeśli nie jest ona programowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.



NC-wiersze

11 CYKL DEF 851 TOCZ. POPRZ.PROST.OSIOW.	
Q215=+0	;ZAKRES OBROBKI
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q493=+50	;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-10	;KONIEC KONTURU Z
Q478=+0.3	;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR. WYKAN.
Q463=+2	;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q507=+0	;KIERUNEK OBROBKI
Q508=+0	;SZEROKOSC DYSLOKACJI
Q509=+0	;KOREKCJA GLEBOKOSCI
Q488=+0	;POSUW WCIĘCIA
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykle: toczenie

12.20 TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE OSIOWO

(cykl 852, DIN/ISO: G852)

12.20 TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE OSIOWO (cykl 852, DIN/ISO: G852)

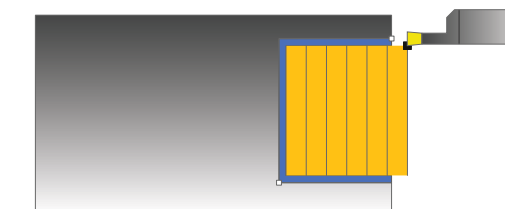
Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne w kierunku diagonalnym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna. W ten sposób następuje obróbka z minimum przemieszczeń wznoszenia i wcięcia. Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla ścianek bocznych rowka
- W narożach konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 START KONTURU Z**, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na **Q492** i uruchamia cykl tam.

- 1 Z punktu startu cyklu TNC wykonuje ruch toczenia poprzecznego na pierwszą głębokość wcięcia.
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym diagonalnie ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488**, to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
- 4 Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1**, to TNC wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na biegu szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
- 5 Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
- 6 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje toczenie poprzeczne na obydwu stronach.
- 8 TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE OSIOWO 12.20 (cykl 852, DIN/ISO: G852)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 START KONTURU Z**, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na **Q492** i uruchamia cykl tam.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem. Jeśli zapisano promień dla naroży konturu **Q500** to TNC obrabia na gotowo kompletny rowek jednym zabiegiem.
- 4 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 6 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

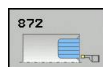


Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
Od drugiego włączenia TNC redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508**, to TNC redukuje przejście o tę wartość. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).

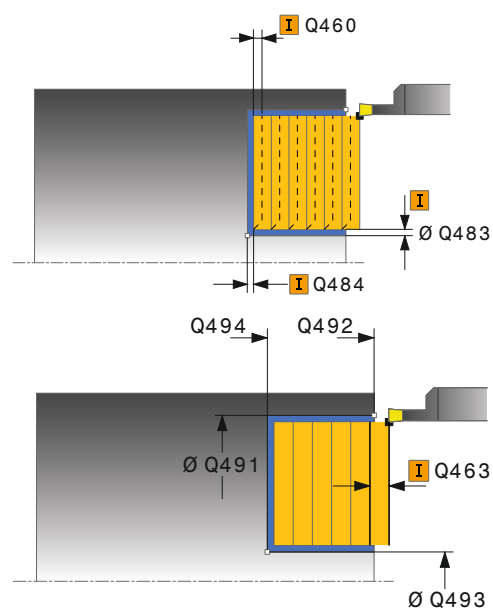
12.20 TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE OSIOWO

(cykl 852, DIN/ISO: G852)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu-Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt boku zarysu Q495:** kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie startu konturu i równoległą do osi obrotu



TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE OSIOWO 12.20 (cykl 852, DIN/ISO: G852)

- ▶ **Typ elementu początkowego Q501:** typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodu) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu początkowego Q502:** wielkość elementu początkowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Promień naroża konturu Q500:** promień naroża wewnętrznego konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
- ▶ **Kąt drugiego boku zarysu Q496:** kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie końcowym konturu i równoległą do osi obrotu
- ▶ **Typ elementu końcowego Q503:** typ elementu na końcu konturu określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu końcowego Q504:** wielkość elementu końcowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Kierunek obróbki Q507:** kierunek skrawania:
 0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
 1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- ▶ **Szerokość dyslokacji Q508:** redukowanie długości przejścia. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.

NC-wiersze

11 CYKL DEF 852 TOCZ. POPRZ. ROZSZERZ.OSIOW.	
Q215=+0	;ZAKRES OBROBK
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q491=+75	;START KONTURU SREDNICA
Q492=-20	;START KONTURU Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-50	;KONIEC KONTURU Z
Q495=+5	;KAT BOKU ZARYSU
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POEZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU POEZATKOWEGO
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZE KONTURU
Q496=+5	;KAT DRUGIEGO BOKU
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO
Q478=+0.3	;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR. WYKAN.
Q463=+2	;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q507=+0	;KIERUNEK OBROBK
Q508=+0	;SZEROKOSC DYSLOKACJI
Q509=+0	;KOREKCJA GLEBOKOSCI
Q488=+0	;POSUW WCIĘCIA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.20 TOCZENIE POPRZECZNE ROZSZERZONE OSIOWO
(cykl 852, DIN/ISO: G852)

- ▶ **Korekcja głębokości Q509:** w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
- ▶ **Posuw wcięcia Q488:** posuw przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość zapisu jest opcjonalna. Jeśli nie jest ona programowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.

TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO 12.21 (cykl 850, DIN/ISO: G850)

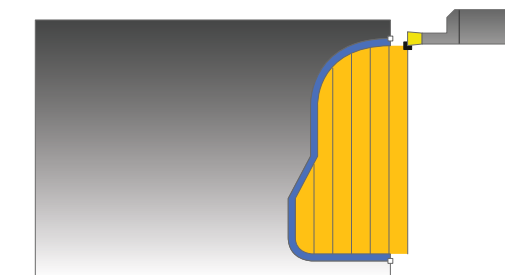
12.21 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 850, DIN/ISO: G850)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki prostokątne o dowolnej formie w kierunku wzdłużnym. Przy toczeniu poprzecznym wykonywany jest na przemian ruch toczenia poprzecznego na głębokość wcięcia a następnie obróbka zgrubna.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt startu konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na punkt startu konturu i startuje cykl tam.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na współrzędnej X (pierwsza pozycja wcięcia).
- 2 TNC wykonuje toczenie poprzeczne tylko do pierwszej głębokości wcięcia.
- 3 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym diagonalnie ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 4 Jeśli w cyklu zdefiniowano parametr zapisu **Q488**, to elementy zagłębione są obrabiane z tym posuwem wcięcia.
- 5 Jeśli w cyklu wybrano tylko jeden kierunek obróbki **Q507=1**, to TNC wznosi narzędzie na bezpieczny odstęp powraca na biegu szybkim i najeżdża ponownie kontur ze zdefiniowanym posuwem. W przypadku kierunku obróbki **Q507=0** wcięcie następuje z obydwu stron.
- 6 Narzędzie wcina do następnej głębokości dosuwu.
- 7 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość rowka.
- 8 TNC pozycjonuje narzędzie z powrotem na bezpieczną odległość i wykonuje tocznie poprzeczne na obydwu stronach.
- 9 TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Cykle: toczenie

12.21 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO (cykl 850, DIN/ISO: G850)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo boki rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo dno rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0**.

Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).

Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR**, aby zdefiniować numer podprogramu.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

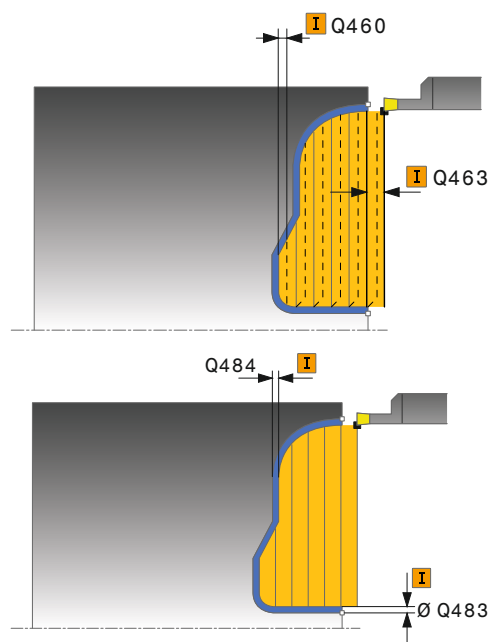
Od drugiego włączenia TNC redukuje każde dalsze przejście o 0,1 mm. W ten sposób zmniejsza się boczne obciążenie narzędzia. Jeśli w cyklu zapisano szerokość dyslokacji **Q508**, to TNC redukuje przejście o tę wartość. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC wydaje komunikat o błędach, jeśli boczna dyslokacja przekracza 80 % efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza – 2*promień ostrza).

TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO 12.21 (cykl 850, DIN/ISO: G850)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Posuw wcięcia Q488:** posuw przy obróbce elementów zagłębionych. Ta wartość zapisu jest opcjonalna. Jeśli nie jest ona programowana, to obowiązuje zdefiniowany dla obróbki toczeniem posuw.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym



12.21 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO

(cykl 850, DIN/ISO: G850)

- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Limit skrawania Q479:** aktywować limit skrawania:
0: limit skrawania nie jest aktywny
1: limit skrawania (Q480/Q482)
- ▶ **Wartość graniczna średnica Q480:** X-wartość dla ograniczenia konturu (średnica)
- ▶ **Wartość graniczna Z Q482:** Z-wartość dla ograniczenia konturu
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Kierunek obróbki Q507:** kierunek skrawania:
0: dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
1: jednokierunkowo (w kierunku konturu)
- ▶ **Szerokość dyslokacji Q508:** redukowanie długości przejścia. Resztkę materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania. TNC redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia.
- ▶ **Korekcja głębokości Q509:** w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia.
- ▶ **Odwrócenie konturu Q499:** kierunek obróbki:
0: obróbka w kierunku konturu
1: obróbka przeciwnie do kierunku konturu

NC-wiersze

9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYKL DEF 850 TOCZ. POPRZ. KONTUR OSIOWO
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBKI
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q479=+0 ;LIMIT SKRAWANIA
Q480=+0 ;WART. GRANICZNA SREDNICA
Q482=+0 ;WART. GRANICZNA Z
Q463=+2 ;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q507=+0 ;KIERUNEK OBROBKI
Q508=+0 ;SZEROKOSC DYSLOKACJI
Q509=+0 ;KOREKCJA GLEBOKOSCI
Q499=+0 ;KONTUR ODWROCIC
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0

TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE 12.22 (cykl 861, DIN/ISO: G861)

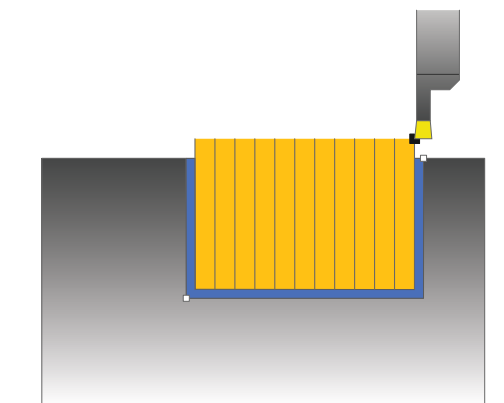
12.22 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE (cykl 861, DIN/ISO: G861)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie prostokątne rowki radialnie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się poza obrabianym konturem, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli narzędzie znajduje się w obrębie obrabianego konturu, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Cykl obrabia tylko obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia (boczne wcięcie = 0,8 szerokość ostrza).
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku osiowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 4 TNC powtarza tę operację (1 do 3), aż zostanie osiągnięta szerokość rowka.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Cykle: toczenie

12.22 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE (cykl 861, DIN/ISO: G861)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 4 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 6 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 7 TNC obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 8 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



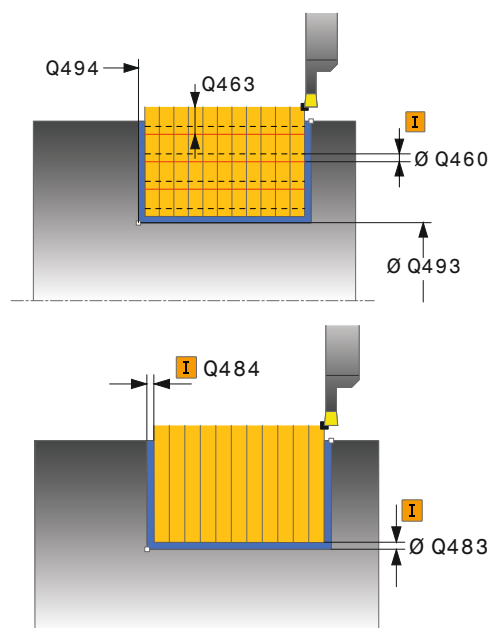
Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).

TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE 12.22 (cykl 861, DIN/ISO: G861)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Średnica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Nadatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** nadatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Nadatek Z Q484 (inkrementalnie):** nadatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Limit wcięcia Q463:** max. głębokość toczenia poprzecznego na przejście



NC-wiersze

11 CYCL DEF 861 TOCZENIE POPZR.RADIALNIE
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBKI
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q493=+50 ;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-50 ;KONIEC KONTURU Z
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q463=+0 ;LIMIT WCIECIA
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL

Cykle: toczenie

12.23 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE (cykl 862, DIN/ISO: G862)

12.23 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE (cykl 862, DIN/ISO: G862)

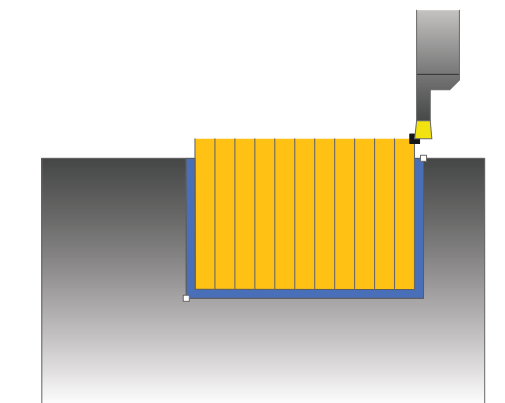
Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki radialnie. Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla ścianek bocznych rowka
- W narożach konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli średnica startu **Q491** jest większa niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli średnica startu **Q491** jest mniejsza niż średnica końcowa **Q493**, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia (boczne wcięcie = 0,8 szerokość ostrza).
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku osiowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 4 TNC powtarza tę operację (1 do 3), aż zostanie osiągnięta szerokość rowka.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE 12.23 (cykl 862, DIN/ISO: G862)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 4 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 6 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 7 TNC obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 8 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



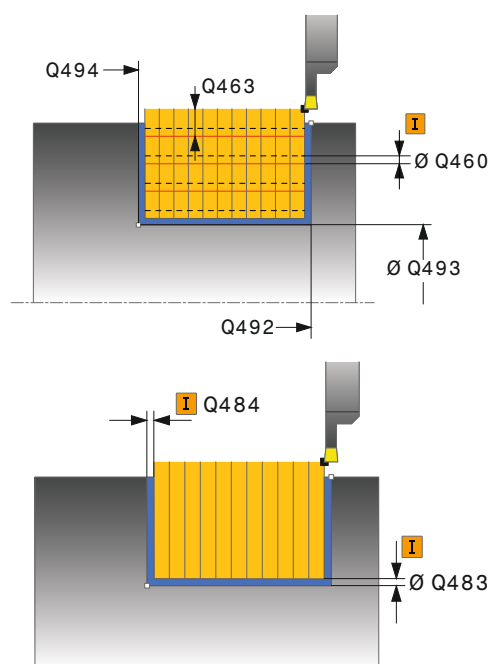
Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).

12.23 TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE (cykl 862, DIN/ISO: G862)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu-Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt boku zarysu Q495:** kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie startu konturu i prostopadłą do osi obrotu
- ▶ **Typ elementu początkowego Q501:** typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodu) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu początkowego Q502:** wielkość elementu początkowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Promień naroża konturu Q500:** promień naroża wewnętrznego konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.



NC-wiersze

11 CYCL DEF 862 TOCZENIE
POPZR.RADIALNIE ROZSZ.

Q215=+0 ;ZAKRES OBROBKI

Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP

Q491=+75 ;START KONTURU
SREDNICA

TOCZENIE POPRZECZNE RADIALNIE ROZSZERZONE 12.23 (cykl 862, DIN/ISO: G862)

- ▶ **Kąt drugiego boku zarysu Q496:** kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie końcowym konturu i prostopadłą do osi obrotu
- ▶ **Typ elementu końcowego Q503:** typ elementu na końcu konturu określić:
0: bez dodatkowego elementu
1: element jest fazką
2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu końcowego Q504:** wielkość elementu końcowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Limit wcięcia Q463:** max. głębokość toczenia poprzecznego na przejście

Q492=-20 ;START KONTURU Z
Q493=+50 ;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-50 ;KONIEC KONTURU Z
Q495=+5 ;KAT BOKU ZARYSU
Q501=+1 ;TYP ELEMENTU POZATKOWEGO
Q502=+0.5 ;WIELKOSC ELEMENTU POZATKOWEGO
Q500=+1.5 ;PROMIEN NAROZE KONTURU
Q496=+5 ;KAT DRUGIEGO BOKU
Q503=+1 ;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5 ;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q463=+0 ;LIMIT WCIECIA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

Cykle: toczenie

12.24 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 860, DIN/ISO: G860)

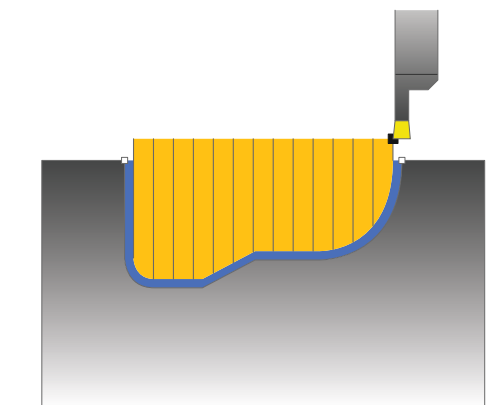
12.24 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 860, DIN/ISO: G860)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki dowolnej formy radialnie.

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej. Jeśli punkt startu konturu jest większy niż punkt końcowy konturu, to cykl wykonuje obróbkę zewnętrzną. Jeśli punktu startu konturu jest mniejszy niż punkt końcowy, to cykl wykonuje obróbkę wewnętrzną.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na współrzędnej Z (pierwsza pozycja wcięcia).
- 2 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia (boczne wcięcie = 0,8 szerokość ostrza).
- 3 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku radialnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta forma rowka.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE 12.24 (cykl 860, DIN/ISO: G860)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 4 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 6 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 7 TNC obrabia na gotowo drugą połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 8 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania. Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał ze strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).
Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR**, aby zdefiniować numer podprogramu.
Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

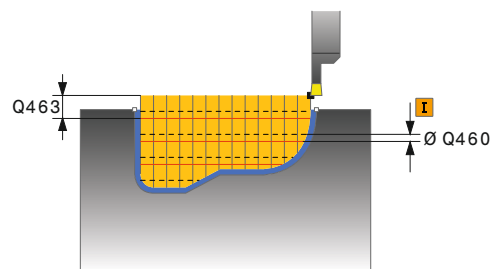
Cykle: toczenie

12.24 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE (cykl 860, DIN/ISO: G860)

Parametry cyklu

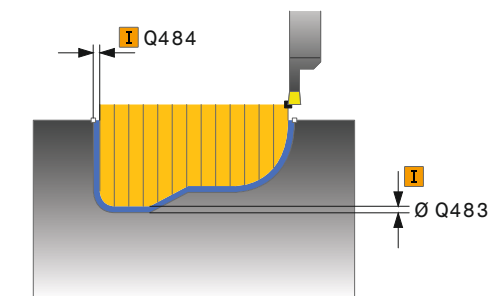


- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym



TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR RADIALNIE 12.24 (cykl 860, DIN/ISO: G860)

- **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- **Limit skrawania Q479:** aktywować limit skrawania:
0: limit skrawania nie jest aktywny
1: limit skrawania (**Q480/Q482**)
- **Wartość graniczna średnica Q480:** X-wartość dla ograniczenia konturu (średnica)
- **Wartość graniczna Z Q482:** Z-wartość dla ograniczenia konturu
- **Limit wcięcia Q463:** max. głębokość toczenia poprzecznego na przejście



NC-wiersze

9	CYCL DEF 14.0 KONTUR
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 860 TOCZENIE POPRZ. KONTURU RADIALNIE
	Q215=+0 ;ZAKRES OBROBK
	Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
	Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
	Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
	Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
	Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
	Q479=+0 ;LIMIT SKRAWANIA
	Q480=+0 ;WART. GRANICZNA SREDNICA
	Q482=+0 ;WART. GRANICZNA Z
	Q463=+0 ;LIMIT WCIECIA
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z-20
17	L X+45
18	RND R2
19	L X+40 Z-25
20	L Z+0
21	LBL 0

Cykle: toczenie

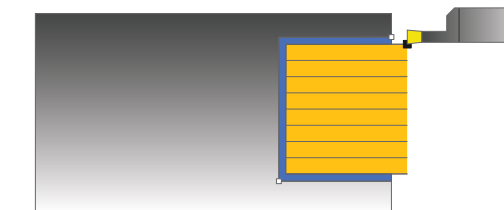
12.25 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO (cykl 871, DIN/ISO: G871)

12.25 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO (cykl 871, DIN/ISO: G871)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie prostokątne rowki osiowo (toczenie poprzeczne plan).

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Cykl obrabia tylko obszar od punktu startu cyklu do zdefiniowanego w cyklu punktu końcowego.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia (boczne wcięcie = 0,8 szerokość ostrza).
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku radialnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 4 TNC powtarza tę operację (1 do 3), aż zostanie osiągnięta szerokość rowka.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 4 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 6 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 7 TNC obrabia na gotowo połowę szerokości rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 8 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

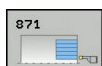
TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO 12.25 (cykl 871, DIN/ISO: G871)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

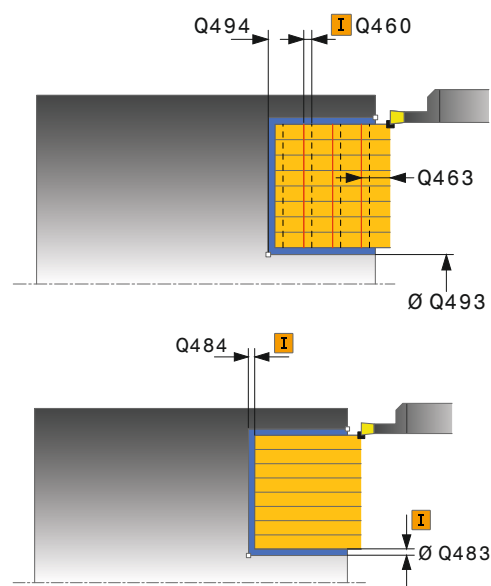


Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484 (inkrementalnie):** naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Limit wcięcia Q463:** max. głębokość toczenia poprzecznego na przejście



NC-wiersze

11 CYCL DEF 871 TOCZENIE POPRZ.OSIOWO
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBK
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q493=+50 ;KONIEC KONTURU SREDNICA
Q494=-10 ;KONIEC KONTURU Z
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q463=+0 ;LIMIT WCIECIA
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

Cykle: toczenie

12.26 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE (cykl 872, DIN/ISO: G872)

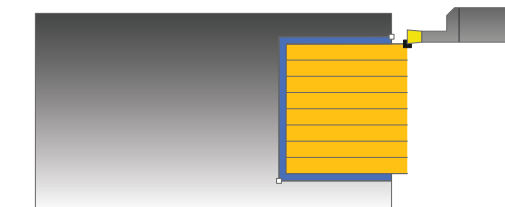
12.26 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE (cykl 872, DIN/ISO: G872)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki osiowo (toczenie poprzeczne plan). Rozszerzony zakres funkcji:

- Na początku i na koniec konturu można wstawić fazkę lub zaokrąglenie
- W cyklu można definiować kąty dla ścianek bocznych rowka
- W narożach konturu można wstawić promień

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 START KONTURU Z**, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na **Q492** i uruchamia cykl tam.

- 1 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia (boczne wcięcie = 0,8 szerokość ostrza).
- 2 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku radialnym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 3 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 4 TNC powtarza tę operację (1 do 3), aż zostanie osiągnięta szerokość rowka.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE 12.26 (cykl 872, DIN/ISO: G872)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż **Q492 START KONTURU Z**, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na **Q492** i uruchamia cykl tam.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 5 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 6 TNC obrabia na gotowo połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku.
- 8 TNC obrabia na gotowo drugą połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 9 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

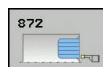


Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korektą promienia **R0**.
Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu).

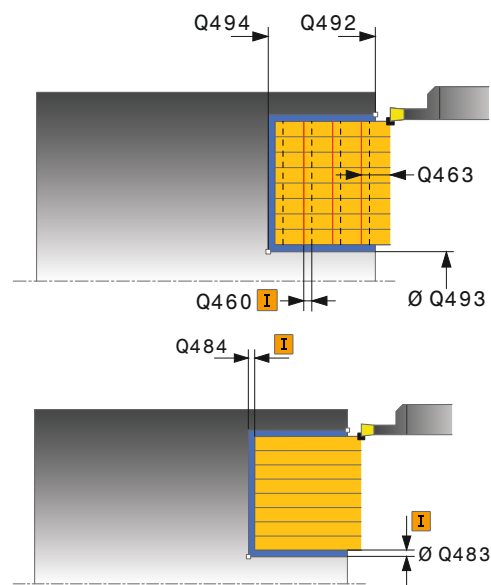
12.26 TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE

(cykl 872, DIN/ISO: G872)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Srednica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu-Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu konturu
- ▶ **Srednica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego konturu (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu
- ▶ **Kąt boku zarysu Q495:** kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie startu konturu i równoległą do osi obrotu
- ▶ **Typ elementu początkowego Q501:** typ elementu na początku konturu (powierzchnia obwodu) określić:
 0: bez dodatkowego elementu
 1: element jest fazką
 2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu początkowego Q502:** wielkość elementu początkowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Promień naroża konturu Q500:** promień naroża wewnętrznego konturu. Jeśli nie zapisano promienia, powstaje promień płytki skrawającej.
- ▶ **Kąt drugiego boku zarysu Q496:** kąt pomiędzy bokiem zarysu w punkcie końcowym konturu i równoległą do osi obrotu



NC-wiersze

11 CYCL DEF 871 TOCZENIE
POPZR.OSIOWO ROZSZ.

Q215=+0 ;ZAKRES OBROBKI

Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP

Q491=+75 ;START KONTURU
SREDNICA

Q492=-20 ;START KONTURU Z

Q493=+50 ;KONIEC KONTURU
SREDNICA

Q494=-50 ;KONIEC KONTURU Z

Q495=+5 ;KAT BOKU ZARYSU

TOCZENIE POPRZECZNE OSIOWO ROZSZERZONE 12.26 (cykl 872, DIN/ISO: G872)

- ▶ **Typ elementu końcowego Q503:** typ elementu na końcu konturu określić:
0: bez dodatkowego elementu
1: element jest fazką
2: element jest promieniem
- ▶ **Wielkość elementu końcowego Q504:** wielkość elementu końcowego (ścięcie fazki)
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483** (inkrementalnie): naddatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Naddatek Z Q484** (inkrementalnie): naddatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Limit wcięcia Q463:** max. głębokość toczenia poprzecznego na przejście

Q501=+1	;TYP ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q502=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU POCZATKOWEGO
Q500=+1.5	;PROMIEN NAROZE KONTURU
Q496=+5	;KAT DRUGIEGO BOKU
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO
Q504=+0.5	;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO
Q478=+0.3	;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2	;NADDATEK Z
Q505=+0.2	;POSUW OBR. WYKAN.
Q463=+0	;LIMIT WCIECIA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykle: toczenie

12.27 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO

(cykl 870, DIN/ISO: G870)

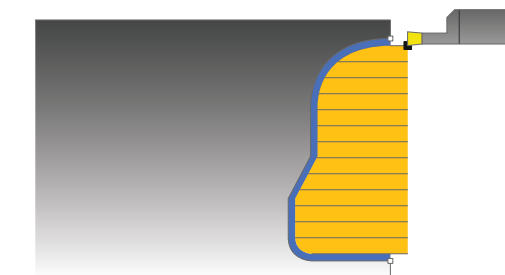
12.27 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO

(cykl 870, DIN/ISO: G870)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć poprzecznie rowki dowolnej formy osiowo (toczenie poprzeczne planowe).

Można używać tego cyklu do wyboru dla obróbki zgrubnej, wykańczającej lub kompletnej. Skrawanie przy obróbce zgrubnej następuje równoległe do osi.



Przebieg cyklu obróbki zgrubnej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Jeśli współrzędna Z punktu startu jest mniejsza niż punkt startu konturu, to TNC pozycjonuje narzędzie na współrzędnej Z na punkt startu konturu i startuje cykl tam.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na współrzędnej X (pierwsza pozycja wcięcia).
- 2 TNC wykonuje na biegu szybkim równoległy do osi ruch wcięcia (boczne wcięcie = 0,8 szerokość ostrza).
- 3 TNC skrawa obszar pomiędzy pozycją startu i punktem końcowym w kierunku osiowym ze zdefiniowanym posuwem **Q478**.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta forma rowka.
- 6 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO 12.27 (cykl 870, DIN/ISO: G870)

Przebieg cyklu obróbki wykańczającej

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do pierwszego boku rowka.
- 2 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 3 TNC obrabia na gotowo połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 4 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim z powrotem.
- 5 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim do drugiego boku rowka.
- 6 TNC obrabia na gotowo bok rowka ze zdefiniowanym posuwem **Q505**.
- 7 TNC obrabia na gotowo drugą połowę rowka ze zdefiniowanym posuwem.
- 8 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Ograniczenie skrawania definiuje przewidziany do obróbki obszar konturu. Drogi najazdu lub odjazdu mogą pokonywać granice obszaru skrawania. Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. TNC 640 skrawa materiał ze strony limitu skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.

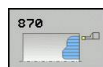


Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0**. Pozycja narzędzia przy wywołaniu cyklu określa wielkość skrawanego obszaru (punkt startu cyklu). Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR**, aby zdefiniować numer podprogramu. Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.

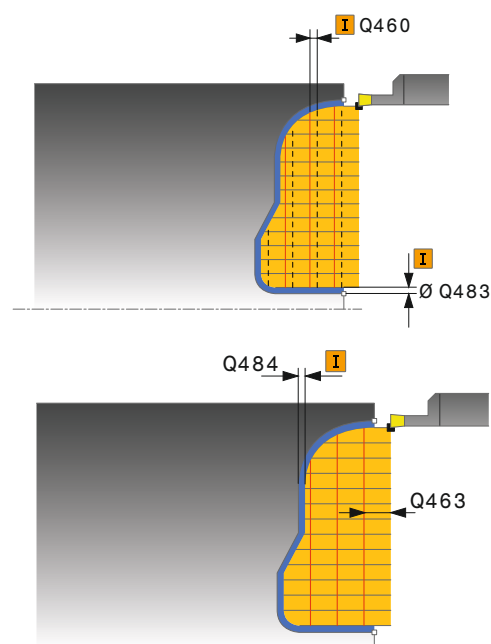
12.27 TOCZENIE POPRZECZNE KONTUR OSIOWO

(cykl 870, DIN/ISO: G870)

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 1: tylko obróbka zgrubna
 2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
 3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q460:** zarezerwowana, na razie bez funkcji
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Nadatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** nadatek średnicy na zdefiniowany kontur
- ▶ **Nadatek Z Q484 (inkrementalnie):** nadatek na zdefiniowany kontur w kierunku osiowym
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Limit skrawania Q479:** aktywować limit skrawania:
 0: limit skrawania nie jest aktywny
 1: limit skrawania (Q480/Q482)
- ▶ **Wartość graniczna średnica Q480:** X-wartość dla ograniczenia konturu (średnica)
- ▶ **Wartość graniczna Z Q482:** Z-wartość dla ograniczenia konturu
- ▶ **Limit wcięcia Q463:** max. głębokość toczenia poprzecznego na przejście



NC-wiersze

9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 870 TOCZENIE POPRZ. KONTURU OSIOWO
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBK
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q478=+0.3 ;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=+0.4 ;NADDATEK SREDNICA
Q484=+0.2 ;NADDATEK Z
Q505=+0.2 ;POSUW OBR. WYKAN.
Q479=+0 ;LIMIT SKRAWANIA
Q480=+0 ;WART. GRANICZNA SREDNICA
Q482=+0 ;WART. GRANICZNA Z
Q463=+0 ;LIMIT WCIECIA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0

GWINT WZDŁUZ 12.28 (cykl 831, DIN/ISO: G831)

12.28 GWINT WZDŁUZ (cykl 831, DIN/ISO: G831)

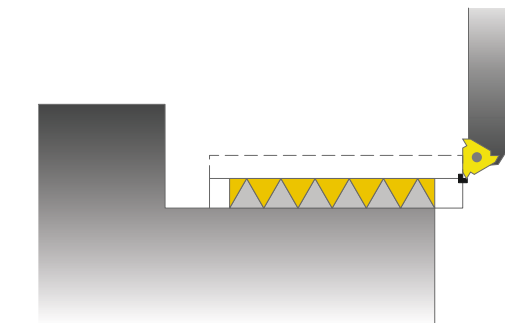
Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można toczyć wzdłuż gwintu.

Można przy pomocy tego cyklu wytwarzać gwinty jedno- lub wielozwojowe.

Jeśli w cyklu nie zdefiniujemy głębokości gwintu, to cykl używa głębokości gwintu z normy ISO1502.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej.



Przebieg cyklu

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na bezpiecznej odległości przed gwintem oraz wykonuje ruch wcięcia.
- 2 TNC wykonuje równoległe do osi przejście wzdłuż. Przy tym TNC synchronizuje posuw i obroty tak, iż powstaje zdefiniowany skok.
- 3 NC podnosi narzędzie na biegu szybkim o bezpieczną odległość.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC wykonuje ruch wcięcia. Wcięcia zostają wykonane odpowiednio do kąta wcięcia **Q467**.
- 6 TNC powtarza tę operację (2 do 5), aż zostanie osiągnięta głębokość gwintu.
- 7 TNC wykonuje zdefiniowaną w **Q476** liczbę pustych przejść.
- 8 TNC powtarza tę operację (2 do 7), aż zostanie osiągnięta liczba zwojów **Q475**.
- 9 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Cykle: toczenie

12.28 GWINT WZDŁUZ

(cykl 831, DIN/ISO: G831)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0**.

TNC wykorzystuje bezpieczną odległość **Q460** jako drogę dobiegu. Droga dobiegu musi mieć wystarczającą długość aby osie posuwu mogły przyspieszyć na konieczną prędkość.

TNC wykorzystuje skok gwintu jako drogę wybiegu. Droga wybiegu musi mieć wystarczającą długość aby prędkość osi posuwu mogła zostać zmniejszona.

W cyklu 832 GWINT ROZSZERZONY dostępne są parametry dla dobiegu i wybiegu.

W czasie kiedy TNC wykonuje nacinanie gwintu, gałka obrotowa potencjometru dla posuwu nie działa. Gałka obrotowa dla regulowania obrotów jest tylko częściowo aktywna (określa producent, proszę uwzględnić instrukcję obsługi maszyny).

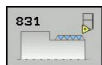


W niektórych typach maszyn narzędzie tokarskie nie jest zamocowane we wrzecionie frezarskim, a w oddzielnym uchwycie obok wrzeciona. W tym przypadku narzędzie tokarskie nie może być obrócone o 180°, aby na przykład wytworzyć tylko jednym narzędziem gwint wewnętrzny i zewnętrzny. Jeśli na takiej maszynie chcemy używać narzędzia zewnętrznego do obróbki wewnętrznej, to można wykonać obróbkę w ujemnej strefie średnicy (-X) oraz odwrócić kierunek obrotu przedmiotu. Proszę uwzględnić, iż TNC przy pozycjonowaniu wstępnym w ujemnej strefie średnicy odwraca sposób działania parametru Q471 położenie gwintu (wtedy gwint zewnętrzny: 1 a gwint wewnętrzny: 0).

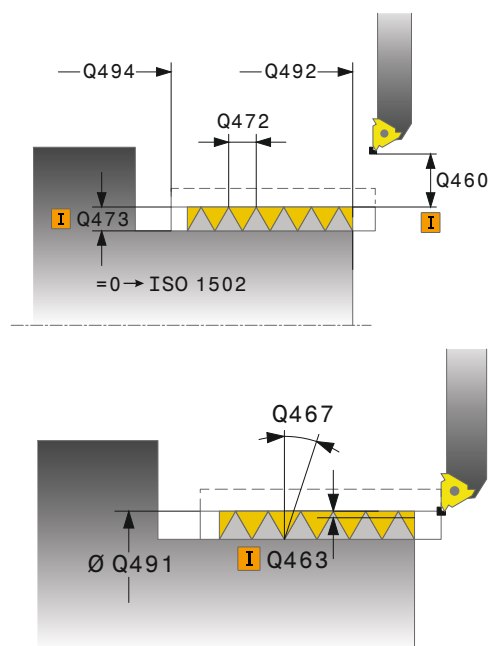
Przemieszczenie poza materiałem następuje na bezpośrednim dystansie do pozycji startu. Tak prepozycjonować narzędzie, aby TNC mogło najechać punkt startu na końcu cyklu bezkolizyjnie.

GWINT WZDŁUZ 12.28 (cykl 831, DIN/ISO: G831)

Parametry cyklu



- ▶ **Położenie gwintu Q471:** określić położenie gwintu:
0: gwint zewnętrzny
1: gwint wewnętrzny
- ▶ **Bezpieczna odległość Q460:** bezpieczna odległość w kierunku radialnym i osiowym. W kierunku osiowym służy bezpieczna odległość dla przyspieszenia (droga dobiegu) na synchronizowaną prędkość posuwu.
- ▶ **Średnica gwintu Q491:** określić średnicę nominalną gwintu.
- ▶ **Skok gwintu Q472:** skok gwintu
- ▶ **Głębokość gwintu Q473 (inkrementalnie):** głębokość gwintu. Przy zapisie 0 sterowanie przyjmuje głębokość na podstawie skoku dla gwintu metrycznego.
- ▶ **Start konturu-Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego konturu łącznie z wybiegiem gwintu Q474.
- ▶ **Wybieg gwintu Q474:** (inkrementalnie) długość drogi, po której następuje podniesienie na końcu gwintu od aktualnej głębokości wcięcia na średnicę gwintu Q460.
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalna głębokość wcięcia w kierunku radialnym w odniesieniu do promienia.
- ▶ **Kąt wcięcia Q467:** kąt, pod którym następuje wcięcie Q463. Kątem bazowym jest prostopadła do osi obrotu.
- ▶ **Rodzaj wcięcia Q468:** określić rodzaj wcięcia:
0: przejścia ze stałym przekrojem wióra (wcięcia zmniejsza się z głębokością)
1: stała głębokość wcięcia
- ▶ **Kąt startu Q470:** kąt wrzeciona tokarki, pod którym ma następować początek gwintu.
- ▶ **Liczba zwojów Q475:** liczba zwojów gwintu
- ▶ **Liczba pustych przejść Q476:** liczba pustych przejść bez wcięcia na gotowej głębokości gwintu



NC-wiersze

11 CYCL DEF 831 GWINT WZDŁUZ	
Q471=+0	;POŁOŻENIE GWINTU
Q460=+5	;ODSTEP BEZP.
Q491=+75	;SREDNICA GWINTU
Q472=+2	;SKOK GWINTU
Q473=+0	;GŁĘBOKOSC GWINTU
Q492=+0	;START KONTURU Z
Q494=-15	;KONIEC KONTURU Z
Q474=+0	;WYBIEG GWINTU
Q463=+0.5	;MAX. GŁĘB. SKRAWANIA
Q467=+30	;KAT WCIECIA
Q468=+0	;RODZAJ WCIECIA
Q470=+0	;KAT STARTU
Q475=+30	;LICZBA ZWOJOW
Q476=+30	;LICZBA PUSTYCH PRZEJSC
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

Cykle: toczenie

12.29 GWINT ROZSZERZONY (cykl 832, DIN/ISO: G832)

12.29 GWINT ROZSZERZONY (cykl 832, DIN/ISO: G832)

Zastosowanie

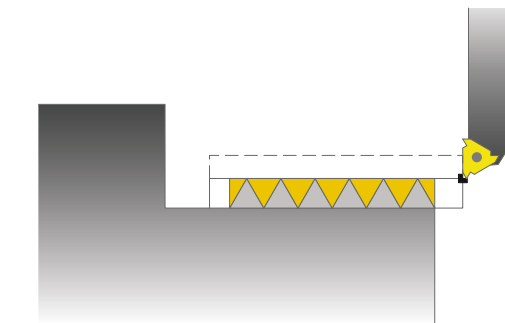
Przy pomocy tego cyklu można dokonywać toczenia gwintu lub gwintu stożkowego wzdłuż lub planowo. Rozszerzony zakres funkcji:

- Wybór gwintu wzdłużnego lub planowego.
- Parametry dla rodzaju wymiarowania stożka, kąta stożka i punktu startu X dają możliwość definiowania różnych gwintów stożkowych.
- Parametry drogi dobiegu i wybiegu definiują odcinek, na którym osie posuwu przyspieszają lub zwalniają.

Można przy pomocy tego cyklu wytwarzać gwinty jedno- lub wielozwojowe.

Jeśli w cyklu nie zdefiniujemy głębokości gwintu, to cykl używa normowanej głębokości gwintu.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej.



Przebieg cyklu

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na bezpiecznej odległości przed gwintem oraz wykonuje ruch wcięcia.
- 2 TNC wykonuje przejście wzdłuż. Przy tym TNC synchronizuje posuw i obroty tak, iż powstaje zdefiniowany skok.
- 3 NC podnosi narzędzie na biegu szybkim o bezpieczną odległość.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC wykonuje ruch wcięcia. Wcięcia zostają wykonane odpowiednio do kąta wcięcia **Q467**.
- 6 TNC powtarza tę operację (2 do 5), aż zostanie osiągnięta głębokość gwintu.
- 7 TNC wykonuje zdefiniowaną w **Q476** liczbę pustych przejść.
- 8 TNC powtarza tę operację (2 do 7), aż zostanie osiągnięta liczba zwojów **Q475**.
- 9 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Zaprogramować wiersz pozycjonowania przed wywołaniem cyklu na bezpiecznej pozycji z korektą promienia **R0**.

Droga dobiegu (**Q465**) musi mieć wystarczającą długość aby osie posuwu mogły przyspieszyć na konieczną prędkość.

Droga wybiegu (**Q466**) musi mieć wystarczającą długość aby prędkość osi posuwu mogła zostać zmniejszona.

W czasie kiedy TNC wykonuje nacinanie gwintu, gałka obrotowa potencjometru dla posuwu nie działa. Gałka obrotowa dla regulowania obrotów jest tylko częściowo aktywna (określa producent, proszę uwzględnić instrukcję obsługi maszyny).

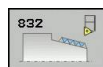


W niektórych typach maszyn narzędzie tokarskie nie jest zamocowane we wrzecionie frezarskim, a w oddzielnym uchwycie obok wrzeciona. W tym przypadku narzędzie tokarskie nie może być obrócone o 180°, aby na przykład wytworzyć tylko jednym narzędziem gwint wewnętrzny i zewnętrzny. Jeśli na takiej maszynie chcemy używać narzędzia zewnętrznego do obróbki wewnętrznej, to można wykonać obróbkę w ujemnej strefie średnicy (-X) oraz odwrócić kierunek obrotu przedmiotu. Proszę uwzględnić, iż TNC przy pozycjonowaniu wstępnym w ujemnej strefie średnicy odwraca sposób działania parametru Q471 położenie gwintu (wtedy gwint zewnętrzny: 1 a gwint wewnętrzny: 0).

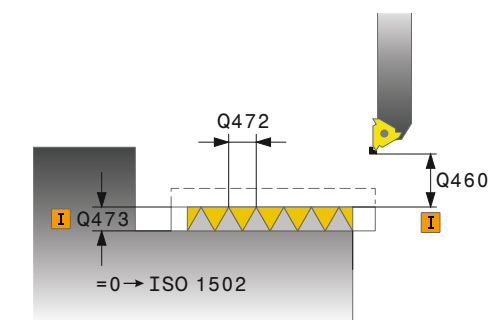
Przemieszczenie poza materiałem następuje na bezpośrednim dystansie do pozycji startu. Tak prepozycjonować narzędzie, aby TNC mogło najechać punkt startu na końcu cyklu bezkolizyjnie.

12.29 GWINT ROZSZERZONY (cykl 832, DIN/ISO: G832)

Parametry cyklu



- ▶ **Położenie gwintu Q471:** określić położenie gwintu:
0: gwint zewnętrzny
1: gwint wewnętrzny
- ▶ **Orientacja gwintu Q461:** określić kierunek skoku gwintu:
0: wzdłuż (równoległe do osi obrotu)
1: poprzecznie (prostopadle do osi obrotu)
- ▶ **Bezpieczna odległość Q460:** bezpieczny odstęp prostopadle do skoku gwintu
- ▶ **Skok gwintu Q472:** skok gwintu
- ▶ **Głębokość gwintu Q473 (inkrementalnie):** głębokość gwintu. Przy zapisie 0 sterowanie przyjmuje głębokość na podstawie skoku dla gwintu metrycznego.
- ▶ **Rodzaj wymiarowania stożek Q464:** określić rodzaj wymiarowania konturu stożka:
0: przez punkt startu i punkt końcowy
1: przez punkt końcowy, start-X i kąt stożka
2: przez kąt końcowy, start-Z i kąt stożkowy
3: przez punkt startu, koniec-X i kąt stożkowy
4: przez punkt startu, koniec-Z i kąt stożkowy
- ▶ **Średnica start konturu Q491:** X-współrzędna punktu startu konturu (średnica)
- ▶ **Start konturu-Z Q492:** Z-współrzędna punktu startu
- ▶ **Średnica koniec konturu Q493:** X-współrzędna punktu końcowego (średnica)
- ▶ **Koniec konturu Z Q494:** Z-współrzędna punktu końcowego
- ▶ **Kąt stożkowy Q469:** kąt stożkowy konturu
- ▶ **Wybieg gwintu Q474:** (inkrementalnie) długość drogi, po której następuje podniesienie na końcu gwintu od aktualnej głębokości wcięcia na średnicę gwintu Q460.
- ▶ **Droga dobiegu Q465:** (inkrementalnie) długość odcinka w kierunku skoku, na której osie posuwu przyspieszają na wymaganą prędkość. Droga dobiegu leży poza zdefiniowanym konturem gwintu.



NC-wiersze

11 CYCL DEF 832 GWINT ROZSZERZONY	
Q471=+0	;POŁOŻENIE GWINTU
Q461=+0	;ORIENTACJA GWINTU
Q460=+2	;ODSTEP BEZP.
Q472=+2	;SKOK GWINTU
Q473=+0	;GŁĘBOKOŚĆ GWINTU
Q464=+0	;RODZAJ WYMIAROWANIA STOZEK
Q491=+100	;START KONTURU ŚREDNICA
Q492=+0	;START KONTURU Z
Q493=+110	;KONIEC KONTURU ŚREDNICA
Q494=-35	;KONIEC KONTURU Z
Q469=+0	;KĄT STOŻKA
Q474=+0	;WYBIEG GWINTU
Q465=+4	;DROGA DOBIEGU
Q466=+4	;DROGA WYBIEGU
Q463=+0.5	;MAX. GŁĘB. SKRAWANIA

GWINT ROZSZERZONY (cykl 832, DIN/ISO: G832) 12.29

- ▶ **Droga wybiegu Q466:** długość odcinka w kierunku skoku, na której osie posuwu zwalniają. Droga wybiegu leży w obrębie zdefiniowanego konturu gwintu.
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalna głębokość wcięcia prostopadle do skoku gwintu.
- ▶ **Kąt wcięcia Q467:** kąt, pod którym następuje wcięcie Q463. Kątem bazowym jest równoległa do skoku gwintu.
- ▶ **Rodzaj wcięcia Q468:** określić rodzaj wcięcia:
0: przejścia ze stałym przekrojem wióra(wcięcia zmniejsza się z głębokością)
1: stała głębokość wcięcia
- ▶ **Kąt startu Q470:** kąt wrzeciona tokarki, pod którym ma następować początek gwintu.
- ▶ **Liczba zwojów Q475:** liczba zwojów gwintu
- ▶ **Liczba pustych przejść Q476:** liczba pustych przejść bez wcięcia na gotowej głębokości gwintu

Q467=+30 ;KAT WCIECIA

Q468=+0 ;RODZAJ WCIECIA

Q470=+0 ;KAT STARTU

Q475=+30 ;LICZBA ZWOJOW

Q476=+30 ;LICZBA PUSTYCH PRZEJSC

12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL

Cykle: toczenie

12.30 GWINT ROWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 830, DIN/ISO: G830)

12.30 GWINT ROWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 830, DIN/ISO: G830)

Zastosowanie

Przy pomocy tego cyklu można dokonywać toczenia gwintu dowolnej formy wzdłuż lub planowo.

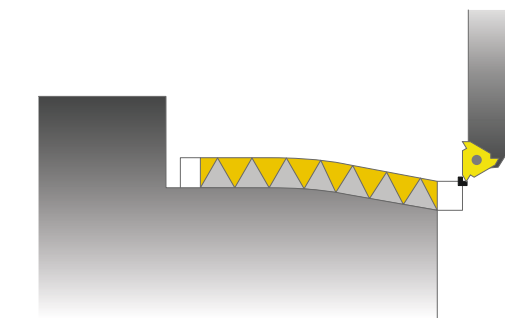
Można przy pomocy tego cyklu wytwarzać gwinty jedno- lub wielozwojowe.

Jeśli w cyklu nie zdefiniujemy głębokości gwintu, to cykl używa normowanej głębokości gwintu.

Można wykorzystywać ten cykl dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej.



Cykl 830 dokonuje wybiegu **Q466** po wykonaniu zaprogramowanego konturu. Proszę zwrócić uwagę na dostateczną ilość miejsca.



Przebieg cyklu

Jako punkt startu cyklu TNC używa pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim na bezpiecznej odległości przed gwintem oraz wykonuje ruch wcięcia.
- 2 TNC wykonuje nacinanie gwintu równoległe do zdefiniowanego konturu gwintu. Przy tym TNC synchronizuje posuw i obroty tak, iż powstaje zdefiniowany skok.
- 3 NC podnosi narzędzie na biegu szybkim o bezpieczną odległość.
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do początku przejścia.
- 5 TNC wykonuje ruch wcięcia. Wcięcia zostają wykonane odpowiednio do kąta wcięcia **Q467**.
- 6 TNC powtarza tę operację (2 do 5), aż zostanie osiągnięta głębokość gwintu.
- 7 TNC wykonuje zdefiniowaną w **Q476** liczbę pustych przejść.
- 8 TNC powtarza tę operację (2 do 7), aż zostanie osiągnięta liczba zwojów **Q475**.
- 9 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z powrotem do punktu startu cyklu.

GWINT ROWNOLEGLE DO KONTURU 12.30 (cykl 830, DIN/ISO: G830)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania cyklu w punkcie startu z korekcją promienia **R0**.

Droga dobiegu (**Q465**) musi mieć wystarczającą długość aby osie posuwu mogły przyspieszyć na konieczną prędkość.

Droga wybiegu (**Q466**) musi mieć wystarczającą długość aby prędkość osi posuwu mogła zostać zmniejszona.

Zarówno dobieg i jak i wybieg następują poza zdefiniowanym konturem.

W czasie kiedy TNC wykonuje nacinanie gwintu, gałka obrotowa potencjometru dla posuwu nie działa. Gałka obrotowa dla regulowania obrotów jest tylko częściowo aktywna (określa producent, proszę uwzględnić instrukcję obsługi maszyny).

Przed wywołaniem cyklu należy programować cykl **14 KONTUR**, aby zdefiniować numer podprogramu.

Jeżeli wykorzystujemy lokalne parametry **Q QL** w podprogramie konturu, to należy przypisywać je lub obliczać także w obrębie podprogramu konturu.



W niektórych typach maszyn narzędzie tokarskie nie jest zamocowane we wrzecionie frezarskim, a w oddzielnym uchwycie obok wrzeciona. W tym przypadku narzędzie tokarskie nie może być obrócone o 180°, aby na przykład wytworzyć tylko jednym narzędziem gwint wewnętrzny i zewnętrzny. Jeśli na takiej maszynie chcemy używać narzędzia zewnętrznego do obróbki wewnętrznej, to można wykonać obróbkę w ujemnej strefie średnicy (-X) oraz odwrócić kierunek obrotu przedmiotu. Proszę uwzględnić, iż TNC przy pozycjonowaniu wstępnym w ujemnej strefie średnicy odwraca sposób działania parametru **Q471** położenie gwintu (wtedy gwint zewnętrzny: 1 a gwint wewnętrzny: 0).

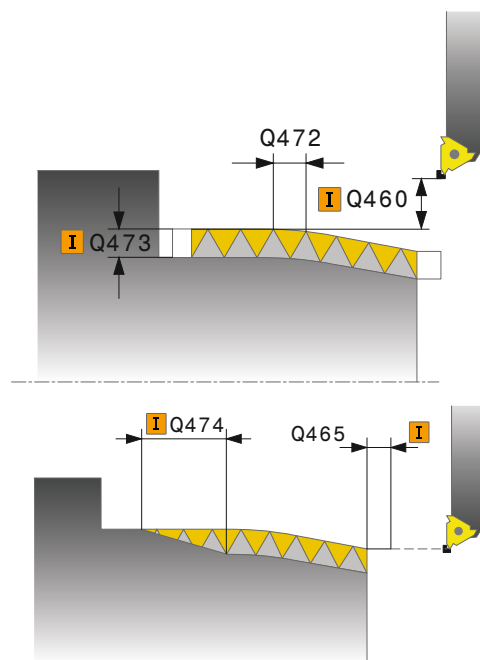
Przemieszczenie poza materiałem następuje na bezpośrednim dystansie do pozycji startu. Tak reprogramować narzędzie, aby TNC mogło najechać punkt startu na końcu cyklu bezkolizyjnie.

12.30 GWINT RÓWNOLEGLE DO KONTURU (cykl 830, DIN/ISO: G830)

Parametry cyklu



- ▶ **Położenie gwintu Q471:** określić położenie gwintu:
0: gwint zewnętrzny
1: gwint wewnętrzny
- ▶ **Orientacja gwintu Q461:** określić kierunek skoku gwintu:
0: wzdłuż (równoległe do osi obrotu)
1: poprzecznie (prostopadle do osi obrotu)
- ▶ **Bezpieczna odległość Q460:** bezpieczny odstęp prostopadle do skoku gwintu
- ▶ **Skok gwintu Q472:** skok gwintu
- ▶ **Głębokość gwintu Q473 (inkrementalnie):** głębokość gwintu. Przy zapisie 0 sterowanie przyjmuje głębokość na podstawie skoku dla gwintu metrycznego.
- ▶ **Wybieg gwintu Q474:** (inkrementalnie) długość drogi, po której następuje podniesienie na końcu gwintu od aktualnej głębokości wcięcia na średnicę gwintu Q460.
- ▶ **Droga dobiegu Q465:** (inkrementalnie) długość odcinka w kierunku skoku, na której osie posuwu przyspieszają na wymaganą prędkość. Droga dobiegu leży poza zdefiniowanym konturem gwintu.



GWINT ROWNOLEGLE DO KONTURU 12.30 (cykl 830, DIN/ISO: G830)

- ▶ **Droga wybiegu Q466:** długość odcinka w kierunku skoku, na której osie posuwu zwalniają. Droga wybiegu leży w obrębie zdefiniowanego konturu gwintu.
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalna głębokość wcięcia prostopadle do skoku gwintu.
- ▶ **Kąt wcięcia Q467:** kąt, pod którym następuje wcięcie Q463. Kątem bazowym jest równoległa do skoku gwintu.
- ▶ **Rodzaj wcięcia Q468:** określić rodzaj wcięcia:
0: przejścia ze stałym przekrojem wióra(wcięcia zmniejsza się z głębokością)
1: stała głębokość wcięcia
- ▶ **Kąt startu Q470:** kąt wrzeciona tokarki, pod którym ma następować początek gwintu.
- ▶ **Liczba zwojów Q475:** liczba zwojów gwintu
- ▶ **Liczba pustych przejść Q476:** liczba pustych przejść bez wcięcia na gotowej głębokości gwintu

NC-wiersze

9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 830G WINT ROWNOLEGLE DO KONTURU
Q471=+0 ;POŁOZENIE GWINTU
Q461=+0 ;ORIENTACJA GWINTU
Q460=+2 ;ODSTEP BEZP.
Q472=+2 ;SKOK GWINTU
Q473=+0 ;GLEBOKOSC GWINTU
Q474=+0 ;WYBIEG GWINTU
Q465=+4 ;DROGA DOBIEGU
Q466=+4 ;DROGA WYBIEGU
Q463=+0.5 ;MAX. GLEB. SKRAWANIA
Q467=+30 ;KAT WCIECIA
Q468=+0 ;RODZAJ WCIECIA
Q470=+0 ;KAT STARTU
Q475=+30 ;LICZBA ZWOJOW
Q476=+30 ;LICZBA PUSTYCH PRZEJSC
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0

12.31 KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880)

12.31 KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880)

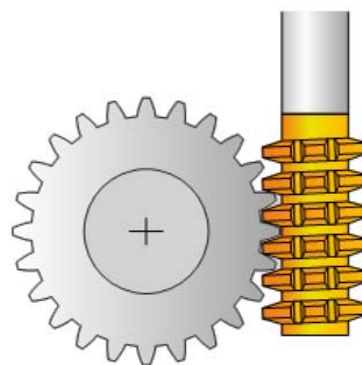
Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 880 Frezowanie obwiedniowe można wytwarzać cylindryczne koła zębate z uzębieniem zewnętrznym lub zębatki ukośne pod dowolnymi kątami. W cyklu opisujemy najpierw **koło zębate** a następnie **narzędzie**, przy pomocy którego przeprowadzamy obróbkę. Można wybrać w cyklu strategię obróbki jak i stronę obróbki. Operacja wytwarzania przy frezowaniu obwiedniowym następuje poprzez synchronizowane rotacyjne przemieszczenie wrzeciona narzędzia i stołu obrotowego. Dodatkowo przemieszcza się frez w kierunku osiowym wzdłuż przedmiotu.

Podczas gdy cykl 880 frezowanie obwiedniowe jest aktywny, zostaje wykonywany obrót układu współrzędnych. Dlatego też należy po zakończeniu cyklu konieczne zaprogramować cykl **801 UKŁAD WSPÓŁRZED. ZRESETOWAC** i **M145**.

Przebieg cyklu:

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzia na Q260
Bezpieczna wysokość z posuwem FMAX. Jeśli narzędzie znajduje się na wartości na osi narzędzia większej niż Q260, to nie następuje żadne przemieszczenie.
- 2 Przed nachyleniem płaszczyzny obróbki TNC pozycjonuje narzędzie w X z posuwem FMAX na pewną współrzędną. Jeśli narzędzie znajduje się na współrzędnej na płaszczyźnie obróbki, większej niż osiągnięta współrzędna, to nie następuje żadne przemieszczenie.
- 3 Teraz TNC nachyla płaszczyznę obróbki z posuwem Q253; **M144** jest w cyklu wewnętrznie aktywna
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie z posuwem FMAX na punkt startu płaszczyzny obróbki
- 5 Następnie TNC przemieszcza narzędzie na osi narzędzia z posuwem Q253 na bezpieczny odstęp Q460
- 6 TNC wykonuje ruch obwiedniowy narzędziem po wytwarzanym na przedmiocie uzębieniu w kierunku wzdłużnym ze zdefiniowanym posuwem Q478 (przy obróbce zgrubnej) lub Q505 (przy obróbce wykańczającej). Obszar obróbki zostaje przy tym ograniczony przez punkt startu w Z Q551+Q460 oraz poprzez punkt końcowy w Z Q552+Q460
- 7 Kiedy TNC znajdzie się w punkcie końcowym, odsuwa narzędzie z posuwem Q253 oraz pozycjonuje narzędzie na punkt startu
- 8 TNC powtarza te etapy operacji 5-7, aż zdefiniowane koło zębate zostanie wykonane
- 9 Na koniec TNC pozycjonuje narzędzie na bezpieczną wysokość Q260 z posuwem FMAX
- 10 Obróbka zostaje zakończona w pochylonym układzie
- 11 Przenieść narzędzie samodzielnie na bezpieczną wysokość i odchylić z powrotem płaszczyznę obróbki
- 12 Zaprogramować konieczne cykl 801 UKŁAD WSPÓŁRZEDNYCH ZRESETOWAC i **M145**



KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880) 12.31

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Podawane dane dla modułu, liczby zębów oraz średnicy koła są monitorowane. Jeśli te dane wykazują sprzeczności, to pojawia się komunikat o błędach. W przypadku tych parametrów mamy możliwość jedynie 2 z 3 parametrów zapisać wartościami. Dlatego też należy zapisać albo dla modułu, albo dla liczby zębów albo dla średnicy koła wartość 0. W tym przypadku TNC oblicza brakującą wartość.

Programować FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:OFF.

Jeśli programujemy FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:OFF S15, to prędkość obrotowa narzędzia oblicza się w następujący sposób: $Q541 \times S$. Dla $Q541=238$ i $S=15$ wynika prędkość obrotowa narzędzia wynosząca 3570/min.

Definiujemy narzędzie w tabeli narzędzi jako narzędzie frezarskie.

Aby nie przekraczać maksymalnie dopuszczalnej prędkości obrotowej narzędzia, można pracować z ograniczeniem. (Zapis w tabeli narzędzi "tool.t" w kolumnie "Nmax").

Programować przed cyklem Start kierunku obrotu przedmiotu (M303/M304).

Naznaczyć przed wywołaniem cyklu punkt odniesienia na centrum obrotu.



Cykl 880 Frezowanie obwiedniowe wykonywany jest w trybie toczenia i jest CALL-aktywny.

Opcja software 50 musi być aktywowana

12.31 KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880)

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Tak wypozycjonować wstępnie narzędzie, aby znajdowało się już na wymaganej stronie obróbki Q550. Najechać na tej stronie obróbki bezpieczną pozycję, żeby przy pochyleniu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem).

Proszę uwzględnić, iż punktu startu w Z i punkt końcowy w Z zostaje przedłużony o bezpieczny odstęp Q460! Tak zamocować przedmiot, żeby przy wysunięciu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i mocowadłem!

Jeśli przed cyklem programujemy M136, to TNC interpretuje wartości posuwu w cyklu w mm/obr - jeżeli pracujemy bez M136 to w mm/min!

Wywołać po cyklu 880 FREZOWANIE OBWIEDNIOWE konieczne cykl 801 i M145, aby zresetować układ współrzędnych.

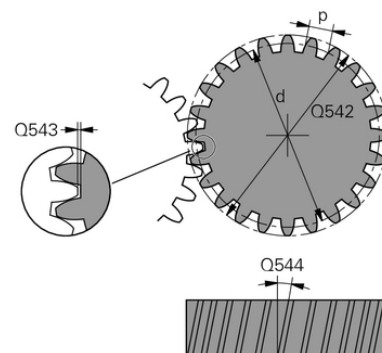
Jeśli przerywamy program podczas obróbki, to należy koniecznie **układ współrzędnych z cyklem 801 zresetować** oraz **M145 wywołać**, zanim rozpoczniemy ponownie obróbkę!

KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880) 12.31

Parametry cyklu



- ▶ **Zakres obróbki Q215:** określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca na gotowy wymiar
3: tylko obróbka wykańczająca na naddatek
- ▶ **Moduł Q540:** opisać koło zębate: moduł koła zębatego. Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **Liczba zębów Q541:** opisać koło zębate: liczba zębów. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Średnica koła wierzchołkowego Q542:** opisać koło zębate: średnica zewnętrzna gotowego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Luz koła wierzchołkowego Q543:** opisać koło zębate: odstęp pomiędzy kołem wierzchołkowym wytwarzanego koła zębatego i kołem dna wrębów przeciwnego koła. Zakres wprowadzenia 0 do 9,9999
- ▶ **Kąt skoku żłobka Q544:** opisać koło zębate: kąt pod którym nachylone są zęby przy uzębieniu ukośnym odnośnie kierunku osi. (Przy uzębieniu prostym kąt ten wynosi 0°) Zakres wprowadzenia -45 do +45
- ▶ **Kąt wzniosu narzędzia Q545:** opisać narzędzie: kąt zarysów bocznych freza obwiedniowego. Podać tę wartość dziesiętnie. (Przykł. $0^{\circ}47' = 0,7833$) zakres wprowadzenia: -60,0000 do +60,0000
- ▶ **Narz. kierunku obrotu (3, 4) Q546:** opisać narzędzie: kierunek obrotu wrzeciona freza obwiedniowego:
3: prawoskrętne narzędzie (M3)
4: lewoskrętne narzędzie (M4)
- ▶ **Offset kąta Q547:** kąt, o który TNC obraca obrabiany przedmiot przy starcie cyklu. Zakres wprowadzenia: -180,0000 do +180,0000
- ▶ **Strona obróbki Q550:** określić, z której strony ma być wykonywana obróbka.
0: dodatnia strona obróbki
1: ujemna strona obróbki
- ▶ **Preferowany kierunek Q533:** wybór alternatywnych możliwości przystawienia.
0: rozwiązanie o najkrótszej drodze
-1: rozwiązanie w kierunku ujemnym
+1: rozwiązanie w kierunku dodatnim
-2: rozwiązanie w kierunku ujemnym w zakresie między -90° i -180°
+2: rozwiązanie w dodatnim kierunku w zakresie między $+90^{\circ}$ i $+180^{\circ}$



NC-wiersze

63 CYCL DEF 880 KOŁO ZĘBATE FR.OBWIEDN.

Q215=0	;ZAKRES OBRÓBK
Q540=0	;MODUŁ
Q541=0	;LICZBA ZĘBOW
Q542=0	;ŚREDNICA KOŁA WIERZCHOŁKOWEGO
Q543=0.167	;LUZ KOŁA WIERZCH.
Q544=0	;KĄT UKOŚNY
Q545=0	;KĄT WZNIOSU NARZ
Q546=3	;KIERUNEK OBR.NARZ
Q547=0	;OFFSET KĄTA
Q550=1	;STRONA OBRÓBK
Q533=0	;KIERUNEK FORM.
Q530=2	;PRZYSTAWIONA OBRÓBKA
Q253=750	;POSUW POZYCJ.WSTĘPNEGO
Q260=100	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q553=10	;NARZĘDZIE L-OFFSET
Q551=0	;PUNKT STARTU W Z
Q552=-10	;PUNKT KOŃCOWY W Z
Q463=1	;MAX. GŁĘB.SKRAWANIA
Q460=2	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q488=0.3	;POSUW WCIECIA
Q478=0.3	;POSUW OBR.ZGRUBNA
Q483=0.4	;NADDATEK ŚREDNICA
Q505=0.2	;POSUW OBR.NA GOTOWO

12.31 KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880)

- ▶ **Przystawiona obróbka Q530:** pozycjonować osie nachylne dla przystawionej obróbki:
 1: pozycjonować oś nachylną automatycznie i powielić przy tym ruch wierzchołka narzędzia (MOVE). Pozycja względna pomiędzy narzędziem i przedmiotem nie zmienia się. TNC wykonuje osiami linearnymi przemieszczenie kompensacyjne
 2: pozycjonować oś nachylną automatycznie, bez powielania ruchu wierzchołka narzędzia (TURN)
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy pochyleniu i przy pozycjonowaniu wstępnym jak i przy pozycjonowaniu osi narzędzia pomiędzy pojedynczymi wcięciami. Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **L-offset narzędzia Q553:** określić, jaki obszar freza obwiedniowego jest stosowany. Ponieważ przy frezowaniu obwiedniowym dochodzi do zużycia na uzębieniu narzędzia, to może ono zostać przesunięte w kierunku wzdłuż, aby równomiernie obciążać narzędzie na całej długości. W parametrze Q553 podajemy inkrementalny odstęp, o który narzędzie ma być przesunięte wzdłuż. Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **Punkt startu w Z Q551:** punkt startu frezowania obwiedniowego w Z. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Punkt końcowy w Z Q551:** punkt końcowy frezowania obwiedniowego w Z. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Maksymalna głębokość skrawania Q463:** maksymalne wcięcie (promień) w kierunku radialnym. Wcięcie zostaje rozplanowane równomiernie, aby uniknąć pętli. Zakres wprowadzenia 0,001 do 999,999
- ▶ **Bezpieczny odstęp Q460 (przyrostowo):** odstęp dla ruchu powrotnego i prepozycjonowania. Zakres wprowadzenia 0 do 999,999
- ▶ **Posuw wcięcia Q488:** szybkość posuwu przy ruchu wcięcia narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999

KOŁO ZEBATE FREZOW. OBWIEDNIOWE (cykl 880, DIN/ISO: G880) 12.31

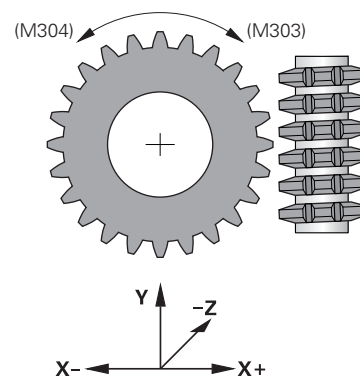
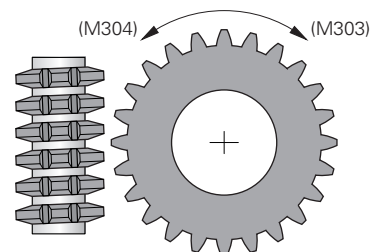
- ▶ **Posuw obróbka zgrubna Q478:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.
- ▶ **Naddatek średnicy Q483 (inkrementalnie):** naddatek średnicy na zdefiniowany kontur.
- ▶ **Posuw obróbka na gotowo Q505:** prędkość posuwu przy obróbce na gotowo. Jeśli zaprogramowano M136 to TNC interpretuje posuw w milimetrach na obrót, bez M136 w milimetrach na minutę.

Kierunek obrotu w zależności od strony obróbki (Q550)

Określenie kierunku obrotu stołu:

- 1 **Jakie narzędzie? (prawotnące/lewortnące)?**
- 2 **Która strona obróbki? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 **Kierunek obrotu stołu odczytać w jednej z 2 tabel!** Wybrać w tym celu tabelę z kierunkiem obrotu narzędzia (**prawotnące/lewortnące**). Odczytać w tej tabeli kierunek obrotu stołu dla danej strony obróbki **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Narzędzie: prawotnące M3	
Strona obróbki X+ (Q550=0)	Kierunek obrotu stołu: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (M303)
Strona obróbki X- (Q550=1)	Kierunek obrotu stołu: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (M304)
Narzędzie: lewortnące M4	
Strona obróbki X+ (Q550=0)	Kierunek obrotu stołu: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (M304)
Strona obróbki X- (Q550=1)	Kierunek obrotu stołu: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (M303)



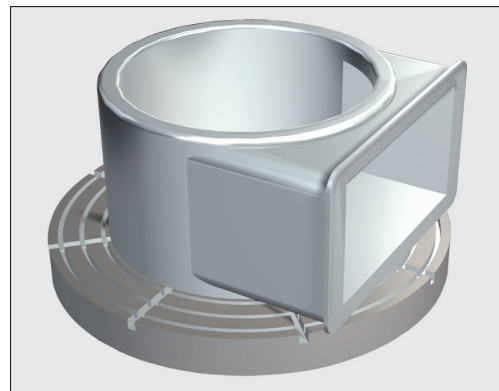
Cykle: toczenie

12.32 SPRAWDZIC NIEWYWAŻENIE (cykl 892, DIN/ISO: G892)

12.32 SPRAWDZIC NIEWYWAŻENIE (cykl 892, DIN/ISO: G892)

Zastosowanie

Przy obróbce toczeniem niesymetrycznego przedmiotu, jak np. korpusu pompy, może powstać niewyważenie. W zależności od prędkości obrotowej, masy i formy przedmiotu, maszyna poddawana jest znacznym obciążeniom. Przy pomocy cyklu 892 SPRAWDZIC NIEWYWAŻENIE TNC sprawdza niewyważenie wrzeciona toczenia. Ten cykl wykorzystuje dwa parametry. Q450 opisuje maks. niewyważenie a Q451 maks. prędkość obrotową. **Przy przekroczeniu maks. niewyważenia zostaje wydawany komunikat o błędach i program jest przerywany.** Jeśli maks. niewyważenie nie zostaje przekraczane, to TNC odpracowuje program bez przerywania. Ta funkcja chroni mechanikę maszyny. Technolog może zareagować, jeśli zostanie stwierdzone zbyt duże niewyważenie.



SPRAWDZIC NIEWYWAŻENIE (cykl 892, DIN/ISO: G892) 12.32

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Proszę sprawdzić po zamocowaniu nowego przedmiotu niewyważenie. Jeśli to konieczne, można kompensować niewyważenie poprzez ciężarki wyrównujące.

Poprzez znoszenie materiału przy obróbce zmienia się rozłożenie masy przedmiotu. To może mieć wpływ na niewyważenie przedmiotu. Należy sprawdzać niewyważenie także pomiędzy zabiegami obróbkowymi.

Proszę uwzględnić przy wyborze prędkości obrotowej masę i niewyważenie przedmiotu. W przypadku ciężkich przedmiotów lub w przypadku znacznego niewyważenia nie należy stosować dużych prędkości obrotowych.



Opcja software 50 musi być aktywowana

Funkcja ta zostaje wykonana w trybie toczenia. FUNCTION MODE TURN musi być aktywna, w przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach. Konfigurację cyklu 892 przeprowadza producent maszyny.

Funkcjonalność cyklu 892 określa producent maszyny.

Podczas ustalania niewyważenia obraca się wrzeciono tokarskie.

Ta funkcja może być wykonywana także na maszynach z więcej niż jednym wrzecionem tokarskim. Proszę skontaktować się z producentem maszyn.

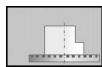
Stosowalność funkcjonalności niewyważenia w wewnętrznym systemie sterowania należy zweryfikować dla każdego typu maszyny. Jeśli oddziaływanie amplitudy niewyważenia wrzeciona tokarskiego na sąsiednie osie jest tylko nieznaczne, to ewentualnie nie mogą zostać obliczone sensowne wartości dla niewyważenia. W tym przypadku należy dla monitorowania niewyważenia wykorzystywać system z zewnętrznymi czujnikami.



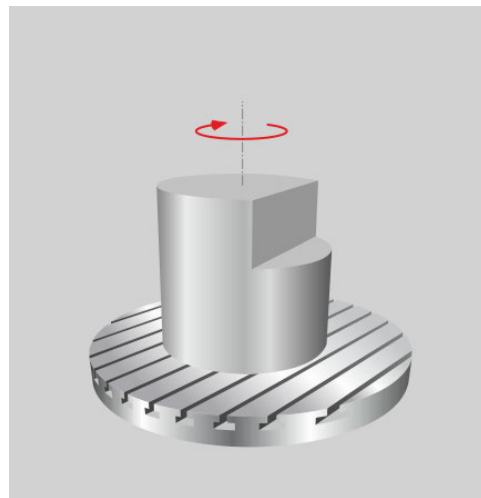
Po przerwaniu programu przez cykl 892 SPRAWDZENIE NIEWYWAŻENIA, zaleca się przeprowadzenie manualnie cyklu POMIAR NIEWYWAŻENIA. Przy pomocy tego cyklu TNC ustala niewyważenie i oblicza masę oraz pozycję wagi kompensacyjnej. Bliższe informacje o manualnym cyklu POMIAR NIEWYWAŻENIA można znaleźć w instrukcji obsługi dla operatora Programowanie tekstem otwartym.

12.32 SPRAWDZIC NIEWYWAZENIE (cykl 892, DIN/ISO: G892)

Parametry cyklu



- ▶ **MAKSYMALNE ODCHYLENIE Q450:** (mm) podaje maksymalne odchylenie sinusoidalnego sygnału niewyważenia. Ten sygnał wynika z błędu opóźnienia osi pomiaru i obrotów wrzeciona.
- ▶ **Prędkość obr. Q451:** (obr/min) sprawdzenie niewyważenia rozpoczyna się z niewielkiej prędkości obrotowej początkowej (np. 50 obr/min). Zostaje ona zwiększana automatycznie o zadaną inkrementację (np. 25 obr/min) do podanej maksymalnej prędkości obrotowej. Regulacja wrzeciona (override) nie działa.



NC-wiersze

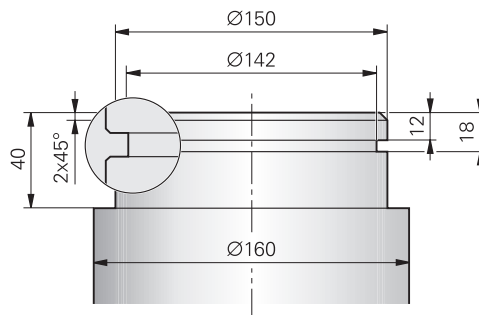
63 CYCL DEF 892 SPRAWDZENIE
NIEWYWAZENIA

Q450=0 ;MAKSYMALNE
WYCHYLENIE

Q451=50 ;PRED.OBR.

12.33 Przykłady programowania

Przykład: stopień z wcięciem



0 BEGIN PGM ABSATZ MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Wywołanie narzędzia
4 M140 MB MAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 FUNCTION MODE TURN	Aktywować tryb toczenia
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Stała prędkość skrawania
7 CYCL DEF 800 DOPASOWANIE UKŁADU TOCZENIA	Definicja cyklu dopasowania układu toczenia
Q497=+0 ;KAT PRECESJI	
Q498=+0 ;NARZEDZIE ODWROCIC	
8 M136	Posuw w mm na obrót
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Najechać punkt startu na płaszczyźnie
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Odstęp bezpieczeństwa, wrzeczono tokarki on
11 CYCL DEF 812 TOCZENIE STOPNIA WZDŁUŻ ROZ.	Definicja cyklu stopień wzdłuż
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBK	
Q460=+2 ;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q491=+160 ;START KONTURU SREDNICA	
Q492=+0 ;START KONTURU Z	
Q493=+150 ;KONIEC KONTURU SREDNICA	
Q494=-40 ;KONIEC KONTURU Z	
Q495=+0 ;KAT POWIERZCHNIA OBWODU	
Q501=+1 ;TYP ELEMENTU POCZĄTKOWEGO	
Q502=+2 ;WIELKOSC ELEMENTU POCZĄTKOWEGO	
Q500=+1 ;PROMIEN NAROZE KONTURU	
Q496=+0 ;KAT POW. PLANOWA	
Q503=+1 ;TYP ELEMENTU KONCOWEGO	
Q504=+2 ;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO	
Q463=+2.5 ;MAX.GŁEB.SKRAWANIA	
Q478=+0.25 ;POSUW OBR.ZGRUBNA	

12.33 Przykłady programowania

Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA	
Q484=+0.2	;NADDATEK Z	
Q505=+0.2	;POSUW OBR. WYKAN.	
Q506=+0	;WYGLADZ. KONTURU	
12 CYCL CALL M8		Wywołanie cyklu
13 M305		Wrzeczono tokarki off
14 TOOL CALL 15		Wywołanie narzędzia
15 M140 MB MAX		Wyjście narzędzia z materiału
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Stała prędkość skrawania
17 CYCL DEF 800 DOPASOWANIE UKŁADU TOCZENIA		Definicja cyklu dopasowania układu toczenia
Q497=+0	;KAT PRECESJI	
Q498=+0	;NARZEDZIE ODWROCIC	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Najechać punkt startu na płaszczyźnie
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Odstęp bezpieczeństwa, wrzeczono tokarki on
20 CYCL DEF 862 TOCZENIE POPRZ.RADIALNIE ROZSZ.		Definicja cyklu wcięcia
Q215=+0	;ZAKRES OBROBKI	
Q460=+2	;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q491=+150	;START KONTURU SREDNICA	
Q492=-12	;START KONTURU Z	
Q493=+142	;KONIEC KONTURU SREDNICA	
Q494=-18	;KONIEC KONTURU Z	
Q495=+0	;KAT BOKU ZARYSU	
Q501=+1	;TYP ELEMENTU POZATKOWEGO	
Q502=+1	;WIELKOSC ELEMENTU POZATKOWEGO	
Q500=+0	;PROMIEN NAROZE KONTURU	
Q496=+0	;KAT DRUGIEGO BOKU	
Q503=+1	;TYP ELEMENTU KONCOWEGO	
Q504=+1	;WIELKOSC ELEMENTU KONCOWEGO	
Q478=+0.3	;POSUW OBR.ZGRUBNA	
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA	
Q484=+0.2	;NADDATEK Z	
Q505=+0.15	;POSUW OBR. WYKAN.	
Q463=+0	;LIMIT WCIECIA	
21 CYCL CALL M8		Wywołanie cyklu
22 M305		Wrzeczono tokarki off
23 M137		Posuw w mm na minutę
24 M140 MB MAX		Wyjście narzędzia z materiału
25 FUNCTION MODE MILL		Aktywować tryb frezowania
26 M30		Koniec programu
27 END PGM STOPIEN MM		

Przykład frezowania obwiedniowego

W poniższym programie wykorzystywany jest cykl 880 FREZOWANIE OBWIEDNIOWE. Ten przykład programu pokazuje wytwarzanie koła zębatego z uzębieniem ukośnym, z modułem=2.1.

Przebieg programu

- Wywołanie narzędzia: frez obwiedniowy
- Uruchamianie trybu toczenia
- Najazd bezpiecznej pozycji
- Wywołać cykl
- Układ współrzędnych zresetować z cyklem 801 i M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definicja półwyrobu cylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktywacja trybu frezowania
3 TOOL CALL "FREZ KOŁA ZEBATEGO_D75"	Wywołanie narzędzia
4 FUNCTION MODE TURN	Aktywacja trybu toczenia
5 CYCL DEF 801 UKŁAD WSPÓLRZĘDNYCH ZRESETOWAC	Zresetować układ współrzędnych
6 M145	Ewentualnie anulować aktywną M144
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Stała prędkość skrawania OFF
8 M140 MB MAX	Wyjście narzędzia z materiału
9 L A+0 R0 FMAX	Ustawić oś obrotu na 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Wypozycjonować wstępnie narzędzie na płaszczyźnie obróbki po stronie późniejszej obróbki
11 Z+20 R0 FMAX	Wypozycjonować wstępnie narzędzie na osi wrzeciona
12 L M136	Posuw w mm/obr
13 CYCL DEF 880 KOŁO ZEBATE FREZ.OBWIEDNIOW.	Aktywować toczenie interpolacyjne
Q215=+0 ;ZAKRES OBROBKI	
Q540=+2.1 ;MODUŁ	
Q541=+0 ;LICZBA ZEBOW	
Q542=+69.3 ;SREDNICA KOŁA WIERZCHOŁKOWEGO	
Q543=+0.1666 ;LUZ KOŁA WIERZCHOŁKOWEGO	
Q544=-5 ;KAT UKOSNY	
Q545=+1.6833 ;KAT WZNIOSU NARZEDZIA	
Q546=+3 ;KIERUNEK OBROTU NARZ	
Q550=+0 ;STRONA OBROBKI	
Q533=+0 ;KIERUNEK FORM.	
Q530=+2 ;PRZYSTAWIONA OBROBKA	
Q253=+2000 ;POSUW PREPOZYCJ.	
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q553=+10 ;L-OFFSET NARZEDZIA	
Q551=+0 ;PUNKT STARTU W Z	
Q552=-10 ;PUNKT KONCOWY W Z	

12.33 Przykłady programowania

Q463=+1	;MAX. GŁĘBOKOSC SKRAWANIA	
Q488=+1	;POSUW WCIECIA	
Q478=+2	;POSUW OBR.ZGRUBNA	
Q483=+0.4	;NADDATEK SREDNICA	
Q505=+1	;POSUW OBR. WYKAN.	
14 CYCL CALL M303		Wywołać cykl, wrzeciono on
15 CYCL DEF 801 UKŁAD WSPÓLRZEDNYCH ZRESETOWAC		Zresetować układ współrzędnych
16 M145		Aktywną w cyklu M144 wyłączyć
17 FUNCTION MODE MILL		Aktywacja trybu frezowania
18 M140 MB MAX		Swobodne przemieszczenie narzędzia na osi narzędzi
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Anulować obrót
20 M30		KONIEC programu
21 END PGM 5 MM		

13

**Praca z
cyklami układu
pomiarowego**

Praca z cyklami układu pomiarowego

13.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego

13.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Sposób funkcjonowania

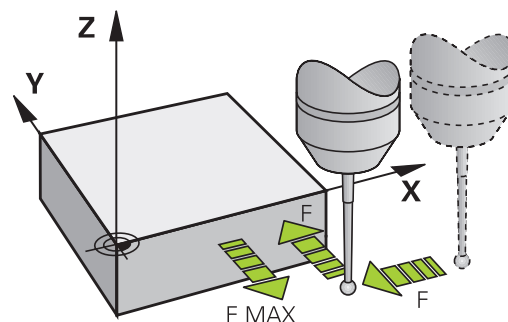
Jeśli TNC odpracowuje cykl sondy pomiarowej, to 3D-sonda pomiarowa przemieszcza się równolegle do osi w kierunku obrabianego przedmiotu (także przy aktywnym obrocie podstawowym i przy nachylonej płaszczyźnie obróbki). Producent maszyn określa posuw próbkowania w parametrze maszynowym.

Dalsze informacje: Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!, strona 453

Jeśli trzpień sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysyła sygnał do TNC: współrzędne wypróbowanej pozycji zostają zapisane do pamięci
- zatrzymuje sondę 3D i
- przemieszcza się z posuwem szybkim do pozycji startu operacji próbkowania

Jeśli na określonym odcinku trzpień sondy nie zostanie wychylony, to TNC wydaje komunikat o błędach (odcinek: **DIST** z tabeli układów pomiarowych).



Uwzględnienie obrotu bazowego w trybie manualnym

TNC uwzględnia przy operacji próbkowania aktywny obrót od podstawy i najeżdża ukośnie obrabiany przedmiot.

Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne

TNC udostępnia w trybach pracy **Obsługa manualna** oraz **El. kółko ręczne** cykle układu pomiarowego, przy pomocy których:

- kalibrujemy sondę pomiarową
- kompensujemy ukośne położenie przedmiotu
- Określenie punktów odniesienia

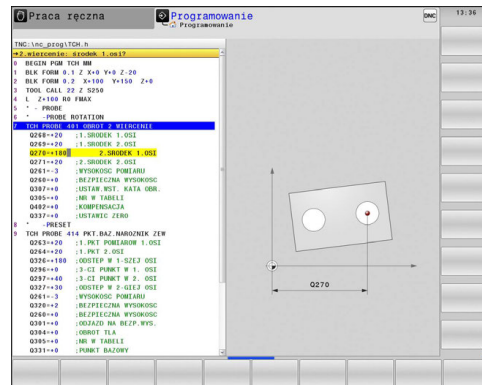
Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego

Oprócz cykli sondy pomiarowej, używanych w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe, TNC oddaje do dyspozycji różnorodne cykle dla najróżniejszych aplikacji w trybie automatycznym:

- Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej
- Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu
- Określenie punktów odniesienia
- kontrola obrabianego przedmiotu
- Automatyczny pomiar narzędzi

Cykle układu pomiarowego operator programuje w trybie pracy Programowanie/edycja przy pomocy klawisza TOUCH PROBE. Cykle sondy pomiarowej z numerami od 400 wzwyż, jak i nowsze cykle obróbki używają Q-parametrów jako parametrów przekazu. Parametry o tej samej funkcji, które wykorzystuje TNC w różnych cyklach, mają zawsze ten sam numer: np. Q260 jest zawsze Bezpieczną wysokością, Q261 zawsze wysokością pomiaru itd.

Aby uprościć programowanie, TNC ukazuje podczas definiowania cyklu rysunek pomocniczy. Na rysunku pomocniczym ten parametr jest jasno podświetlony, który ma zostać wprowadzony (patrz ilustracja z prawej).



Praca z cyklami układu pomiarowego

13.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego

Cykl układu pomiarowego w trybie pracy Zapis do pamięci/ edycja definiować



- Pasek softkey – podzielony na grupy – ukazuje wszystkie dostępne funkcje sondy pomiarowej



- Wybrać grupę cyklu próbkowania, np. wyznaczanie punktu odniesienia. Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia znajdują się tylko wtedy w dyspozycji, jeśli maszyna jest przygotowana



- Wybrać cykl, np. wyznaczanie punktu odniesienia środek kieszeni. TNC otwiera dialog i zapytuje o wszystkie wprowadzane dane, jednocześnie TNC wyświetla na prawej połowie ekranu grafikę, w której mający być wprowadzonym parametr zostaje jasno podświetlony
- Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry i zakończyć wprowadzanie danych klawiszem ENT
- TNC zakończy dialog, kiedy zostaną wprowadzone wszystkie niezbędne dane

Softkey	Grupa cyklu pomiarowego	Strona
	Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu	460
	Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia	482
	Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu	540
SPECJALNE CYKLE	Cykle specjalne	588
TS KALIBROW.	TS kalibrowanie	588
KINEMATYKA	Kinematyka	627
	Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta maszyn)	658
MONITOROWANI Z KAMERA	Monitorowanie kamerą (opcja 136 VSC)	604

NC-wiersze

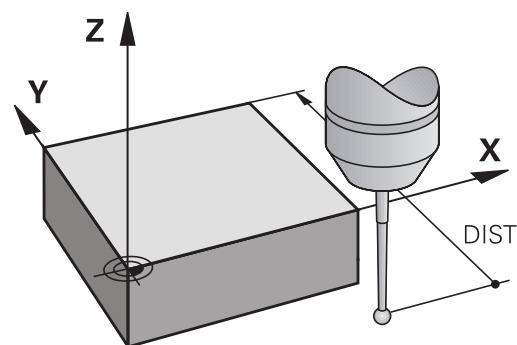
5 TCH PROBE 410 PKT.ODN.PROSTOKĄT WEWNĄTRZ	
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q323=60	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q324=20	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q305=10	;NR. W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA

13.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

Aby móc wypełnić jak największy zakres zastosowania zadań pomiarowych, znajdują się do dyspozycji poprzez parametry maszynowe możliwości nastawienia, określające zasadnicze funkcjonalne możliwości wszystkich cykli sondy pomiarowej:

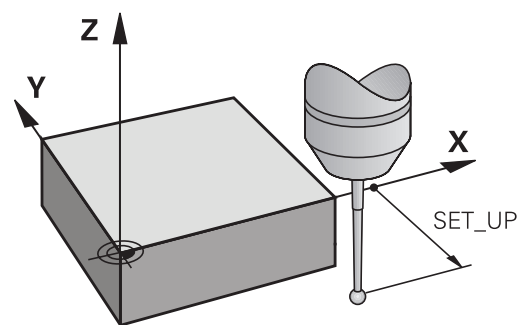
Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych

Jeśli trzpień nie zostanie wychylony na określonym w DIST odcinku, to TNC wydaje komunikat o błędach.



Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: SET_UP w tabeli układów pomiarowych

W SET_UP określamy, jak daleko TNC ma pozycjonować sondę od zdefiniowanego – lub obliczonego przez cykl – punktu próbkowania. Im mniejsza jest zapisywana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do SET_UP.



Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: TRACK w tabeli układów pomiarowych

Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można osiągnąć poprzez TRACK = ON, iż sonda promieniowania podczerwonego przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób trzpień sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku.

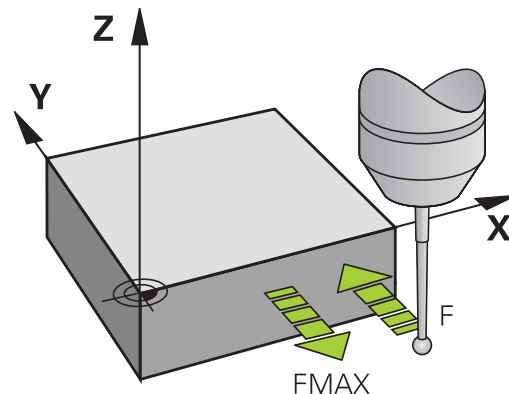


Jeśli dokonujemy zmiany TRACK = ON, to należy na nowo kalibrować sondę pomiarową.

13.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych

W **F** określamy posuw, z którym TNC ma próbować obrabiać przedmiot.

**Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX**

W **FMAX** określamy posuw, z którym TNC pozycjonuje wstępnie sondę pomiarową, albo pozycjonuje między punktami pomiarowymi.

Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F_PREPOS w tabeli układów pomiarowych

W **F_PREPOS** określamy, czy TNC ma pozycjonować sondę pomiarową z posuwem zdefiniowanym w **FMAX**, czy też na biegu szybkim maszyny.

- Wartość wprowadzenia = **FMAX_PROBE**: pozycjonować z posuwem z **FMAX**.
- Wartość zapisu = **FMAX_MACHINE**: pozycjonować wstępnie na biegu szybkim maszyny

Wielokrotny pomiar

Aby zwiększyć pewność dokładności pomiaru, TNC może każdą operację próbkowania przeprowadzić do trzech razy po kolei. Określamy liczbę pomiarów w parametrze maszynowym **ProbeSettings > konfigurację zachowania przy próbkowaniu > Tryb automatyczny: pomiar wielokrotny przy funkcji próbkowania**. Jeśli zmierzone wartości położenia różnią się zbyt od siebie, to TNC wydaje komunikat o błędach (wartość graniczna w **Zakres tolerancji dla pomiaru wielokrotnego**). Poprzez wielokrotny pomiar można ustalić przypadkowe błędy pomiaru, powstające np. przez zabrudzenie.

Jeśli wartości pomiaru leżą w dopuszczalnym przedziale, to TNC zapisuje do pamięci wartość średnią z zarejestrowanych wartości położenia.

Dopuszczalny zakres dla pomiaru wielokrotnego

Jeśli przeprowadzamy pomiar wielokrotny, to zapisujemy w parametrze maszynowym **ProbeSettings > konfiguracja zachowania przy próbkowaniu > Tryb automatyczny: dopuszczalny zakres dla pomiaru wielokrotnego** tę wartość, o którą mogą różnić się wartości pomiaru od siebie. Jeśli różnica wartości pomiaru przekracza zdefiniowaną wartość, to TNC wydaje komunikat o błędach.

13.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

Odpracowywanie cykli układu pomiarowego

Wszystkie cykle sondy pomiarowej są DEF-aktywne. TNC odpracowuje cykl automatycznie, jeśli w przebiegu programu zostaje odpracowana definicja cyklu przez TNC.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy wykonaniu cykli sondy pomiarowej nie mogą być aktywnymi cykle dla przekształcania współrzędnych (cykl 7 PUNKT ZEROWY, cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 10 OBROT, cykl 11 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA oraz 26 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.DLA OSI).



Cykle sondy pomiarowej 408 do 419 można odpracowywać także przy aktywnym obrocie od podstawy. Proszę zwrócić uwagę, aby kąt obrotu podstawowego się nie zmienił, jeśli po cyklu pomiaru pracujemy z cyklem 7 Przesunięcie punktu zerowego z tabeli punktów zerowych.

cykle sondy pomiarowej o numerach większych od 400 pozycjonują sondę wstępnie zgodnie z logiką pozycjonowania:

- Jeśli aktualna współrzędna południowego bieguna trzpienia sondy jest mniejsza niż współrzędna bezpiecznej wysokości (zdefiniowana w cyklu), to TNC odsuwa sondę pomiarową najpierw w osi sondy na bezpieczną wysokość i następnie pozycjonuje na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania.
- Jeśli aktualna współrzędna bieguna południowego palca sondy jest większa niż współrzędna bezpiecznej wysokości, to TNC pozycjonuje sondę pomiarową najpierw na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania i następnie w osi sondy pomiarowej bezpośrednio na wysokość pomiaru.

13.3 Tabela układów pomiarowych

Informacje ogólne

W tabeli układów pomiarowych są zapisane różne dane, określające zachowanie przy operacji próbkowania. Jeśli na maszynie wykorzystuje się kilka cykli pomiarowych, to można zapisywać dane dla każdego układu oddzielnie.

Edycja tabel układów impulsowych

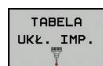
Aby dokonać edycji tabeli układu pomiarowego, należy:



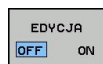
- ▶ Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać



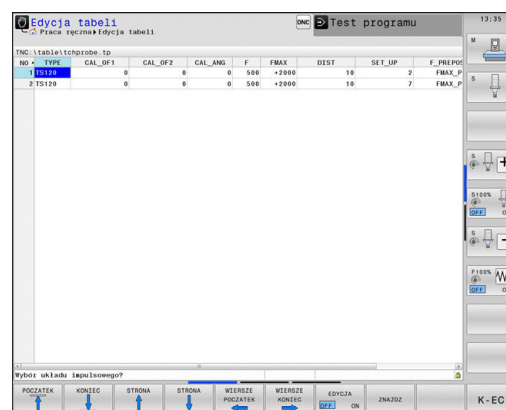
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **FUNKCJA PROBKOWANIA**. TNC ukazuje dalsze softkeys



- ▶ Wybór tabeli układów pomiarowych: nacisnąć softkey **TABELA UKŁADÓW IMPULSOWYCH**



- ▶ Softkey **EDYCJA** na **ON** przełączyć
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać żądane ustawienie
- ▶ Przeprowadzenie koniecznych zmian
- ▶ Opuszczenie tabeli układu pomiarowego: softkey **KONIEC** nacisnąć



13.3 Tabela układów pomiarowych

Dane układów pomiarowych

Skrót	Zapisy	Dialog
NO	Numer sondy impulsowej: ten numer zapisuje się w tabeli narzędzi (kolumna: TP_NO) pod odpowiednim numerem narzędzia	–
TYP	Wybór wykorzystywanej sondy impulsowej	Wybór układu impulsowego?
CAL_OF1	Przesunięcie osi sondy względem osi wrzeciona na osi głównej	TS niewspółosiowość w osi głównej? [mm]
CAL_OF2	Przesunięcie osi sondy względem osi wrzeciona na osi pomocniczej	TS-niewspółosiowość środka osi pomocniczej? [mm]
CAL_ANG	TNC ustawia sondę impulsową przed kalibrowaniem lub próbkowaniem pod kątem orientacji (jeżeli orientowanie jest możliwe)	Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu?
F	Posuw, z którym TNC ma dokonywać próbkowania obrabianego przedmiotu	Posuw próbkowania? [mm/min]
FMAX	Posuw, z którym sonda zostaje pozycjonowana wstępnie, albo zostaje pozycjonowana pomiędzy punktami pomiarowymi	Bieg szybki w cyklu próbkowania? [mm/min]
DIST	Jeśli trzpień nie zostanie wychylony w obrębie zdefiniowanej tu wartości, to TNC wydaje komunikat o błędach	Maksymalny zakres pomiaru? [mm]
SET_UP	Poprzez SET_UP określamy, jak daleko TNC ma pozycjonować sondę od zdefiniowanego – lub obliczonego przez cykl – punktu próbkowania. Im mniejsza jest zapisywana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do parametru maszynowego SET_UP.	Bezpieczny odstęp? [mm]
F_PREPOS	Określenie prędkości przy pozycjonowaniu wstępnym: ■ Pozycjonowanie wstępne z prędkością z FMAX: FMAX_PROBE ■ Pozycjonowanie wstępne na biegu szybkim obrabiarki: FMAX_MACHINE	Prepozycjon. na biegu szybkim? ENT/NO ENT
TRACK	Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można poprzez TRACK = ON osiągnąć, iż sonda pomiarowa przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób trzpień sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku: ■ ON: orientować wrzeciono w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania przed każdym próbkowaniem ■ OFF: nie orientować wrzeciona w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania przed każdym próbkowaniem	Orientacja układu impulsowego? Tak=ENT, Nie=NOENT

14

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczne
określanie
ukośnego
położenia
przedmiotu**

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

14.1 Podstawy

14.1 Podstawy

Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



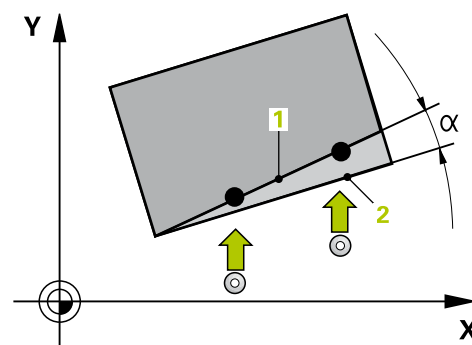
TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

TNC oddaje do dyspozycji pięć cykli, przy pomocy których operator może rejestrować i kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu. Dodatkowo można zresetować obrót podstawowy przy pomocy cyklu 404:

Softkey	Cykl	Strona
	400 OBROT BAZOWY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa punkty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót bazowy	462
	401 ROT 2 ODWIERTY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa odwierty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót bazowy	465
	402 ROT 2 CZOPY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa czopy, kompensacja przy pomocy funkcji obrót bazowy	468
	403 ROT PRZEZ OS OBROTU Automatyczne ustalenie za pomocą dwóch punktów, kompensacja poprzez obrót stołu okrągłego	471
	405 ROT PRZEZ OS C Automatyczne wyrównanie przesunięcia kąowego pomiędzy punktem środkowym odwiertu i dodatnią osią Y, kompensacja przy pomocy stołu obrotowego	476
	404 USTAWIENIE OBROTU BAZOWEGO Wyznaczenie dowolnego obrotu podstawowego	475

Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu

W przypadku cykli 400, 401 i 402 można określić przy pomocy parametru Q307 **Ustawienie wstępne obrotu bazowego**, czy wynik pomiaru ma zostać skorygowany o znaną wartość kąta α (patrz ilustracja po prawej). W ten sposób można mierzyć obrót podstawowy na dowolnej prostej **1** obrabianego przedmiotu i utworzyć bazę do właściwego 0°-kierunku **2**.



Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

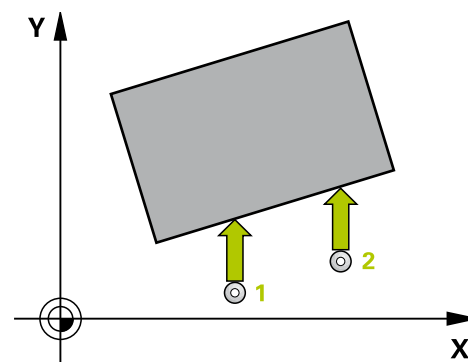
14.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400)

14.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 400 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego przedmiotu. Poprzez funkcję Obrót od podstawy TNC kompensuje zmierzoną wartość.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

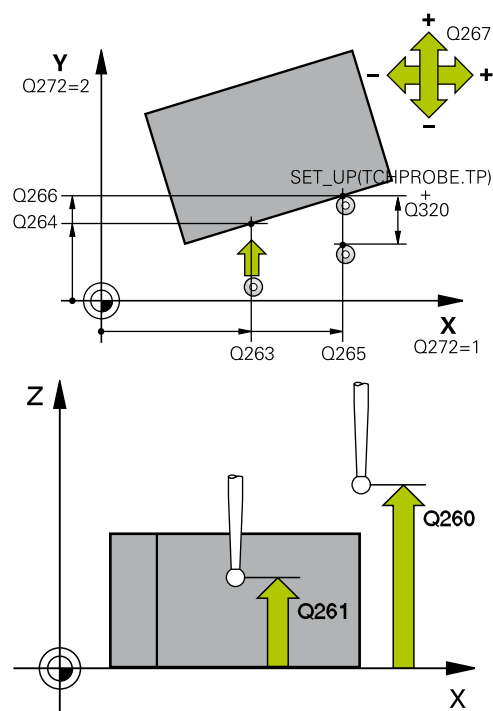


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
TNC resetuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.

Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):**
współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):**
współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):**
współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):**
współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
-1: kierunek przemieszczenia negatywny
+1: kierunek przemieszczenia pozytywny
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):**
współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):**
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):**
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



NC-wiersze

5 TCH PROBE 400 OBROT PODSTAWOWY	
Q263=+10	;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+3,5	;1. PUNKT 2. OSI
Q265=+25	;2. PUNKT 1. OSI
Q266=+2	;2. PUNKT 2. OSI
Q272=2	;OS POMIARU
Q267=+1	;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOSC
Q307=0	;USTAW.WST. KATA OBR.
Q305=0	;NR. W TABELI

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

14.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400)

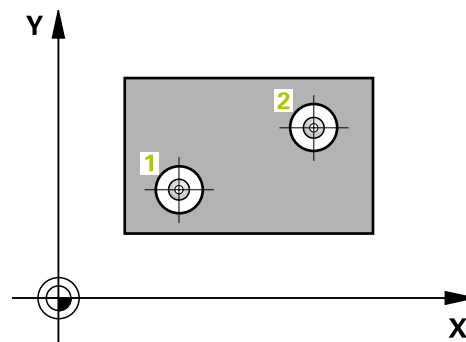
- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy Q307** (absolutnie): jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje do pamięci ustalony obrót podstawowy w ROT-menu trybu pracy Obsługa ręczna. Zakres wprowadzenia 0 do 99999

14.3 OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 401 rejestruje dwa punkty środkowe dwóch odwiertów. Następnie TNC oblicza kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i prostą łączącą punktów środkowych odwiertów. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje obliczoną wartość. Alternatywnie można kompensować zarejestrowane ukośne położenie także poprzez obrót stołu okrągłego.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do zapisanego punktu środkowego pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC resetuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.

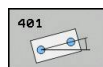
Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to TNC używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.

- C dla osi narzędzi Z
- B dla osi narzędzi Y
- A dla osi narzędzi X

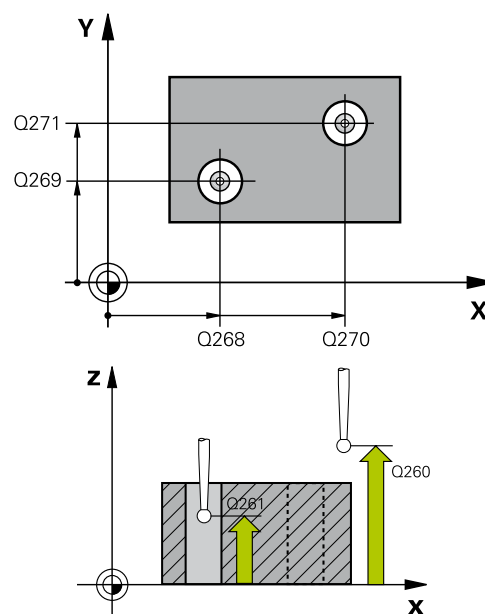
Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

14.3 OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401)

Parametry cyklu



- ▶ **1. odwiert: środek 1. osi Q268 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. odwiert: środek 2. osi Q269 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. odwiert: środek 1. osi Q270 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. odwiert: środek 2. osi Q271 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy Q307 (absolutnie):** jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje do pamięci ustalony obrót podstawowy w ROT-menu trybu pracy Obsługa ręczna. Parametr nie działa, jeśli położenie ukośne ma być kompensowane poprzez obrót stołu (Q402=1). W tym przypadku ukośne położenie nie zostaje zapisane jako wartość kąta. Zakres wprowadzenia 0 do 99999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 401 ROT 2 ODWIERTY	
Q268=-37	;1. SRODEK 1. OSI
Q269=+12	;1. SRODEK 2. OSI
Q270=+75	;2. SRODEK 1. OSI
Q271=+20	;2. SRODEK 2. OSI
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q307=0	;USTAW.WST. KATA OBR.
Q305=0	;NR. W TABELI
Q402=0	;KOMPENSACJA
Q337=0	;WYZNACZYĆ ZERO

OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401) 14.3

- ▶ **Kompensacja Q402:** określić, czy TNC ma ustawić określone położenie ukośne jako obrót bazowy czy też ma wyjustować poprzez obrót stołu:
0: nastawić obrót bazowy
1: wykonać obrót stołu
Jeśli wybieramy obrót stołu, to TNC nie zapisuje zarejestrowanego ukośnego położenia do pamięci, nawet jeśli zdefiniowano to w parametrze **Q305** jako wiersz tabeli
- ▶ **Wyzerowanie po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma wyzerować kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu:
0: po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nie nastawiać na 0
1: po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nastawić na 0. TNC nastawia wskazanie tylko wtedy na 0, jeśli zdefiniowano **Q402=1**.

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

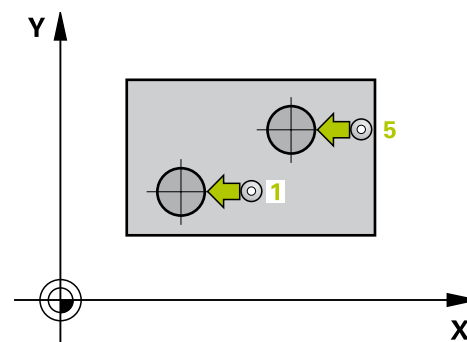
14.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402)

14.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 402 rejestruje dwa punkty środkowe dwóch czopów. Następnie TNC oblicza kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i prostą łączącą punkty środkowe czopów. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje obliczoną wartość. Alternatywnie można kompensować zarejestrowane ukośne położenie także poprzez obrót stołu okrągłego.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny FMAX) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1** pierwszego czopu
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną **wysokość pomiaru 1** oraz rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie punkt środkowy czopu. Pomędzy tymi każdorazowo o 90° przesuniętymi punktami pomiarowymi sonda przemieszcza się po łuku kołowym
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na punkt próbkowania **5** drugiego czopu
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną **wysokość pomiaru 2** oraz rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy czopu
- 5 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC resetuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.

Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to TNC używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.

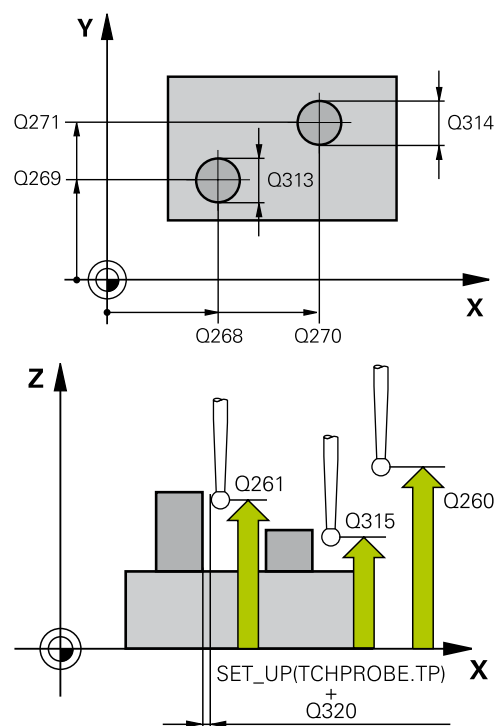
- C dla osi narzędzi Z
- B dla osi narzędzi Y
- A dla osi narzędzi X

OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402) 14.4

Parametry cyklu



- ▶ **1. czop: środek 1. osi Q268 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego czopu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. czop: środek 2. osi Q269 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego czopu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica czopu 1 Q313:** przybliżona średnica 1-go czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru czopu 1 w osi TS Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. czop: środek 1. osi Q270 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego czopu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. czop: środek 2. osi Q271 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego czopu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica czopu 2 Q314:** przybliżona średnica 2-go czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru czopu 2 w osi TS Q315 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 2. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



NC-wiersze

5 TCH PROBE 402 ROT 2 CZOPY

Q268=-37	; 1. SRODEK 1. OSI
Q269=+12	; 1. SRODEK 2. OSI
Q313=60	; SREDNICA CZOP 1
Q261=-5	; WYSOKOSC POMIARU 1
Q270=+75	; 2. SRODEK 1. OSI
Q271=+20	; 2. SRODEK 2. OSI
Q314=60	; SREDNICA CZOP 2
Q315=-5	; WYSOKOSC POMIARU 2
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTEP
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	; PRZEJAZD NA BEZP. WYSOKOSC
Q307=0	; USTAW. WST. KATA OBR.
Q305=0	; NR. W TABELI
Q402=0	; KOMPENSACJA
Q337=0	; WYZNACZYĆ ZERO

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

14.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402)

- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy Q307**
(absolutnie): jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje do pamięci ustalony obrót podstawowy w ROT-menu trybu pracy Obsługa ręczna. Parametr nie działa, jeśli położenie ukośne ma być kompensowane poprzez obrót stołu (**Q402=1**). W tym przypadku ukośne położenie nie zostaje zapisane jako wartość kąta. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Kompensacja Q402:** określić, czy TNC ma ustawić określone położenie ukośne jako obrót bazowy czy też ma wyjustować poprzez obrót stołu:
0: nastawić obrót bazowy
1: wykonać obrót stołu
 Jeśli wybieramy obrót stołu, to TNC nie zapisuje zarejestrowanego ukośnego położenia do pamięci, nawet jeśli zdefiniowano to w parametrze **Q305** jako wiersz tabeli
- ▶ **Wyzerowanie po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma wyzerować kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu:
0: po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nie nastawiać na 0
1: po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nastawić na 0. TNC nastawia wskazanie tylko wtedy na 0, jeśli zdefiniowano **Q402=1**.

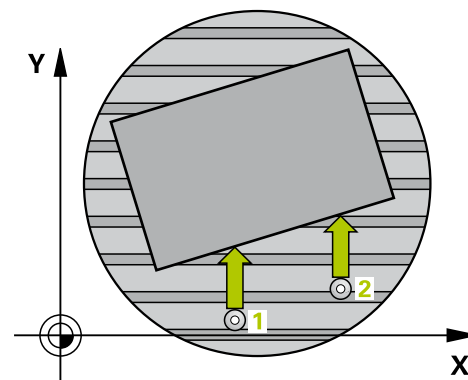
OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ 14.5 ISO: G403)

14.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ ISO: G403)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 403 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego przedmiotu. Ustalone ukośne położenie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje poprzez obrót osi A, B lub C. Obrabiany przedmiot może przy tym być dowolnie zamocowany na stole obrotowym.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i obraca zdefiniowaną w cyklu oś obrotu o ustaloną wartość. Opcjonalnie można określić, czy TNC ma ustawić ustalony kąt obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych na 0.



Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

14.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ISO: G403)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę zwrócić uwagę na dostatecznie dużą bezpieczną wysokość, tak iż przy następującym po tym pozycjonowaniu osi obrotu nie doszło do kolizji!

Jeśli w parametrze **Q312 Oś dla ruchu kompensacyjnego** zapisujemy wartość 0, to cykl określa ustawianą oś obrotu automatycznie (zalecane nastawienie). Przy tym, w zależności od kolejności punktów próbkowania, zostaje określony kąt z rzeczywistym kierunkiem. Określony kąt wskazuje od pierwszego do drugiego punktu próbkowania. Jeśli w parametrze **Q312** wybieramy oś A, B lub C jako oś kompensowania, to cykl określa kąt niezależnie od kolejności punktów próbkowania. Obliczony kąt leży w przedziale od -90 do $+90^\circ$. Proszę sprawdzić po ustawieniu położenie osi obrotu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

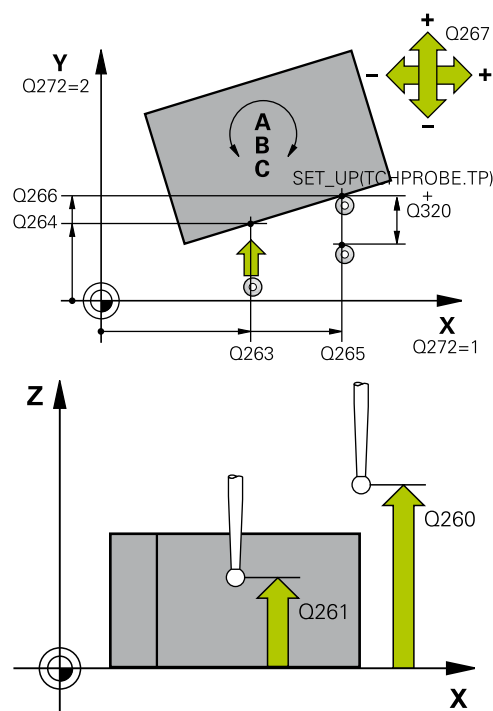
TNC zapisuje ustalony kąt do pamięci także w parametrze **Q150**.

OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ 14.5 ISO: G403)

Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru (1...3: 1=oś główna) Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
 1: oś główna = oś pomiaru
 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
 3: oś sondy pomiarowej = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
 -1: kierunek przemieszczenia negatywny
 +1: kierunek przemieszczenia pozytywny
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 403 ROT PRZEZ OS OBROTU

Q263=+0	; 1. PUNKT 1. OSI
Q264=+0	; 1. PUNKT 2. OSI
Q265=+20	; 2. PUNKT 1. OSI
Q266=+30	; 2. PUNKT 2. OSI
Q272=1	; OŚ POMIARU
Q267=-1	; KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q261=-5	; WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTEP
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

14.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ISO: G403)

- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Oś dla ruchu kompensacyjnego Q312:** określić, którą oś obrotu TNC ma kompensować zmierzone ukośne położenie:
0: tryb automatyczny – TNC określa ustawianą oś obrotu na podstawie aktywnej kinematyki. W trybie automatycznym pierwsza oś obrotu stołu (wychodząc z przedmiotu) jest wykorzystywana jako oś kompensacyjna. Zalecane nastawienie!
4: kompensowanie ukośnego położenia z osią obrotu A
5: kompensowanie ukośnego położenia z osią obrotu B
6: kompensowanie ukośnego położenia z osią obrotu C
- ▶ **Wyzerowanie po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma nastawić kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu na 0.
0: po ustawieniu kąta osi obrotu w tabeli nie nastawiać na 0
1: po ustawieniu kąta osi obrotu w tabeli nastawić na 0
- ▶ **Numer w tabeli Q305:** podać numer w tabeli Preset/tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma wyzerować oś obrotu. Działa tylko, jeśli Q337 = 1 nastawiono. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony obrót podstawowy ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
0: określony obrót bazowy zapisać jako dyslokację punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
1: określony obrót bazowy zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Kąt odniesienia? (0=oś główna) Q380:** kąt, pod którym TNC ma ustawić wypróbkowaną prostą. Działa tylko, jeśli oś obrotu = tryb automatyczny lub C została wybrana (Q312= 0 lub 6). Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000

Q301=0	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOSC
Q312=0	;OŚ KOMPENSACJI
Q337=0	;WYZNACZYĆ ZERO
Q305=1	;NR. W TABELI
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q380=+90	;KĄT ODNIESIENIA

14.6 OBROT BAZOWY WYZNACZYĆ (cykl 404, DIN/ISO: G404)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej 404 można podczas przebiegu programu automatycznie wyznaczyć dowolny obrót podstawowy lub zachować w tabeli preset. Cykl 404 może być używany także, jeśli przeprowadzony uprzednio obrót podstawowy ma zostać zresetowany.

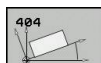
NC-wiersze

5 TCH PROBE 404 OBRÓT PODSTAWOWY

Q307=+0 ;USTAW.WST. KATA OBR.

Q305=-1 ;NR. W TABELI

Parametry cyklu



- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy:**
wartość kąta, na którą ma być ustawiony obrót od podstawy. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Zakres wprowadzenia -1 do 99999. Przy zapisien Q305=0 oraz Q305=-1, TNC zachowuje ustalone obrót od podstawy dodatkowo w menu obrotu od podstawy (**PRÓBKOWANIE ROT**) w trybie pracy **Obsługa manualna**.
 - 1 = aktywny preset nadpisać i aktywować
 - 0 = aktywny preset w wierszu preset 0 kopiować, obrót od podstawy w wierszu preset 0 zapisać i preset 0 aktywować
 - >1 = obrót od podstawy w podanym presecie zachować. Preset nie jest aktywowany

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

14.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405)

14.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405)

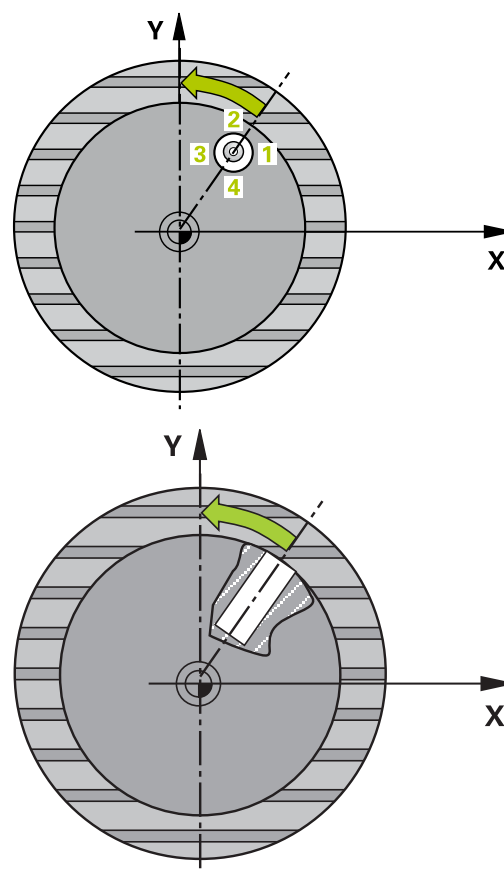
Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej 405 ustalamy

- przesunięcie kąta pomiędzy dodatnią osią Y aktywnego układu współrzędnych i linią środkową odwiertu lub
- przesunięcie kąta pomiędzy pozycją zadaną i pozycją rzeczywistą punktu środkowego odwiertu

Ustalone przesunięcie kąta TNC kompensuje poprzez obrót osi C. Obrabiany przedmiot może być dowolnie zamocowany na stole obrotowym, współrzędna Y odwiertu musi być jednakże dodatnią. Jeśli mierzymy przesunięcie kąta odwiertu przy pomocy osi sondy pomiarowej Y (poziome położenie odwiertu), to możliwe iż zaistnieje konieczność wielokrotnego wykonania cyklu, ponieważ przy takiej metodzie pomiaru powstaje niedokładność wynosząca ok. 1% ukośnego położenia.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę na punkt próbkowania **3** a następnie na punkt próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania oraz pozycjonuje sondę na ustalony środek odwiertu
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i ustawia obrabiany przedmiot poprzez obrót stołu. TNC obraca przy tym tak stół okrągły, iż punkt środkowy odwiertu po kompensacji – zarówno przy pionowej jak i przy poziomej osi sondy pomiarowej – leży w kierunku dodatniej osi Y lub na pozycji zadanej punktu środkowego odwiertu. Zmierzone przesunięcie kąta znajduje się do dyspozycji dodatkowo w parametrze Q150



Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, 14.7 DIN/ISO: G405)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę kieszeni (odwiertu) raczej nieco za **małą**.

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiedzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza punkt środkowy koła. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

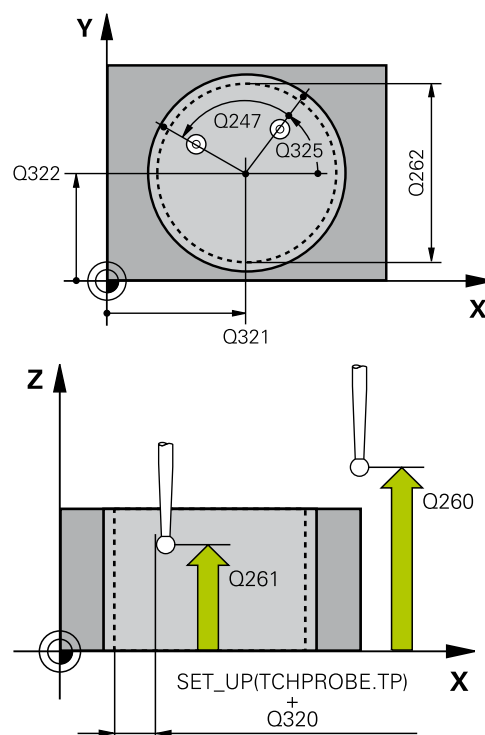
Cykle układu pomiarowego: automatyczne określenie ukośnego położenia przedmiotu

14.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405)

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutnie):** środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną (kątem, wynikający ze środka odwiertu). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Średnica zadana Q262:** przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiert). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Inkrementacja kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = ruch wskazówek zegara), z którym układ impulsowy przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 405 ROT PRZECZ OŚ C	
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q262=10	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0	;KĄT STARTU
Q247=90	;INKREMENTACJA KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q337=0	;WYZNACZYĆ ZERO

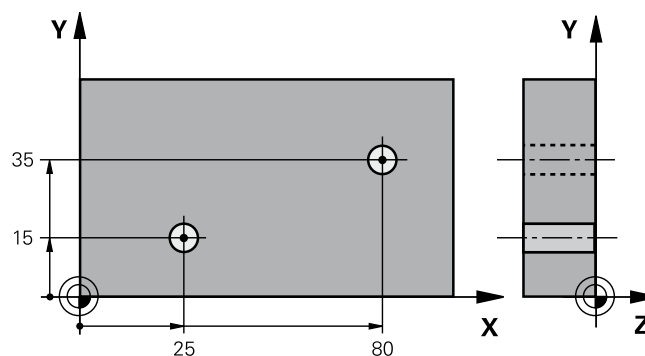
Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, 14.7 DIN/ISO: G405)

- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Wyznaczenie zera po wyjustowaniu Q337:** określić, czy TNC ma ustawić wskazanie osi C na 0, czy też przesunięcie kąta zapisać w szpalcie C tabeli punktów zerowych:
 - 0:** wskazanie osi C ustawić na 0
 - >0:** zmierzoną dyslokację kąta zapisać z właściwym znakiem liczby do tabeli punktów zerowych. Numer wiersza = wartość z Q337. Jeżeli zapisano już przesunięcie C w tabeli punktów zerowych, to TNC dodaje zmierzone przesunięcie kąta do tej wartości z poprawnym znakiem liczby.

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

14.8 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów

14.8 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów



0 BEGIN PGM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 ODWIERTY		
Q268=+25	;1. ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy 1-szego odwiertu: współrzędna X
Q269=+15	;1. ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy 1-szego odwiertu: współrzędna Y
Q270=+80	;2. ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy 2-szego odwiertu: współrzędna X
Q271=+35	;2. ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy 2-szego odwiertu: współrzędna Y
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q307=+0	;USTAW. WST. KATA OBR.	Kąt prostej bazowej
Q402=1	;KOMPENSACJA	Kompensowanie ukośnego położenia poprzez obrót stołu
Q337=1	;WYZNACZYĆ ZERO	Po ustawieniu wyzerować wskazanie
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

15

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczne
ustalanie punktów
odniesienia**

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.1 Podstawy

15.1 Podstawy

Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.

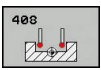
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

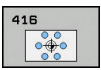
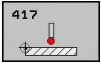
TNC oddaje do dyspozycji dwanaście cykli, przy pomocy których można automatycznie określić punkty odniesienia i wykorzystywać je potem w następujący sposób:

- wyznaczyć ustalone wartości bezpośrednio jako wartości wskazania
- zapisać ustalone wartości do tabeli preset
- zapisać ustalone wartości do tabeli punktów zerowych

Softkey	Cykl	Strona
	408 PKT ODN. SRODEK ROWKA zmierzyć szerokość rowka, wyznaczyć środek rowka jako punkt odniesienia	487
	409 PKT ODN. SRODEK MOSTKA zmierzyć zewnętrzną szerokość mostka, wyznaczyć środek mostka jako punkt odniesienia	491
	410 PKT ODN. PROSTOKAT WEWN. zmierzyć długość i szerokość prostokąta wewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia	494
	411 PKT ODN. PROSTOKAT ZEWN. zmierzyć długość i szerokość prostokąta zewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia	498
	412 PKT.ODN.KOLO WEWN. Cztery dowolne punkty koła mierzyć wewnątrz, środek koła wyznaczyć jako punkt odniesienia	502
	413 PKT ODN. OKRAG ZEWN. cztery dowolne punkty okręgu mierzyć zewnątrz, środek okręgu wyznaczyć jako punkt odniesienia	507
	414 PKT ODN. NAROZE ZEWN. dwa odcinki prostych zmierzyć zewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia	512
	415 PKT ODN. NAROZE WEWN. dwa odcinki prostych zmierzyć wewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia	517

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.1 Podstawy

Softkey	Cykl	Strona
	416 PKT ODN. SRODEK OKR. ODW. (2. poziom softkey) Zmierzyć trzy dowolne odwierty na okręgu odwiertów, środek okręgu wyznaczyć jako punkt odniesienia	522
	417 PKT ODN. OS TS (2. poziom softkey) Dowolną pozycję na osi sondy pomiarowej zmierzyć i wyznaczyć jako punkt odniesienia	526
	418 PKT ODN. 4 ODWIERTY (2. poziom softkey) Zmierzyć po 2 odwierty na krzyż, punkt przecięcia prostej łączącej wyznaczyć jako punkt odniesienia	528
	419 PKT.ODN. POJ.OSI (2. poziom softkey) Dowolną pozycję na wybieralnej osi zmierzyć i wyznaczyć jako punkt odniesienia	532

Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia



Można odpracować cykle sondy pomiarowej 408 do 419 także przy aktywnej rotacji (obróć podstawowy lub cykl 10).

Punkt odniesienia (baza) i oś sondy pomiarowej

TNC wyznacza punkt odniesienia na płaszczyźnie obróbki w zależności od osi sondy pomiarowej, zdefiniowanej przez operatora w programie pomiaru

Aktywna oś sondy impulsowej	Wyznaczyć punkt odniesienia na
Z	X lub Y
Y	Z i X
X	Y i Z

Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci

Przy wszystkich cyklach dla wyznaczania punktu odniesienia można poprzez parametry Q303 i Q305 określić, jak TNC ma zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia:

- **Q305 = 0, Q303 = dowolna wartość:** TNC ustawia obliczony punkt odniesienia we wskazaniu. Nowy punkt odniesienia jest natychmiast aktywny. Jednocześnie TNC zapisuje automatycznie do pamięci w wierszu 0 tabeli Preset wyznaczony poprzez cykl we wskazaniu punkt odniesienia
- **Q305 nierówny 0, Q303 = -1**

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.1 Podstawy



Ta kombinacja może powstać tylko, jeśli

- wczytujemy programy z cyklami 410 do 418, generowane na TNC 4xx
- wczytujemy programy z cyklami 410 do 418, generowane przy pomocy starszej wersji oprogramowania iTNC530
- przy definicji cyklu nie określono celowo przekazywania wartości pomiarowych przez parametr Q303

W takich przypadkach TNC wydaje komunikat o błędach, ponieważ zmienił się cały przebieg obsługi w połączeniu z bazującymi na REF tabelami punktów zerowych i operator musi określić poprzez parametr Q303 zdefiniowane przekazywanie wartości pomiaru.

- **Q305 nierówny 0, Q303 = 0** TNC zapisuje obliczony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartość parametru Q305 określa numer punktu zerowego. **Aktywować punkt zerowy poprzez cykl 7 w programie NC**
- **Q305 nierówny 0, Q303 = 1**: TNC zapisuje obliczony punkt odniesienia do aktywnej tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Wartość parametru Q305 określa numer preset. **Aktywować preset poprzez cykl 247 w programie NC**

Wyniki pomiarów w Q-parametrach

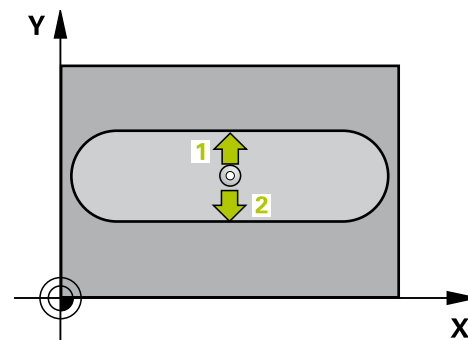
Wyniki pomiarów danego cyklu próbkowania TNC odkłada w działających globalnie Q-parametrach Q150 do Q160. Te parametry mogą być wykorzystywane dalej w programie. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyniku, które ukazana jest przy każdym opisie cyklu.

15.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 408 ustala punkt środkowy rowka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 5 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q166	Wartość rzeczywista zmierzona szerokość rowka
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę rowka raczej nieco za **małą**.

Jeśli szerokość rowka i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka rowka. Pomiędzy tymi dwoma punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

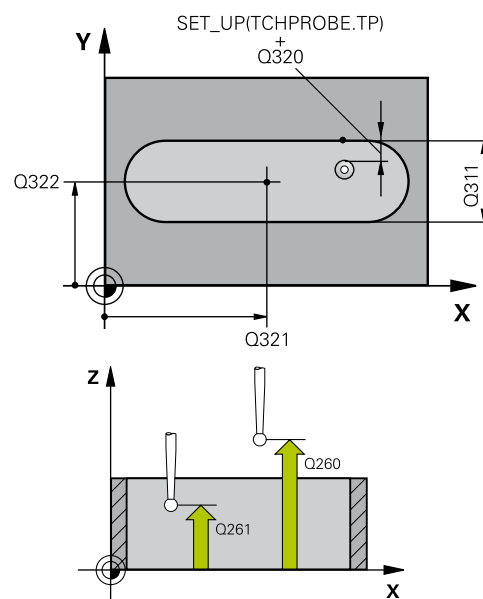
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia ($Q303 = 0$) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS ($Q381 = 1$), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408) 15.2

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek rowka w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutnie):** środek rowka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Szerokość rowka Q311 (przyrostowo):** szerokość rowka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
 - 1: oś główna = oś pomiaru
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka rowka. Jeśli Q303=1: przy zapisie Q305=0, TNC ustawia automatycznie tak wskazanie, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku rowka. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q405 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 408 PKT ODN. ŚRODEK ROWKA	
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q311=25	;SZEROKOŚĆ ROWKA
Q272=1	;OŚ POMIARU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q305=10	;NR. W TABELI
Q405=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.2 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408)

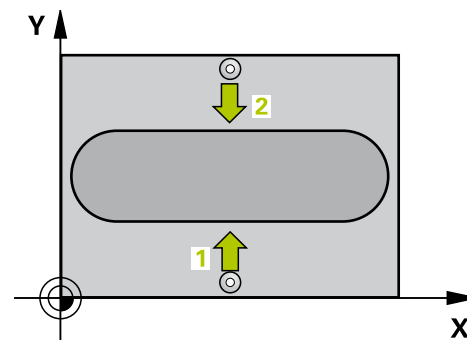
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony obrót podstawowy ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
0: określony obrót bazowy zapisać jako dyslokację punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
1: określony obrót bazowy zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

15.3 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 409 ustala punkt środkowy mostka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje tam drugą operację próbkowania
- 4 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 5 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q166	Wartość rzeczywista zmierzona szerokość mostka
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić szerokość mostka raczej nieco za **dużą**.

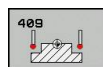
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

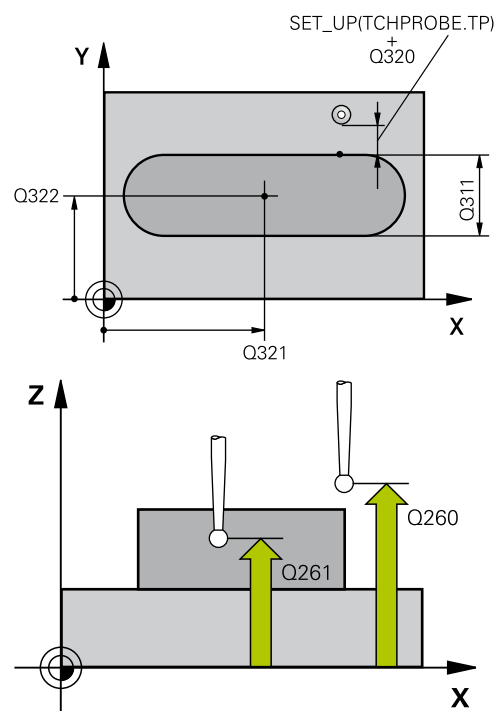
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.3 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409)

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek mostka w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutnie):** środek mostka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Szerokość mostka Q311 (przyrostowo):** szerokość mostka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
 - 1: oś główna = oś pomiaru
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Numer w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka mostka. Jeśli Q303=1: przy zapisie Q305=0, TNC ustawia automatycznie tak wskazanie, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku mostka. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q405 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek mostka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony obrót podstawowy ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
 - 0:** określony obrót bazowy zapisać jako dyslokację punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
 - 1:** określony obrót bazowy zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)



NC-wiersze

5 TCH PROBE 409 PKT ODN. ŚRODEK MOSTKA	
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q311=25	;SZEROKOŚĆ MOSTKA
Q272=1	;OŚ POMIARU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=10	;NR. W TABELI
Q405=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409) 15.3

- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382**
 (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383**
 (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**
 (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):**
 współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

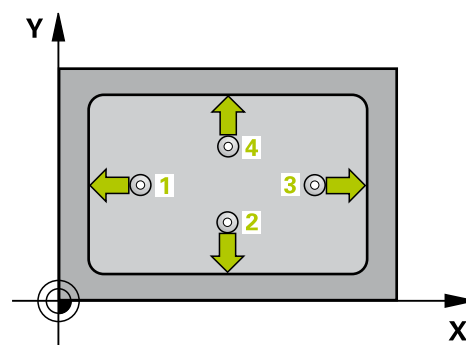
15.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410)

15.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 410 ustala punkt środkowy kieszeni prostokątnej i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
- 6 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej i zapisuje wartości rzeczywiste w następujących parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza

PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ 15.4 ISO: G410)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić długość 1-szego i 2-giego boku kieszeni nieco za **mały**

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiedzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia ($Q303 = 0$) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS ($Q381 = 1$), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

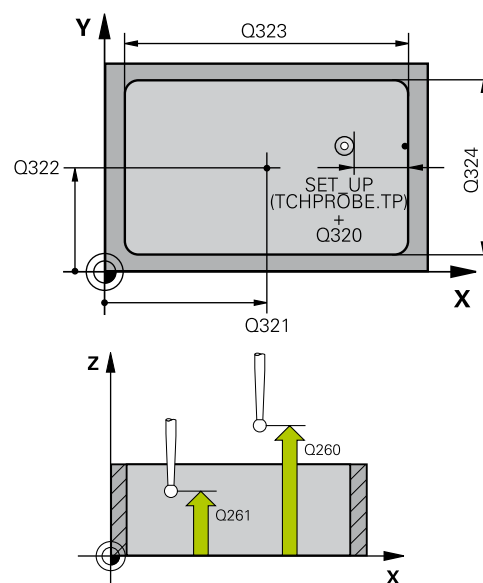
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT WEWNĄTRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410)

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutna):** środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q323** (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q324** (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka kieszeni. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawić automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 410 PKT.ODN.PROSTOKĄT WEWNĄTRZ

Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q323=60	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q324=20	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q305=10	;NR. W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ 15.4 ISO: G410)

- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332**
(absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
 - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
 - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
 - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q333 (absolutny):**
współrzędna, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

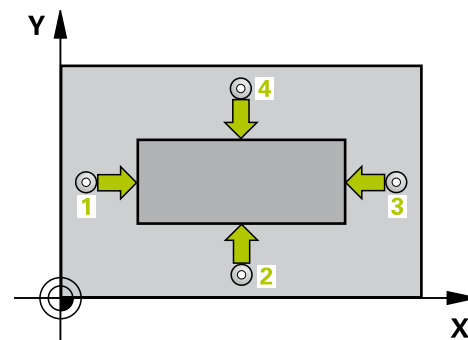
15.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411)

15.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 411 ustala punkt środkowy czopu prostokątnego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
- 6 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej i zapisuje wartości rzeczywiste w następujących parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza

PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ 15.5 ISO: G411)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić 1. i 2. długość boku czopu raczej nieco za **dużą**.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia ($Q303 = 0$) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS ($Q381 = 1$), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

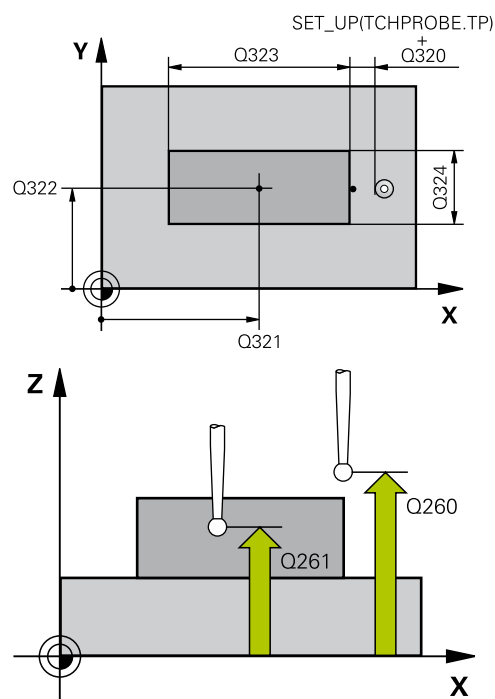
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411)

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutny):** środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q323 (przyrostowo):** długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q324 (przyrostowo):** długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka czopu. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawi automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 411 PKT.ODN.
PROSTOK.ZEWN.

Q321=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q323=60 ;1. DŁUGOŚĆ BOKU

Q324=20 ;2. DŁUGOŚĆ BOKU

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA
WYSOKOŚĆ

Q260=+20 ;BEZPIECZNA
WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;PRZEJAZD NA
B.WYSOKOŚĆ

Q305=0 ;NR. W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q303=+1 ;PRZEKAZ WARTOŚCI
POMIARU

Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ

Q382=+85 ;1. WSPL. DLA OSI TS

Q383=+50 ;2. WSPL. DLA OSI TS

Q384=+0 ;3. WSPL. DLA OSI TS

Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ 15.5 ISO: G411)

- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332**
(absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
 - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
 - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
 - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):**
współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

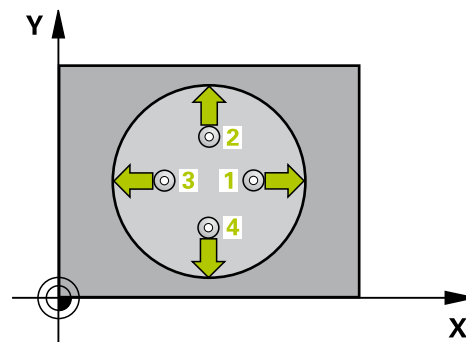
15.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412)

15.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412)

Przebieg cyklu

Cykl sondy 412 ustala punkt środkowy kieszeni okrągłej (odwiertu) i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 6 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica

PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ 15.6 ISO: G412)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę kieszeni (odwiertu) raczej nieco za **małą**.

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiedzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Im mniejszym programujemy krok kąta Q247, tym niedokładniej TNC oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

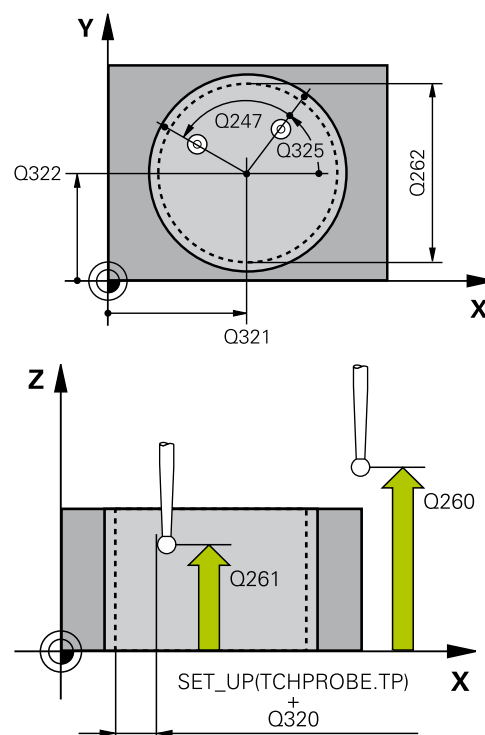
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412)

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutna):** środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Średnica zadana Q262:** przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiert). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Inkrementacja kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = ruch wskazówek zegara), z którym układ impulsowy przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 412 PKT.ODN. OKRĄG WEWN.	
Q321=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q262=75	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0	;KĄT STARTU
Q247=+60	;INKREMENTACJA KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ

PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ 15.6 ISO: G412)

- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka kieszeni. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawi automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
-1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

Q305=12	;NR. W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412)

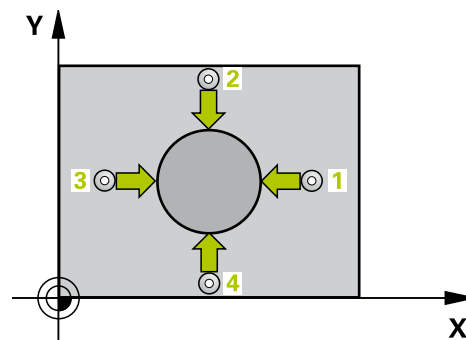
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382**
 (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383**
 (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**
 (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):**
 współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych (4/3) Q423:**
 określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe wykorzystywać
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1**
 Q365: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:
0: między zabiegami przejazd po prostej
1: między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

15.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 413 ustala punkt środkowy czopu okrągłego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 6 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę czopu raczej nieco za **dużą**.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Im mniejszym programujemy krok kąta Q247, tym niedokładniej TNC oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

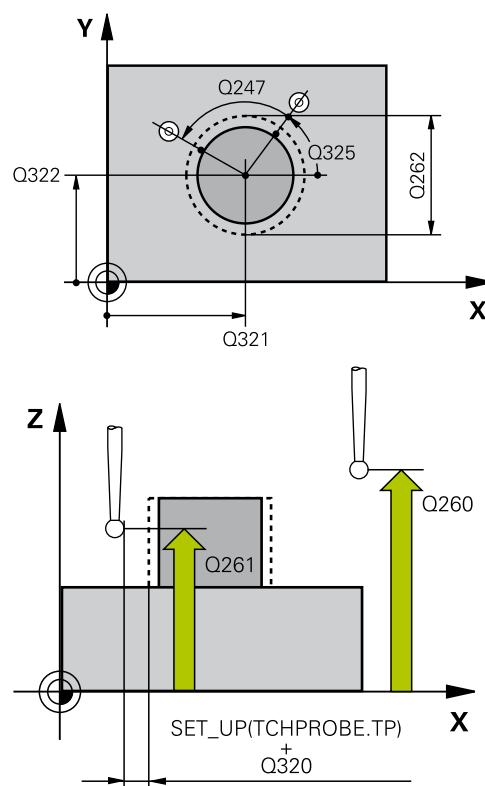
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413) 15.7

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321** (absolutnie): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322** (absolutny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262**: przybliżona średnica czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q325** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Inkrementacja kąta Q247** (przyrostowo): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = ruch wskazówek zegara), z którym układ impulsowy przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261** (absolutna): współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301**: określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



NC-wiersze

5 TCH PROBE 413 PKT.ODN.OKRĄG ZEWN.

Q321=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q262=75 ;ZADANA ŚREDNICA

Q325=+0 ;KĄT STARTU

Q247=+60 ;INKREMENTACJA KĄTA

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ

Q305=15 ;NR. W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413)

- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka czopu. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
 - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
 - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
 - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współł. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współł. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA

PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413) 15.7

- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):**
współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych (4/3) Q423:**
określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe wykorzystywać
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1**
Q365: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:
0: między zabiegami przejazd po prostej
1: między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

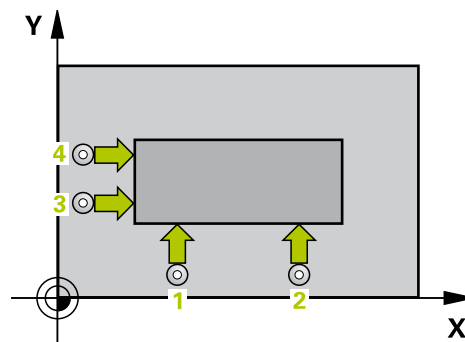
15.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414)

15.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 414 ustala punkt przecięcia dwóch prostych i wyznacza ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do pierwszego punktu próbkowania **1** (patrz ilustracja z prawej u góry). TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego 3-go punktu pomiarowego
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485) oraz zachowuje współrzędne ustalonego naroża w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 6 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, naroże, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, naroże, oś pomocnicza

PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ 15.8 ISO: G414)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

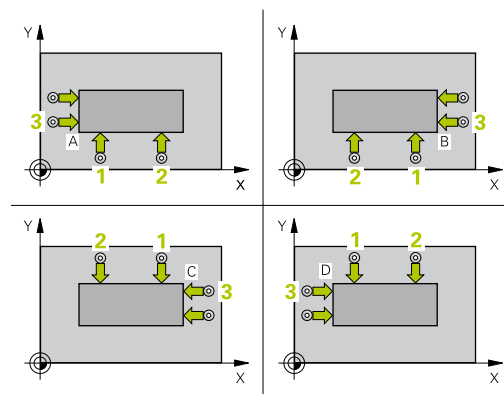
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

Poprzez położenie punktów pomiarowych **1** i **3** określamy to naroże, na którym TNC wyznacza punkt odniesienia (patrz rysunek po prawej na środku i poniższa tabela).



	Naroże Współrzędna X	Współrzędna Y
A	Punkt 1 większy od punktu 3	Punkt 1 mniejszy od punktu 3
B	Punkt 1 mniejszy od punktu 3	Punkt 1 mniejszy od punktu 3
C	Punkt 1 mniejszy od punktu 3	Punkt 1 większy od punktu 3
D	Punkt 1 większy od punktu 3	Punkt 1 większy od punktu 3

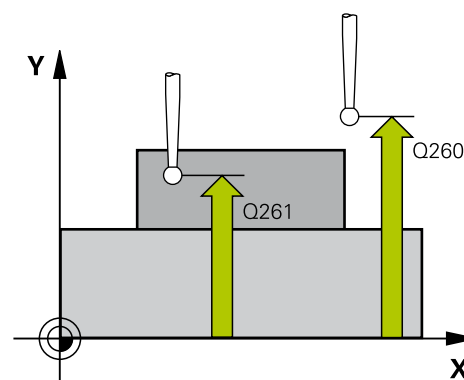
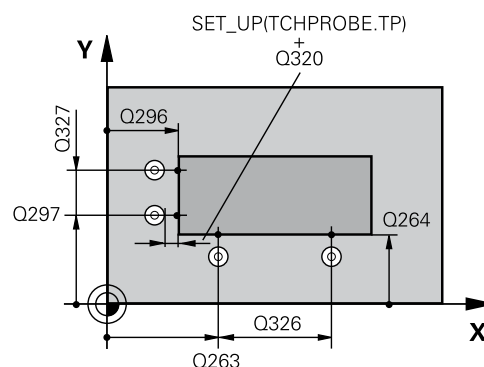
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNĄTRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414)

Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Odległość 1. osi Q326 (przyrostowo):** odległość pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 1. osi Q296 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 2. osi Q297 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Odległość 2. osi Q327 (przyrostowo):** odległość pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ 15.8 ISO: G414)

- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Wykonanie obrotu od podstawy Q304:** określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót:
0: nie wykonywać obrotu podstawy
1: wykonać obrót podstawy
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne naroża. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w narożu. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek naroża. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

NC-wiersze

5 TCH PROBE 414 PKT.ODN. NAROŻE WEWN.	
Q263=+37	;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+7	;1. PUNKT 2. OSI
Q326=50	;ODSTĘP 1. OSI
Q296=+95	;3. PUNKT 1. OSI
Q297=+25	;3. PUNKT 2. OSI
Q327=45	;ODSTĘP 2. OSI
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q304=0	;OBRÓT PODSTAWY
Q305=7	;NR. W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414)

- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
 - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
 - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
 - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333** (absolutny): współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

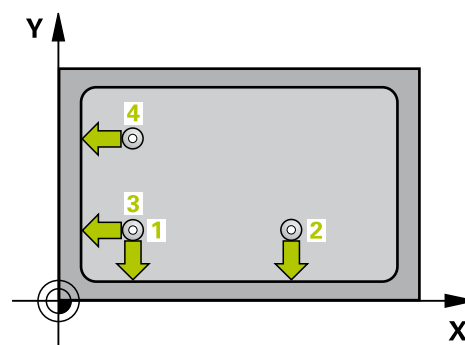
PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ 15.9 ISO: G415)

15.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ ISO: G415)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 415 ustala punkt przecięcia dwóch prostych i wyznacza ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do pierwszego punktu próbkowania **1** (patrz ilustracja z prawej u góry), zdefiniowanego w cyklu. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Kierunek próbkowania wynika z numeru naroża
- 1 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 2 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 3 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485) oraz zachowuje współrzędne ustalonego naroża w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 4 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, naroże, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, naroże, oś pomocnicza

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia ($Q303 = 0$) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS ($Q381 = 1$), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

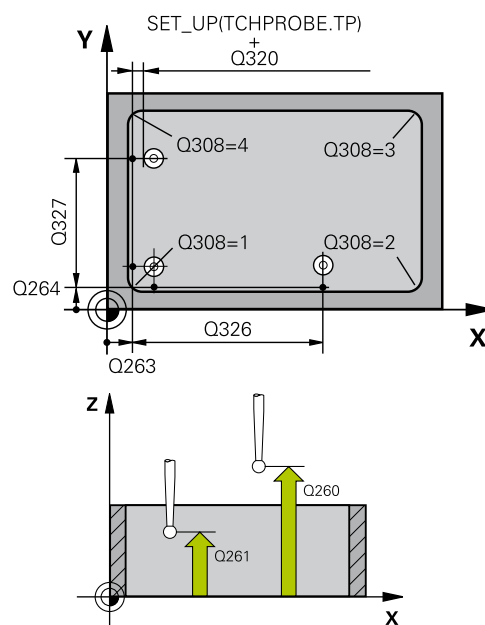
TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ 15.9 ISO: G415)

Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Odległość 1. osi Q326 (przyrostowo):** odległość pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Odległość 2. osi Q327 (przyrostowo):** odległość pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Naroże Q308:** numer naroża, na którym TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Zakres wprowadzenia 1 do 4
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Wykonanie obrotu od podstawy Q304:** określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót:
 0: nie wykonywać obrotu podstawy
 1: wykonać obrót podstawy



NC-wiersze

5 TCH PROBE 415 PKT.ODN. NAROŻE ZEWN.

Q263=+37	;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+7	;1. PUNKT 2. OSI
Q326=50	;ODSTĘP 1. OSI
Q296=+95	;3. PUNKT 1. OSI
Q297=+25	;3. PUNKT 2. OSI
Q327=45	;ODSTĘP 2. OSI
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q304=0	;OBRÓT PODSTAWY
Q305=7	;NR. W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415)

- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne naroża. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w narożu. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek naroża. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
 - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
 - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 - 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
 - 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85	;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ 15.9 ISO: G415)

- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):**
współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

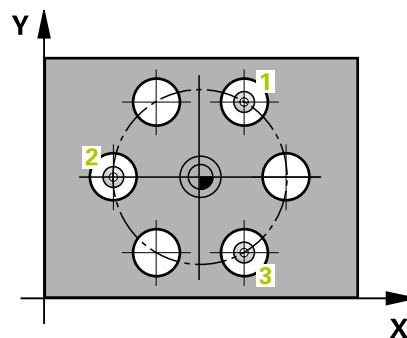
15.10 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416)

15.10 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416)

Przebieg cyklu

Cykl sondy 416 ustala punkt środkowy okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do zapisanego punktu środkowego pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 8 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica okręgu odwiertów

PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, 15.10 DIN/ISO: G416)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia ($Q303 = 0$) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS ($Q381 = 1$), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

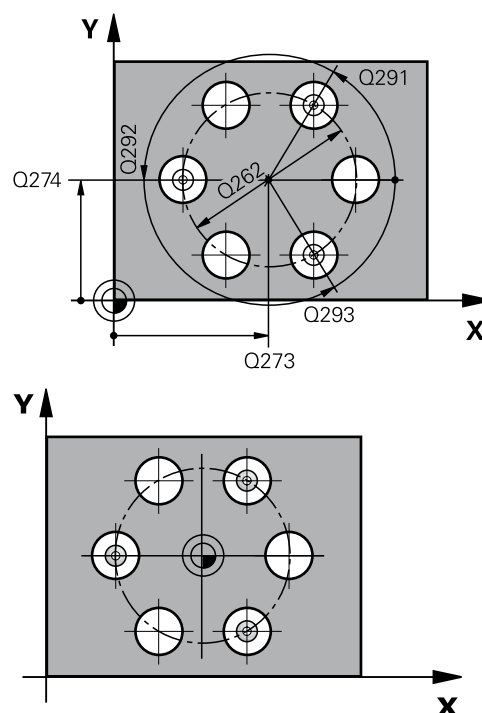
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.10 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416)

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** zapisać przybliżoną średnicę okręgu odwiertów. Im mniejsza jest średnica odwiertu, tym dokładniej należy podać zadaną średnicę. Zakres wprowadzenia -0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt 1. odwiertu Q291 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych pierwszego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Kąt 2. odwiertu Q292 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych drugiego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Kąt 3. odwiertu Q293 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych trzeciego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka okręgu odwiertów. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku okręgu odwiertów. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek okręgu odwiertów. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek okręgu odwiertów. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 416 PKT.ODN. ŚRODEK OKR.ODW.

Q273=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q274=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q262=90 ;ZADANA ŚREDNICA

Q291=+34 ;KAT 1. ODWIERTU

Q291=+70 ;KAT 2. ODWIERTU

Q293=+210;KĄT 3. ODWIERTU

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q305=12 ;NR. W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q303=+1 ;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU

Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ

Q382=+85 ;1. WSPL. DLA OSI TS

Q383=+50 ;2. WSPL. DLA OSI TS

Q384=+0 ;3. WSPL. DLA OSI TS

Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, 15.10 DIN/ISO: G416)

- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
-1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382**
 (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383**
 (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**
 (absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):**
 współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):**
 dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

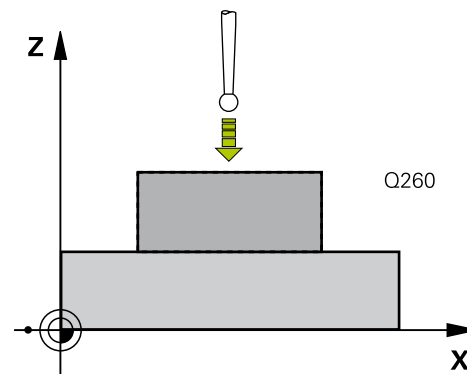
15.11 PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417)

15.11 PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 417 mierzy dowolną współrzędną w osi sondy pomiarowej i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać zmierzoną współrzędną także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku dodatnim osi układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się po osi sondy na wprowadzoną współrzędną punktu próbkowania **1** i rejestruje prostym dotykiem pozycję rzeczywistą
- 3 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485) oraz zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q160	Wartość rzeczywista, zmierzony punkt

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

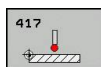
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



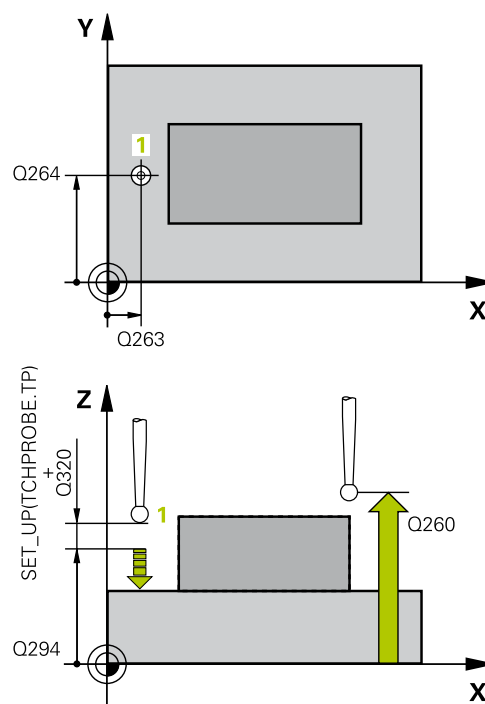
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
TNC wyznacza potem na tej osi punkt odniesienia.

PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417) 15.11

Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 3. osi Q294 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na wypróbkowanej powierzchni. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q333 (absolutny):** współrzędna, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
 - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
 - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)



NC-wiersze

5 TCH PROBE 417 PKT ODN. OŚ TS	
Q263=+25	;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+25	;1. PUNKT 2. OSI
Q294=+25	;1. PUNKT 3. OSI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=0	;NR. W TABELI
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

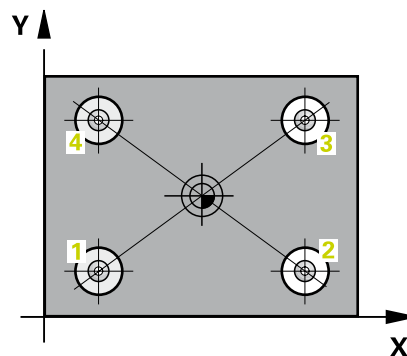
15.12 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ISO: G418)

15.12 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ISO: G418)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 418 oblicza punkt przecięcia linii łączących dwa punkty środkowe odwiertów i wyznacza ten punkt jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do środka pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 TNC powtarza operację 3 i 4 dla odwiertów **3** i **4**
- 6 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485). TNC oblicza punkt odniesienia jako punkt przecięcia linii łączących punkt środkowy odwiertu **1/3** i **2/4** i zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 7 Jeśli wymagane jest, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, punkt przecięcia, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, punkt przecięcia, oś pomocnicza

PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ 15.12 ISO: G418)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia ($Q303 = 0$) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS ($Q381 = 1$), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

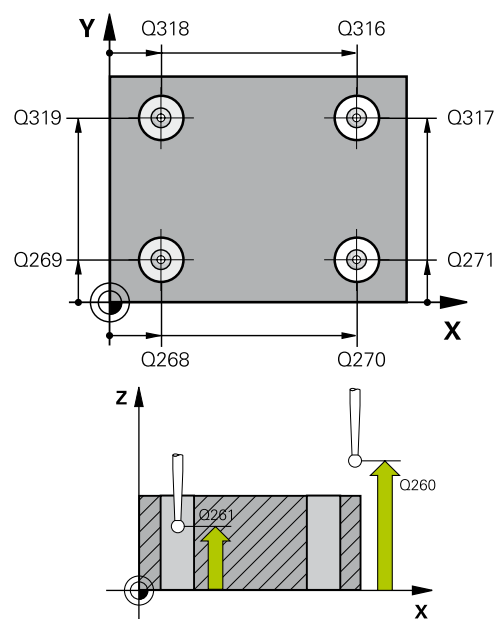
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.12 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ISO: G418)

Parametry cyklu



- ▶ **1. odwiert: środek 1. osi Q268 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. odwiert: środek 2. osi Q269 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. odwiert: środek 1. osi Q270 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. odwiert: środek 2. osi Q271 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. środek 1. osi Q316 (absolutnie):** punkt środkowy 3-go odwiertu odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. środek 2. osi Q317 (absolutnie):** punkt środkowy 3-go odwiertu odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **4. środek 1. osi Q318 (absolutnie):** punkt środkowy 4-go odwiertu odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **4. środek 2. osi Q319 (absolutnie):** punkt środkowy 4-go odwiertu odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne punktu przecięcia. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w punkcie przecięcia linii łączących. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 418 PKT. ODN. 4 ODWIERTY

Q268=+20 ;1. ŚRODEK 1. OSI
Q269=+25 ;1. SRODEK 2. OSI
Q270=+150;2. SRODEK 1. OSI
Q271=+25 ;2. SRODEK 2. OSI
Q316=+150;3. SRODEK 1. OSI
Q317=+85 ;3. SRODEK 2. OSI
Q318=+22 ;4. SRODEK 1. OSI
Q319=+80 ;4. SRODEK 2. OSI
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=12 ;NR. W TABELI
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU
Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85 ;1. WSPL. DLA OSI TS
Q383=+50 ;2. WSPL. DLA OSI TS
Q384=+0 ;3. WSPL. DLA OSI TS
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ 15.12 ISO: G418)

- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331**
(absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332**
(absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 -1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie w osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 0: nie określać punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
 1: punkt odniesienia określić na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 1. osi Q382**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 2. osi Q383**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współ. 3. osi Q384**
(absolutna): współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):**
współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

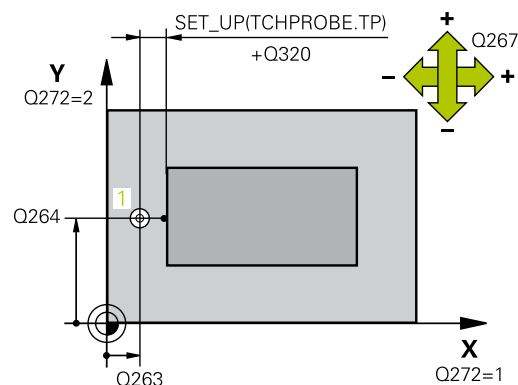
15.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419)

15.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 419 mierzy dowolną współrzędną w wybieralnej osi i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać zmierzoną współrzędną także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do zaprogramowanego kierunku próbkowania
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez proste próbkowanie dotykowe pozycję rzeczywistą
- 3 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

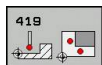


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

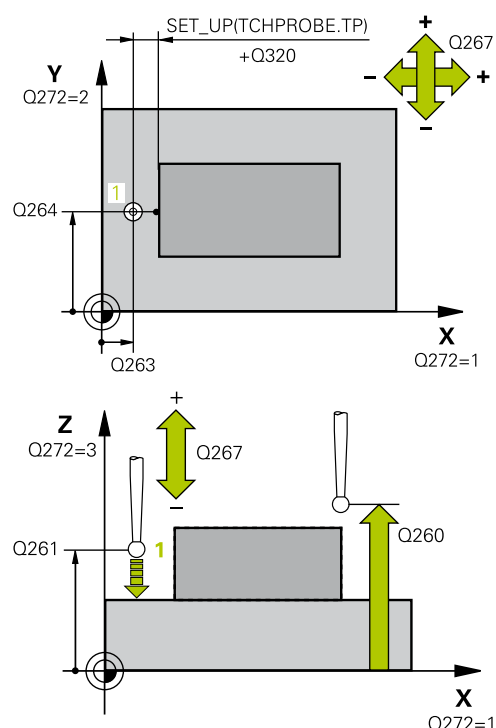
Jeśli chcemy zachować punkt odniesienia w kilku osiach w tabeli Preset, to można wykorzystywać cykl 419 kilkakrotnie. W tym celu należy jednakże aktywować ponownie numer preset po każdym wykonaniu cyklu 419. Jeśli pracujemy z Preset 0 jako aktywnym presetem, to ta operacja może być pomijana.

PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419) 15.13

Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru (1...3: 1=oś główna) Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
 - 1: oś główna = oś pomiaru
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
 - 3: oś sondy pomiarowej = oś pomiaru



NC-wiersze

5 TCH PROBE 419 PKT.ODN. POJED.
OŚ

Q263=+25 ;1. PUNKT 1. OSI

Q264=+25 ;1. PUNKT 2. OSI

Q261=+25 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA
WYSOKOŚĆ

Q260=+50 ;BEZPIECZNA
WYSOKOŚĆ

Q272=+1 ;OŚ POMIARU

Q267=+1 ;KIERUNEK
PRZEMIESZCZENIA

Q305=0 ;NR. W TABELI

Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q303=+1 ;PRZEKAZ WARTOŚCI
POMIARU

Przyporządkowanie osi

Aktywna oś sondy impulsowej: Q272= 3	Przynależna oś główna: Q272= 1	Przynależna oś pomocnicza: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
 - 1: kierunek przemieszczenia negatywny
 - +1: kierunek przemieszczenia pozytywny

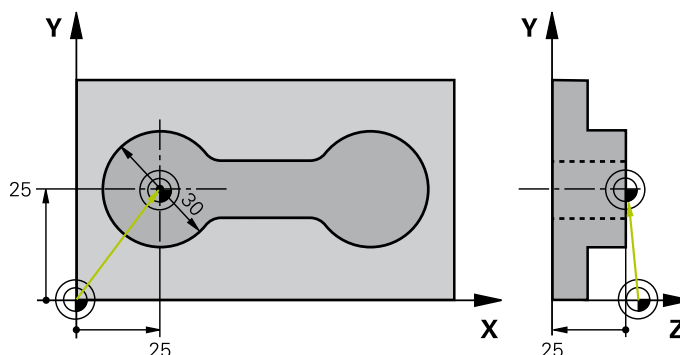
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419)

- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na wypróbowanej powierzchni. Jeśli Q303=0: przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje wiersz 0 w tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q333 (absolutny):** współrzędna, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 485)
 - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych przedmiotu
 - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i 15.14 górną krawędź obrabianego przedmiotu

15.14 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górną krawędź obrabianego przedmiotu



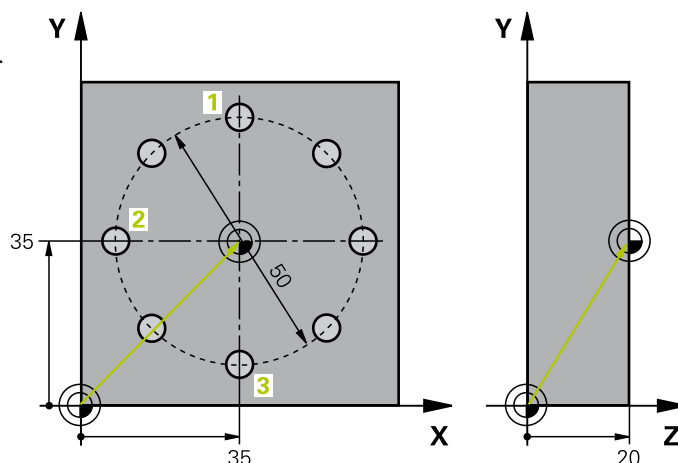
0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej
2 TCH PROBE 413 PKT.ODN.OKRĄG ZEWN.		
Q321=+25	;ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna X
Q322=+25	;ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna Y
Q262=30	;ZADANA ŚREDNICA	Srednica okręgu
Q325=+90	;KĄT STARTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 1-go punktu próbkowania
Q247=+45	;INKREMENTACJA KĄTA	Krok kąta dla obliczania punktów próbkowania 2 do 4
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q320=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ	Bez przejazdu na bezpieczną wysokość pomiędzy punktami pomiaru
Q305=0	;NR. W TABELI	Ustawienie wyświetlacza
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi X na 0
Q332=+10	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi Y na 10
Q303=+0	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU	bez funkcji, ponieważ wskazanie ma zostać wyznaczone
Q381=1	;PRÓBKOWANIE TS-OŚ	Wyznaczyć punkt bazowy na osi TS (sondy impulsowej)
Q382=+25	;1. WSPŁ. DLA OSI TS	X-współrzędna punktu próbkowania
Q383=+25	;2. WSPŁ. DLA OSI TS	Y-współrzędna punktu próbkowania
Q384=+25	;3. WSP. DLA OSI TS	Z-współrzędna punktu próbkowania
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi Z na 0
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH	Przeprowadzić pomiar okręgu z 4-tym próbkowaniem
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA	Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi po torze kołowym
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC413 MM		

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

15.15 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów

15.15 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów

Zmierzony punkt środkowy okręgu odwiertów ma zostać zapisany dla późniejszego wykorzystania w Preset-tabeli.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej
2 TCH PROBE 417 PKT ODN. OŚ TS		Definicja cyklu dla wyznaczenia punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
Q263=+7,5	;1. PUNKT 1. OSI	Punkt próbkowania: X-współrzędna
Q264=+7,5	;1. PUNKT 2. OSI	Punkt próbkowania: Y-współrzędna
Q294=+25	;1. PUNKT 3. OSI	Punkt próbkowania: Z-współrzędna
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
Q260=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q305=1	;NR. W TABELI	Zapisać współrzędną Z w wierszu 1
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawienie osi sondy pomiarowej na 0
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU	Zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-układ) do tabeli preset PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 PKT.ODN. ŚRODEK OKR.ODW.		
Q273=+35	;ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna X
Q274=+35	;ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna Y
Q262=50	;ZADANA ŚREDNICA	Srednica okręgu odwiertów
Q291=+90	;KĄT 1. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla pierwszego środka odwiertu 1
Q292=+180	;KĄT 2. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 2.środka odwiertu 2
Q293=+270	;KĄT 3. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 3.środka odwiertu 3
Q261=+15	;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q305=1	;NR. W TABELI	Zapisać środek okręgu odwiertów (X i Y) do wiersza 1
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	

Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź 15.15 obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów

Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	
Q303=+1	;PRZEKAZ WARTOŚCI POMIARU	Zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-układ) do tabeli preset PRESET.PR
Q381=0	;PRÓBKOWANIE OŚ TS	Nie wyznaczać punktu bazowego na osi TS (sondy impulsowej)
Q382=+0	;1. WSPL. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q383=+0	;2. WSPL. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q384=+0	;3. WSPL. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Bez funkcji
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
4 CYCL DEF 247 WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA		Aktywować nowy preset przy pomocy cyklu 247
Q339=1	;NUMER PUNKTU ODNIESIENIA	
6 CALL PGM 35KLZ		Wywołanie programu obróbki
7 END PGM CYC416 MM		

16

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczne
kontrolowanie
przedmiotu**

16.1 Podstawy

16.1 Podstawy

Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.

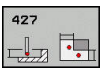
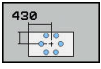
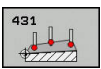
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

TNC oddaje dwanaście cykli do dyspozycji, przy pomocy których można automatycznie dokonywać pomiaru obrabianych przedmiotów:

Softkey	Cykl	Strona
	0 PŁASZCZYZNA BAZOWA Pomiar współrzędnej w wybieralnej osi	546
	1 PŁASZCZYZNA BAZOWA BIEGUNOWO Pomiar punktu, kierunek próbkowania przez kąt	547
	420 POMIAR KATA Pomiar kąta na płaszczyźnie obróbki	548
	421 POMIAR ODWIERTU Pomiar położenia i średnicy odwiertu	551
	422 POMIAR OKRAG ZEWN. Pomiar położenia i średnicy okrągłego czopu	556
	423 POMIAR PROSTOKAT WEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości kieszeni prostokątnej	561
	424 POMIAR PROSTOKAT ZEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości czopu prostokątnego	565
	425 POMIAR SZEROKOSCI WEWN. (2-gi poziom softkey) pomiar szerokości rowka wewnątrz	568
	426 POMIAR MOSTKA ZEWN. (2-gi poziom softkey) pomiar mostka zewnątrz	571

Softkey	Cykl	Strona
	427 POMIAR WSPÓŁRZEDNA (2-gi poziom softkey) pomiar dowolnej współrzędnej w wybieralnej osi	574
	430 POMIAR OKREGU ODWIERTOW (2-gi poziom softkey) pomiar położenia okręgu odwiertów i jego średnicy	577
	431 POMIAR PŁASZCZYZNY (2-gi poziom softkey) pomiar kątów osi A i B płaszczyzny	580

Protokołowanie wyników pomiaru

Do wszystkich cykli, przy pomocy których można automatycznie zmierzyć obrabiane przedmioty (wyjątki: cykl 0 i 1), możliwe jest także generowanie w TNC protokołu pomiaru. W odpowiednim cyklu próbkowania można zdefiniować, czy TNC

- ma zapisać protokół pomiaru w pliku
- ma wyświetlić ten protokół na ekranie i przerwać przebieg programu
- nie ma generować protokołu pomiaru

Jeśli chcemy zachować protokół pomiaru w pliku, to TNC zachowuje dane standardowo jako plik ASCII. Jako miejsce zachowania w pamięci TNC wybiera ten katalog, w którym znajduje się przynależny program NC.



Proszę używać oprogramowania przekazu danych TNCremo, firmy HEIDENHAIN, jeśli chcemy wydawać protokół pomiaru przez interfejs danych.

Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

16.1 Podstawy

Przykład: plik protokołu dla cyklu próbkowania 421:

Protokół pomiaru cykl próbkowania 421 Pomiar odwiertu

Data: 30-06-2005

Godzina: 6:55:04

Program pomiaru: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Wartości zadane:

Srodek osi głównej:	50.0000
Srodek osi pomocniczej:	65.0000
średnica:	12.0000

Zadane wartości graniczne:

Największy wymiar srodek osi głównej:	50.1000
Najmniejszy wymiar srodek osi głównej:	49.9000
Największy wymiar srodek osi pomocniczej:	65.1000

Najmniejszy wymiar srodek osi pomocniczej:	64.9000
Największy wymiar odwiertu:	12.0450
Najmniejszy wymiar odwiertu:	12.0000

Wartości rzeczywiste:

Srodek osi głównej:	50.0810
Srodek osi pomocniczej:	64.9530
średnica:	12.0259

Odchylenia:

Srodek osi głównej:	0.0810
Srodek osi pomocniczej:	-0.0470
średnica:	0.0259

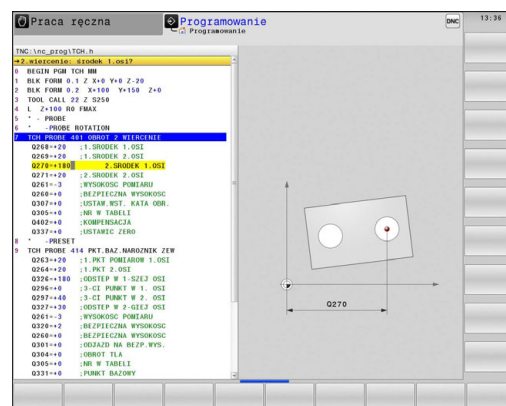
Dalsze wyniki pomiarów: wysokość pomiaru:	-5.0000
---	---------

Protokół pomiaru-koniec

Wyniki pomiarów w parametrach Q

Wyniki pomiarów danego cyklu próbkowania TNC odkłada w działających globalnie Q-parametrach Q150 do Q160. Odchylenia od wartości zadanej są zapamiętane w parametrach Q161 do Q166. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyniku, które ukazana jest przy każdym opisie cyklu.

Dodatkowo TNC ukazuje przy definicji cyklu na rysunku pomocniczym danego cyklu także parametry wyniku (patrz rysunek po prawej u góry). Przy tym jasno podświetlony parametr wyniku należy do odpowiedniego parametru wprowadzenia.



Status pomiaru

W przypadku niektórych cykli można zapytać poprzez globalnie działające Q-parametry Q180 do Q182 o status pomiaru

Status pomiaru	Wartość parametru
Wartości pomiaru leżą w przedziale tolerancji	Q180 = 1
Konieczna dodatkowa obróbka	Q181 = 1
Braki	Q182 = 1

TNC ustawia znacznik dodatkowej obróbki lub braku, jak tylko jedna z wartości pomiaru leży poza przedziałem tolerancji. Aby stwierdzić, który wynik pomiaru leży poza przedziałem tolerancji, proszę zwrócić uwagę na protokół pomiaru lub sprawdzić odpowiednie wyniki pomiarów (Q150 do Q160) na ich wartości graniczne.

W przypadku cyklu 427 TNC wychodzi standardowo z założenia, iż zostaje zmierzony wymiar zewnętrzny (czop). Poprzez właściwy wybór największego i najmniejszego wymiaru w połączeniu z kierunkiem próbkowania można właściwie określić stan pomiaru.



TNC ukazuje znacznik statusu także wtedy, kiedy nie wprowadzimy wartości tolerancji lub wartości największych/najmniejszych.

Monitorowanie tolerancji

W przypadku większości cykli dla kontroli obrabianego przedmiotu można przeprowadzić przy pomocy TNC nadzorowanie tolerancji. W tym celu należy przy definicji cyklu zdefiniować również niezbędne wartości graniczne. Jeśli nie chcemy przeprowadzić monitorowania tolerancji, to proszę wprowadzić te parametry z 0 (= nastawiona z góry wartość)

16.1 Podstawy

Monitorowanie narzędzia

W przypadku niektórych cykli dla kontroli obrabianego przedmiotu można przeprowadzić przy pomocy TNC nadzorowanie tolerancji. TNC nadzoruje wówczas, czy

- na podstawie odchylenia od wartości zadanej (wartości w Q16x) ma zostać przeprowadzona korekcja promienia narzędzia.
- odchylenia od wartości zadanej (wartości w Q16x) są większe niż tolerancja na pęknięcie narzędzia

Korekcja narzędzia

Funkcja pracuje tylko

- przy aktywnej tabeli narzędzi
- jeśli włączymy monitorowanie narzędzia w cyklu: **Q330** nierównym 0 lub wprowadzimy nazwę narzędzia. Zapis nazwy narzędzia dokonywany jest przy pomocy softkey. TNC nie pokazuje więcej prawego apostrofu.

Jeśli przeprowadzamy kilka pomiarów korekcyjnych, to TNC dodaje każde zmierzone odchylenie do zapisanej już w tabeli narzędzi wartości.

Narzędzie frezarskie: jeśli w parametrze Q330 znajdzie się odsyłacz do narzędzia frezarskiego, to odpowiednie wartości są korygowane w następujący sposób: TNC koryguje promień narzędzia w kolumnie DR tabeli narzędzi zasadniczo zawsze, także jeśli zmierzone odchylenie leży w obrębie zadanej tolerancji. Czy należy dokonywać dodatkowej obróbki, można dowiedzieć się w NC-programie poprzez parametr Q181 (Q181=1: konieczna dodatkowa obróbka).

Narzędzie tokarskie: (obowiązuje tylko dla cykli 421, 422, 427) Jeśli w parametrze Q330 odnosimy się do narzędzia tokarskiego, to odpowiednie wartości w kolumnach DZL, albo DXL są korygowane. TNC monitoruje także tolerancję na pęknięcie, zdefiniowaną w kolumnie LBREAK. Czy należy dokonywać dodatkowej obróbki, można dowiedzieć się w NC-programie poprzez parametr Q181 (Q181=1: konieczna dodatkowa obróbka).

Nadzorowanie pęknięcia narzędzia



Funkcja pracuje tylko

- przy aktywnej tabeli narzędzi
- jeśli włączymy nadzorowanie narzędzia w cyklu (Q330 wprowadzić nierówny 0)
- jeśli dla wprowadzonego numeru narzędzia w tabeli, tolerancja na pęknięcie RBREAK jest większa od 0 (patrz także instrukcja obsługi, rozdział 5.2 „Dane narzędzia”)

TNC wydaje komunikat o błędach i zatrzymuje przebieg programu, jeśli zmierzone odchylenie jest większe niż tolerancja na pęknięcie narzędzia. Jednocześnie blokuje ono narzędzie w tabeli narzędzi (szpalta TL = L).

Układ odniesienia dla wyników pomiaru

TNC wydaje wszystkie wyniki pomiaru w parametrach wyników i w pliku protokołu w aktywnym – tzn. w przesuniętym lub/i obróconym/nachylonym – układzie współrzędnych.

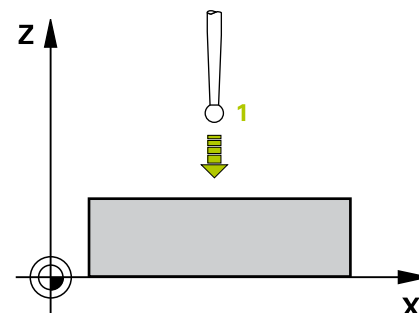
Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

16.2 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl 0, DIN/ISO: G55)

16.2 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl 0, DIN/ISO: G55)

Przebieg cyklu

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się 3D-ruchem z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) na zaprogramowaną w cyklu pozycję wstępną **1**
- 2 Następnie sonda impulsowa przeprowadza operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Kierunek próbkowania określić w cyklu
- 3 Po zarejestrowaniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa odsuwa się do punktu startu operacji próbkowania i zapamiętuje zmierzone współrzędne w Q-parametrze. Dodatkowo TNC zapamiętuje współrzędne pozycji, na której znajduje się sonda pomiarowa w momencie sygnału przełączenia, w parametrach Q115 do Q119. Dla wartości w tych parametrach TNC nie uwzględnia długości palca sondy i jego promienia



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak wypozycjonować wstępnie sondę, aby została uniknięta kolizja przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej.

Parametry cyklu



- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** zapisać numer parametru Q, któremu zostaje przyporządkowana wartość współrzędnej. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Oś próbkowania/kierunek próbkowania:** zapisać oś próbkowania używając klawisza wyboru osi lub na klawiaturze ASCII oraz znak liczby dla kierunku próbkowania. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**. Zakres wprowadzenia dla wszystkich osi NC
- ▶ **Zadana wartość pozycji:** wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej poprzez klawisze wyboru osi lub ASCII-klawiaturę. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ Zakończyć zapis: klawisz **ENT** nacisnąć

NC-wiersze

67 TCH PROBE 0.0 PŁASZCZ.BAZOWA
Q5 X-

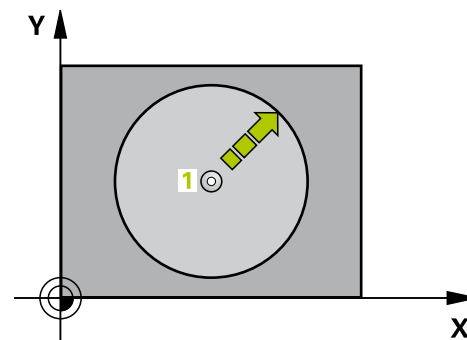
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl 1)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 1 ustala w dowolnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na przedmiocie.

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się 3D-ruchem z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) na zaprogramowaną w cyklu pozycję wstępną **1**
- 2 Następnie sonda impulsowa przeprowadza operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Przy operacji próbkowania TNC przemieszcza jednocześnie w dwóch osiach (w zależności od kąta próbkowania) Kierunek próbkowania należy określić poprzez kąt biegunowy w cyklu
- 3 Po uchwyceniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa powraca do punktu startu operacji próbkowania. TNC zapamiętuje współrzędne pozycji, na której znajduje się sonda pomiarowa w momencie sygnału przełączenia, w parametrach Q115 do Q119.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

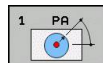
Tak wypozycjonować wstępnie sondę, aby została uniknięta kolizja przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej.



Zdefiniowana w cyklu oś próbkowania określa płaszczyznę próbkowania:

oś próbkowania X: X/Y-płaszczyzna
oś próbkowania Y: Y/Z-płaszczyzna
oś próbkowania Z: Z/X-płaszczyzna

Parametry cyklu



- ▶ **Oś próbkowania:** zapisać oś próbkowania klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze ASCII. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**. Zakres wprowadzenia X, Y lub Z
- ▶ **Kąt próbkowania:** kąt w odniesieniu do osi próbkowania, w której sonda ma być przemieszczana. Zakres wprowadzenia -180.0000 do 180.0000
- ▶ **Zadana wartość pozycji:** wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej poprzez klawisze wyboru osi lub ASCII-klawiaturę. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ Zakończyć zapis: klawisz **ENT** nacisnąć

NC-wiersze

67 TCH PROBE 1.0 PŁASZCZ. BAZOWA BIEGUNOWO

68 TCH PROBE 1.1 X KĄT: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

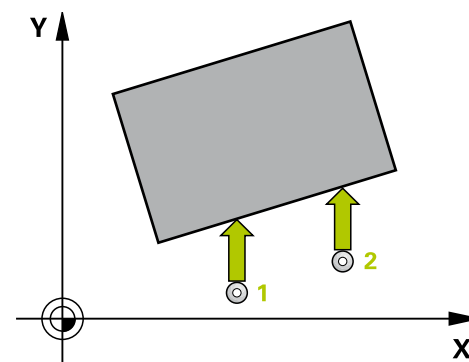
16.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420)

16.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 420 ustala kąt, utworzony przez dowolną prostą i oś główną płaszczyzny obróbki.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustalony kąt w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q150	Zmierzony kąt w odniesieniu do osi głównej płaszczyzny obróbki

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



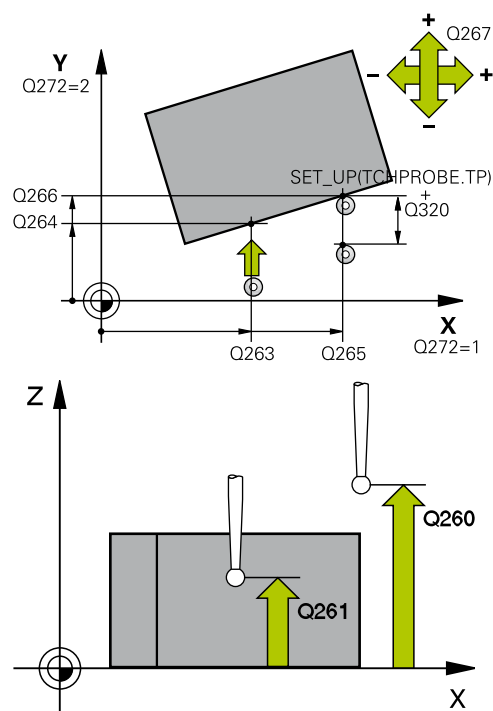
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli zdefiniowano oś sondy pomiarowej = oś pomiaru, to **Q263** równe **Q265** wybrać, jeśli kąt ma być mierzony w kierunku osi A; natomiast **Q263** wybrać nierównym **Q265**, jeśli kąt ma być mierzony w kierunku osi B.

Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):**
współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):**
współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):**
współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):**
współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
3: oś sondy = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
-1: kierunek przemieszczenia negatywny
+1: kierunek przemieszczenia pozytywny
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):**
współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):**
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):**
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 420 POMIAR KĄTA	
Q263=+10 ; 1. PUNKT 1. OSI	
Q264=+10 ; 1. PUNKT 2. OSI	
Q265=+15 ; 2. PUNKT 1. OSI	
Q266=+95 ; 2. PUNKT 2. OSI	
Q272=1 ; OŚ POMIARU	
Q267=-1 ; KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA	
Q261=-5 ; WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q260=+10 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	

16.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420)

- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1:** pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
 - 0:** nie generować protokołu pomiaru
 - 1:** generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
 - 2:** przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start

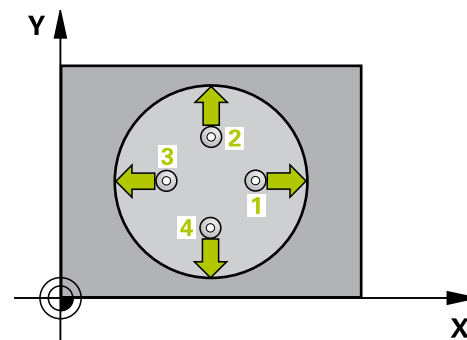
Q301=1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU

16.5 POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 421 ustala punkt środkowy i średnicę odwiertu (kieszeni okrągłej): Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny SET_UP tabeli układu pomiarowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica

16.5 POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

Jeśli w parametrze Q330 odnosimy się do narzędzia tokarskiego, to obowiązuje:

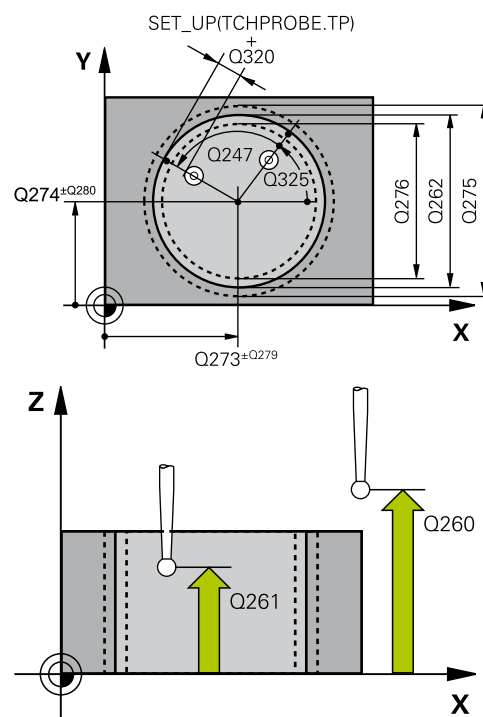
- Parametry Q498 i Q531 muszą zostać opisane
- Dane parametrów Q498, Q531 z np. cyklu 800 muszą być zgodne z tymi danymi
- Jeśli TNC przeprowadza korekcję narzędzia tokarskiego, to odpowiednie wartości w kolumnach DZL, i DXL są korygowane
- TNC monitoruje także tolerancję na pęknięcie, zdefiniowaną w kolumnie LBREAK

Jeśli w parametrze Q330 odnosimy się do narzędzia frezarskiego, to odpowiednie wartości w parametrach Q498 i Q531 nie mają oddziaływania.

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutnie):** środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Średnica zadana Q262:** zapisać średnicę odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Inkrementacja kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = ruch wskazówek zegara), z którym układ impulsowy przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar odwiertu Q275:** największa dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar odwiertu Q276:** najmniejsza dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 421 POMIAR ODWIERTU

Q273=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q274=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q262=75 ;ZADANA ŚREDNICA

Q325=+0 ;KĄT STARTU

Q247=+60 ;INKREMENTACJA KĄTA

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA
WYSOKOŚĆQ260=+20 ;BEZPIECZNA
WYSOKOŚĆQ301=1 ;PRZEJAZD NA
B.WYSOKOŚĆ

Q275=75,12NAJWIĘKSZY WYMIAR

Q276=74,95NAJMNIEJSZY WYMIAR

Q279=0,1 ;TOLERANCJA 1.
ŚRODKAQ280=0,1 ;TOLERANCJA 2.
ŚRODKA

Q281=1 ;PROTOKÓŁ POMIARU

16.5 POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421)

- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:**
dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:**
dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma utworzyć protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR421.TXT** standardowo w tym katalogu, w którym znajduje się także przynależny program NC.
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Narzędzie dla monitorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 544). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
0: monitorowanie nie aktywne
>0: numer lub nazwa narzędzia, z którym TNC wykonało obróbkę. Można przy pomocy softkey przejść narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych (4/3) Q423:**
określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe wykorzystywać
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1 Q365:** określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:
0: między zabiegami przejazd po prostej
1: między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330=0	;NARZĘDZIE
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA
Q498=0	;NARZĘDZIE ODWROCIC
Q531=0	;KAT PRZYSTAWIENIA

- ▶ **Narzędzie odwrócić (0=nie/1=tak)?** Q498: tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze Q330 narzędzie tokarskie. Dla poprawnego monitorowania narzędzia tokarskiego TNC musi znać dokładną sytuację obróbki. Dlatego też należy podać:
1: narzędzie tokarskie jest odbite lustrzanie (obrócone o 180°), np. przez cykl 800 i parametr **Narzędzie odwrócić** Q498=1
0: narzędzie tokarskie odpowiada opisowi z tabeli narzędzi tokarskich toolturn.trn, bez modyfikacji przez cykl 800 i parametr **Narzędzie odwrócić** Q498=0
- ▶ **Kąt przyłożenia?** Q531: tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze Q330 narzędzie tokarskie. Podać kąt przystawienia pomiędzy narzędziem tokarskim i obrabianym przedmiotem podczas obróbki, np. z cyklu 800 parametr **Kąt przyłożenia?** Q531. Zakres wprowadzenia: -180° do $+180^\circ$

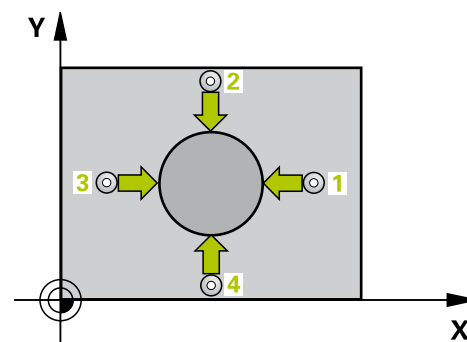
16.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422)

16.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 422 ustala punkt środkowy i średnicę czopu okrągłego. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza wymiary czopu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

Jeśli w parametrze Q330 odnosimy się do narzędzia tokarskiego, to obowiązuje:

- Parametry Q498 i Q531 muszą zostać opisane
- Dane parametrów Q498, Q531 z np. cyklu 800 muszą być zgodne z tymi danymi
- Jeśli TNC przeprowadza korekcję narzędzia tokarskiego, to odpowiednie wartości w kolumnach DZL, i DXL są korygowane
- TNC monitoruje także tolerancję na pęknięcie, zdefiniowaną w kolumnie LBREAK

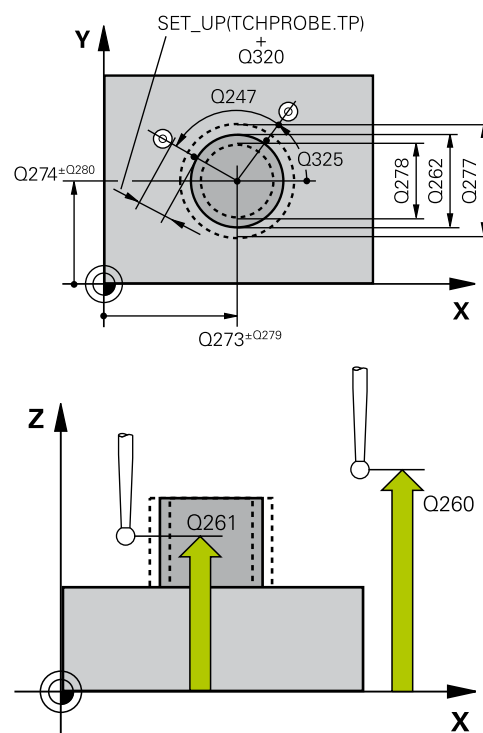
Jeśli w parametrze Q330 odnosimy się do narzędzia frezarskiego, to odpowiednie wartości w parametrach Q498 i Q531 nie mają oddziaływania.

16.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422)

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutny):** środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** zapisać średnicę czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,0000
- ▶ **Krok kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = w kierunku ruchu wskazówek zegara). Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,0000 do 120,0000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar czopu Q277:** największa dozwolona średnica czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar czopu Q278:** najmniejsza dozwolona średnica czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 422 POMIAR OKRĘGU ZEWN.	
Q273=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q262=75	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+90	;KĄT STARTU
Q247=+30	;INKREMENTACJA KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q275=35,12	NAJWIĘKSZY WYMIAR
Q276=34,9	NAJMNIEJSZY WYMIAR
Q279=0,05	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA

POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422) 16.6

- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:**
dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:**
dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR422.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Narzędzie dla monitorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 544). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
0: monitorowanie nie aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych (4/3) Q423:**
określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe wykorzystywać
- ▶ **Rodzaj przemieszczenia? Prosta=0/okrąg=1 Q365:** określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:
0: między zabiegami przejazd po prostej
1: między zabiegami przejazd kołowo na średnicy wycinka koła

Q280=0,05	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330=0	;NARZĘDZIE
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZENIA
Q498=0	;NARZĘDZIE ODWROCIC
Q531=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA

16.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422)

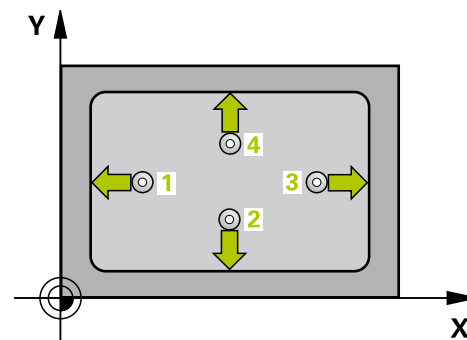
- ▶ **Narzędzie odwrócić (0=nie/1=tak)?** Q498: tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze Q330 narzędzie tokarskie. Dla poprawnego monitorowania narzędzia tokarskiego TNC musi znać dokładną sytuację obróbki. Dlatego też należy podać:
1: narzędzie tokarskie jest odbite lustrzanie (obrócone o 180°), np. przez cykl 800 i parametr **Narzędzie odwrócić** Q498=1
0: narzędzie tokarskie odpowiada opisowi z tabeli narzędzi tokarskich toolturn.trn, bez modyfikacji przez cykl 800 i parametr **Narzędzie odwrócić** Q498=0
- ▶ **Kąt przyłożenia?** Q531: tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze Q330 narzędzie tokarskie. Podać kąt przystawienia pomiędzy narzędziem tokarskim i obrabianym przedmiotem podczas obróbki, np. z cyklu 800 parametr **Kąt przyłożenia?** Q531. Zakres wprowadzenia: -180° do $+180^\circ$

16.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 423 ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość kieszeni prostokątnej. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q164	Odchylenie długość boku oś główna
Q165	Odchylenie długość boku oś pomocnicza

16.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

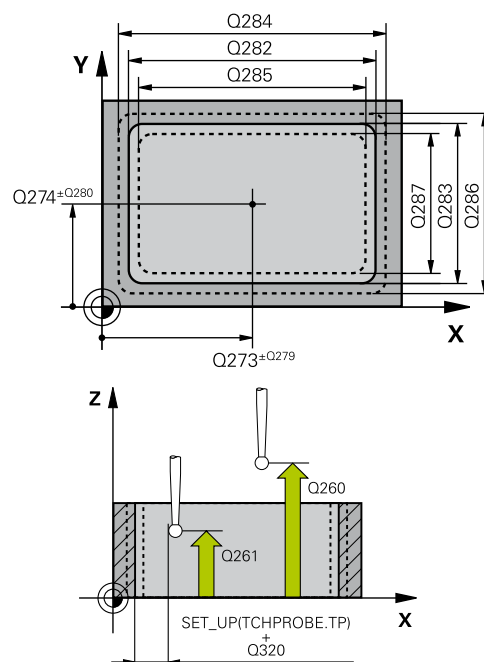
Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423) 16.7

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutna):** środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q282:** długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q283:** długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar 1-szej długości boku Q284:** maksymalnie dopuszczalna długość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku Q285:** minimalnie dopuszczalna długość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 423 POMIAR PROSTOK.WEWN.

Q273=+50	;ŚRODEK 1. OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2. OSI
Q282=80	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q283=60	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q284=0	;NAJWIĘKSZY WYMIAR 1. BOKU

16.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423)

- ▶ **Największy wymiar 2-giej długości boku Q286:** maksymalnie dopuszczalna szerokość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar 2-giej długości boku Q287:** minimalnie dopuszczalna szerokość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
 0: nie generować protokołu pomiaru
 1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR423.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
 2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
 0: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 1: przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Narzędzie dla monitorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 544). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
 0: monitorowanie nie aktywne
 >0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

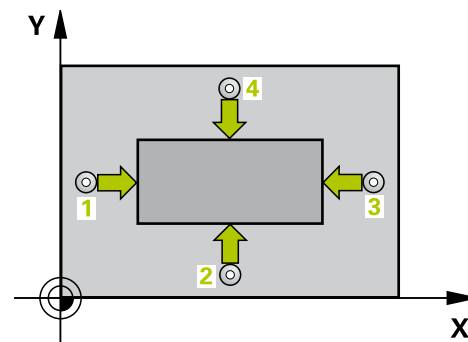
Q285=0	;NAJMNIEJSZY WYMIAR 1. BOKU
Q286=0	;NAJWIĘKSZY WYMIAR 2. BOKU
Q287=0	;NAJMNIEJSZY WYMIAR 2. BOKU
Q279=0	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280=0	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330=0	;NARZĘDZIE

16.8 POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 424 ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość czopu prostokątnego. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** oraz wykonuje tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
-----------------	-----------

Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q164	Odchylenie długość boku oś główna
Q165	Odchylenie długość boku oś pomocnicza

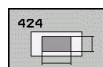
Proszę uwzględnić przy programowaniu!



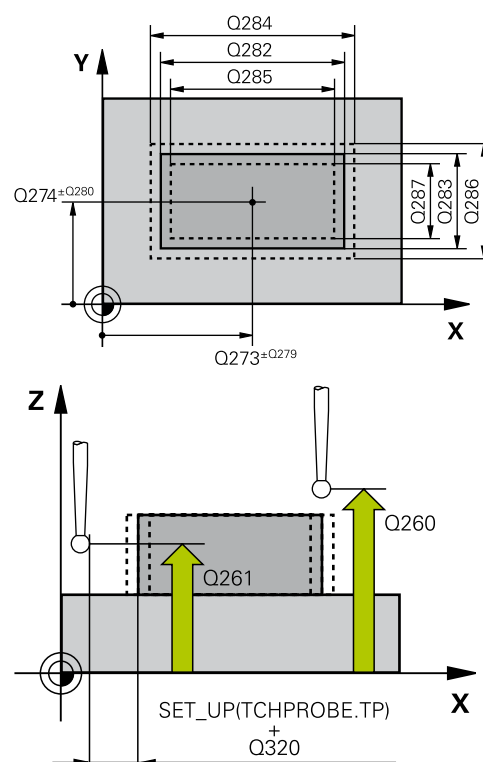
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

16.8 POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424)

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutny):** środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q282:** długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q283:** długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar 1-szej długości boku Q284:** maksymalnie dopuszczalna długość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku Q285:** minimalnie dopuszczalna długość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Największy wymiar 2-giej długości boku Q286:** maksymalnie dopuszczalna szerokość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar 2-giej długości boku Q287:** minimalnie dopuszczalna szerokość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 424 POMIAR PROSTOK.ZEWN.

Q273=+50 ;ŚRODEK 1. OSI

Q274=+50 ;ŚRODEK 2. OSI

Q282=75 ;1. DŁUGOŚĆ BOKU

Q283=35 ;2. DŁUGOŚĆ BOKU

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ

Q284=75,1 ;NAJWIĘKSZY WYMIAR 1. BOKU

Q285=74,9 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR 1. BOKU

Q286=35 ;NAJWIĘKSZY WYMIAR 2. BOKU

Q287=34,95 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR 2. BOKU

POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424) 16.8

- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:**
dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR424.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Narzędzie dla monitorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 544). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
0: monitorowanie nie aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

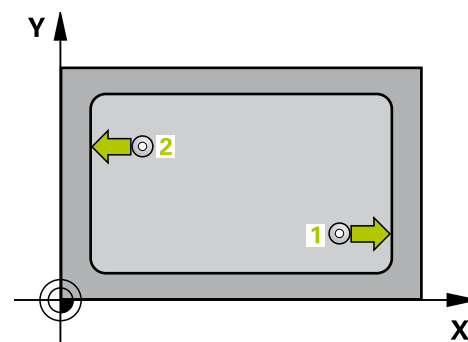
Q279=0,1	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330=0	;NARZĘDZIE

16.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 425 ustala położenie i szerokość rowka (kieszeni). Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrze systemowym.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
1. Próbkowanie zawsze w dodatnim kierunku zaprogramowanej osi
- 3 Jeżeli dla drugiego pomiaru wprowadzimy przesunięcie, to TNC przemieszcza sondę (w razie potrzeby na bezpiecznej wysokości) do następnego punktu pomiaru **2** i wykonuje tam drugą operację próbkowania. W przypadku dużych długości zadanych TNC pozycjonuje na drugi punkt próbkowania na biegu szybkim. Jeżeli nie wprowadzimy przesunięcia, to TNC mierzy szerokość bezpośrednio w kierunku przeciwnym
- 4 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenie w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa
Q166	Odchylenie od zmierzonej długości

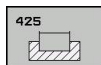
Proszę uwzględnić przy programowaniu!



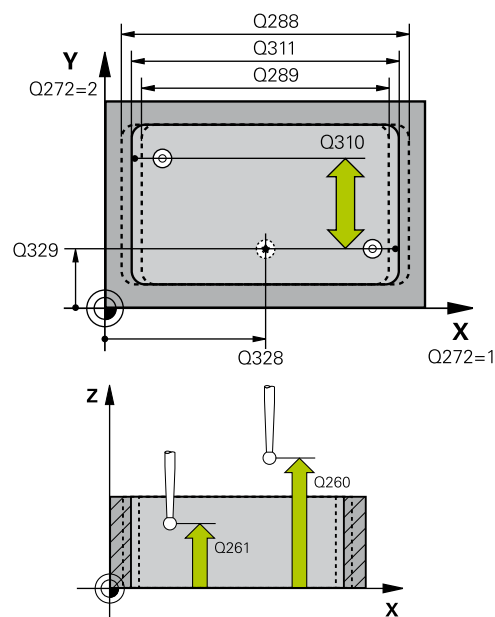
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425) 16.9

Parametry cyklu



- ▶ **Punkt startu 1-ej osi Q328 (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Punkt startu 2-giej osi Q329 (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Przesunięcie dla 2. pomiaru Q310 (przyrostowo):** wartość, o jaką sonda pomiarowa zostaje przesunięta przed drugim pomiarem. Jeśli wprowadzimy 0, to TNC nie przesunie sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
 - 1: oś główna = oś pomiaru
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Zadana długość Q311:** wartość zadana mierzonej długości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
 - 0: nie generować protokołu pomiaru
 - 1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR425.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
 - 2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
 - 0: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1: przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach



NC-wiersze

5 TCH PRONE 425 POMIAR SZEROKOŚCI WEWN.

Q328=+75 ;PUNKT STARTU 1. OSI

Q329=-12.5;PUNKT STARTU 2. OSI

Q310=+0 ;OFFSET 2. POMIAR

Q272=1 ;OS POMIARU

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q311=25 ;ZADANA DŁUGOSC

Q288=25.05;NAJWIEKSZY WYMIAR

Q289=25 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR

Q281=1 ;PROTOKOŁ POMIARU

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁĄD

Q330=0 ;NARZEDZIE

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ

16.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425)

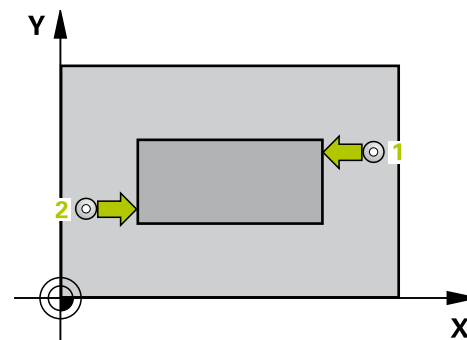
- ▶ **Narzędzie dla monitorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 544). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
0: monitorowanie nie aktywne
>0: numer lub nazwa narzędzia, z którym TNC wykonało obróbkę. Można przy pomocy softkey przejść narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość

16.10 POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 426 ustala położenie i szerokość mostka. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje to odchylenie w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i bezpiecznej odległości z kolumny **SET_UP** tabeli układu impulsowego
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). 1. Próbkowanie zawsze w ujemnym kierunku zaprogramowanej osi
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenie w następujących Q-parametrach:



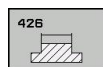
Numer parametru	Znaczenie
Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa
Q166	Odchylenie od zmierzonej długości

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

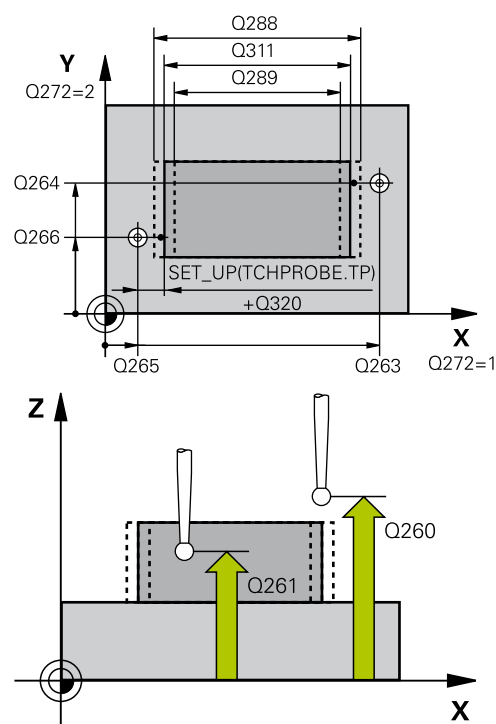


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Zadana długość Q311:** wartość zadana mierzonej długości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR426.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start



NC-wiersze

5 TCH PROBE 426 POMIAR MOSTEK ZEWN	
Q263=+50 ; 1. PUNKT 1. OSI	
Q264=+25 ; 1. PUNKT 2. OSI	
Q265=+50 ; 2. PUNKT 1. OSI	
Q266=+85 ; 2. PUNKT 2. OSI	
Q272=2 ; OS POMIARU	
Q261=-5 ; WYSOKOSC POMIARU	
Q320=0 ; BEZPIECZNY ODSTEP	
Q260=+20 ; BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q311=45 ; ZADANA DLUGOSC	
Q288=45 ; NAJWIEKSZY WYMIAR	
Q289=44.95 ; NAJMNIEJSZY WYMIAR	
Q281=1 ; PROTOKOL POMIARU	
Q309=0 ; PGM-STOP JESLI BŁAD	
Q330=0 ; NARZEDZIE	

POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426) 16.10

- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
 - 0:** nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1:** przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Narzędzie dla monitorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 544). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
 - 0:** monitorowanie nie aktywne
 - >0:** numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

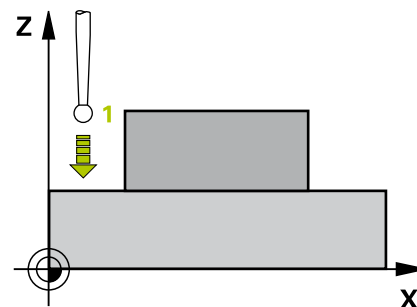
16.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427)

16.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 427 ustala współrzędną w wybieralnej osi i odkłada tę wartość w parametrze systemowym. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanych i rzeczywistych oraz odkłada odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do punktu próbkowania **1**. TNC przesuwą przy tym układ pomiarowy o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Potem TNC pozycjonuje sondę na płaszczyźnie obróbki na wprowadzony punkt pomiarowy **1** mierzy tam wartość rzeczywistą na wybranej osi
- 3 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustaloną współrzędną w następującym Q-parametrze:



Numer parametru	Znaczenie
-----------------	-----------

Q160	Zmierzona współrzędna
------	-----------------------

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli jedna z osi aktywnej płaszczyzny obróbki zdefiniowana jest jako oś pomiaru ($Q272 = 1$ lub 2), to TNC przeprowadza korekcję promienia narzędzia. Kierunek korekcji TNC ustala na podstawie zdefiniowanego kierunku przemieszczenia ($Q267$)

Jeżeli oś sondy pomiarowej wybrana jest jako oś pomiarowa ($Q272 = 3$), to TNC przeprowadza korekcję długości narzędzia

Jeśli w parametrze $Q330$ odnosimy się do narzędzia tokarskiego, to obowiązuje:

- Parametry $Q498$ i $Q531$ muszą zostać opisane
- Dane parametrów $Q498$, $Q531$ z np. cyklu 800 muszą być zgodne z tymi danymi
- Jeśli TNC przeprowadza korekcję narzędzia tokarskiego, to odpowiednie wartości w kolumnach DZL , i DXL są korygowane
- TNC monitoruje także tolerancję na pęknięcie, zdefiniowaną w kolumnie $LBREAK$

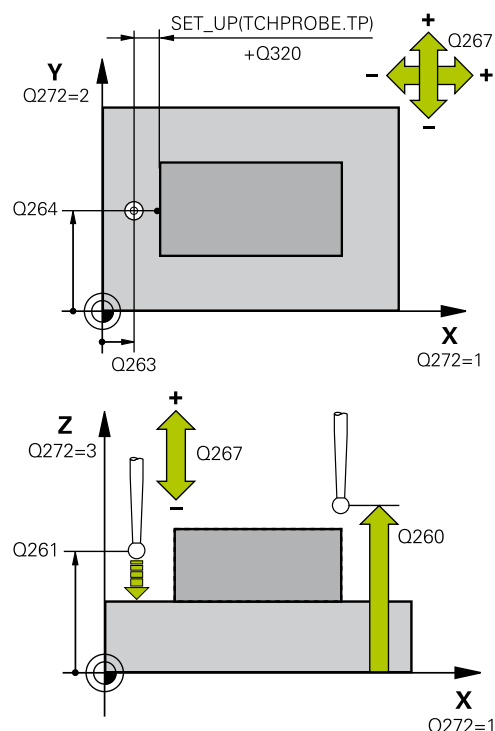
Jeśli w parametrze $Q330$ odnosimy się do narzędzia frezarskiego, to odpowiednie wartości w parametrach $Q498$ i $Q531$ nie mają oddziaływania.

POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427) 16.11

Parametry cyklu



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Oś pomiaru (1...3: 1=oś główna) Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
 1: oś główna = oś pomiaru
 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
 3: oś sondy = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
 -1: kierunek przemieszczenia negatywny
 +1: kierunek przemieszczenia pozytywny
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
 0: nie generować protokołu pomiaru
 1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR427.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
 2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start



NC-wiersze

5 TCH PROBE 427 POMIAR WSPÓŁRZEDNA

Q263=+35 ;1. PUNKT 1. OSI

Q264=+45 ;1. PUNKT 2. OSI

Q261=+5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTEP

Q272=3 ;OS POMIARU

Q267=-1 ;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

Q288=5.1 ;NAJWIEKSZY WYMIAR

Q289=4.95 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR

16.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427)

- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna wartość pomiaru. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna wartość pomiaru. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Narzędzie dla monitorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 544). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
0: monitorowanie nie aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T
- ▶ **Narzędzie odwrócić (0=nie/1=tak)? Q498:** tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze Q330 narzędzie tokarskie. Dla poprawnego monitorowania narzędzia tokarskiego TNC musi znać dokładną sytuację obróbki. Dlatego też należy podać:
1: narzędzie tokarskie jest odbite lustrzanie (obrócone o 180°), np. przez cykl 800 i parametr **Narzędzie odwrócić Q498=1**
0: narzędzie tokarskie odpowiada opisowi z tabeli narzędzi tokarskich toolturn.trn, bez modyfikacji przez cykl 800 i parametr **Narzędzie odwrócić Q498=0**
- ▶ **Kąt przyłożenia? Q531:** tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze Q330 narzędzie tokarskie. Podać kąt przystawienia pomiędzy narzędziem tokarskim i obrabianym przedmiotem podczas obróbki, np. z cyklu 800 parametr **Kąt przyłożenia? Q531**. Zakres wprowadzenia: -180° do +180°

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁĄD

Q330=0 ;NARZEDZIE

Q498=0 ;NARZEDZIE ODWROCIC

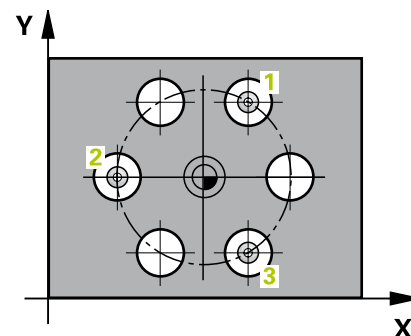
Q531=0 ;KAT PRZYSTAWIENIA

16.12 POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 430 ustala punkt środkowy i średnicę okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje to odchylenie w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do zapisanego punktu środkowego pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



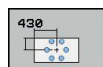
Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica okręgu odwiertów
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica okręgu odwiertów

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

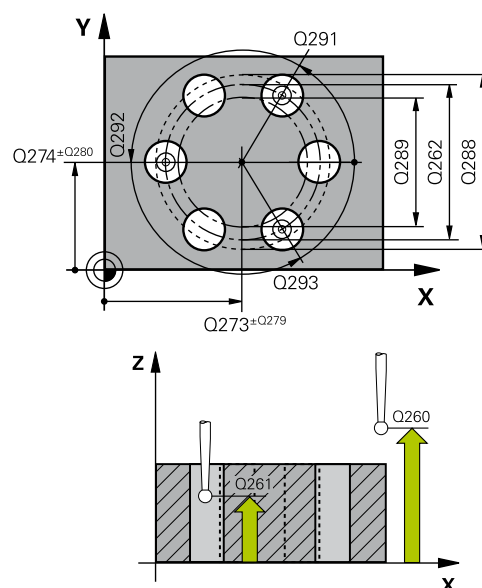


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
Cykl 430 przeprowadza tylko nadzorowanie pęknięcia, a nie automatyczną korekcję narzędzia.

Parametry cyklu



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Srednica zadana Q262:** zapisać średnicę okręgu odwiertów. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Kąt 1. odwiertu Q291 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych pierwszego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Kąt 2. odwiertu Q292 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych drugiego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Kąt 3. odwiertu Q293 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych trzeciego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna średnica okręgu odwiertów. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna średnica okręgu odwiertów. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 430 X POMIAR OKREG ODWIERTOW

Q273=+50 ;SRODEK 1. OSI

Q274=+50 ;SRODEK 2. OSI

Q262=80 ;ZADANA SREDNICA

Q291=+0 ;KAT 1. ODWIERTU

Q291=+90 ;KAT 2. ODWIERTU

Q293=+180;KAT 3. ODWIERTU

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q260=+10 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q288=80.1 ;NAJWIEKSZY WYMIAR

Q289=79.9 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR

Q279=0.15 ;TOLERANCJA 1.
SRODKAQ280=0.15 ;TOLERANCJA 2.
SRODKA

Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁĄD

Q330=0 ;NARZEDZIE

POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430) 16.12

- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
 - 0:** nie generować protokołu pomiaru
 - 1:** generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR430.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
 - 2:** przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
 - 0:** nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1:** przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Narzędzie dla monitorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia na pęknięcie (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 544). Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
 - 0:** monitorowanie nie aktywne
 - >0:** numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

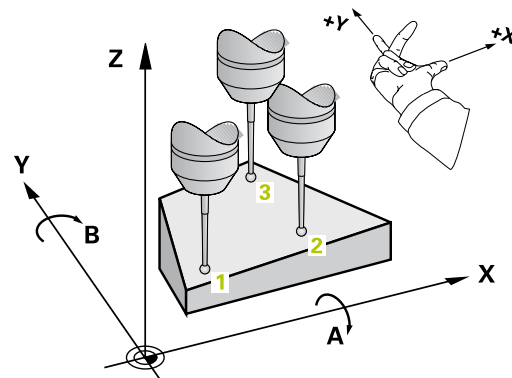
16.13 POMIAR PŁASZCZYZNA (cykl 431, DIN/ISO: G431)

16.13 POMIAR PŁASZCZYZNA (cykl 431, DIN/ISO: G431)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 431 ustala kąt płaszczyzny poprzez pomiar trzech punktów i zapamiętuje te wartości w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 456) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1** i mierzy tam pierwszy punkt płaszczyzny. TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania
- 2 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki do punktu pomiaru **2** i mierzy tam wartość rzeczywistą drugiego punktu płaszczyznowego
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki do punktu pomiaru **3** i mierzy tam wartość rzeczywistą trzeciego punktu płaszczyznowego
- 4 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustalone wartości kąta w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q158	Kąt projekcji osi A
Q159	Kąt projekcji osi B
Q170	Kąt przestrzenny A
Q171	Kąt przestrzenny B
Q172	Kąt przestrzenny C
Q173 do Q175	Wartości pomiaru w osi sondy pomiarowej (pierwszy do trzeciego pomiaru)

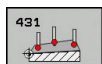
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

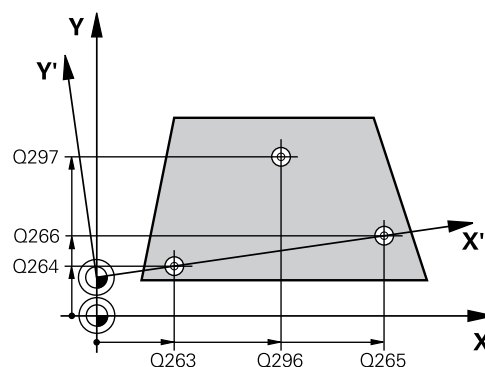
Zeby TNC mogło obliczyć wartości kąta, nie mogą te trzy punkty pomiarowe leżeć na jednej prostej.

W parametrach Q170 – Q172 zostają zapamiętane kąty przestrzenne, konieczne dla funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki. Poprzez pierwsze dwa punkty pomiarowe określamy ustawienie osi głównej przy nachyleniu płaszczyzny obróbki.

Trzeci punkt pomiarowy określa kierunek osi narzędzia. Zdefiniować trzeci punkt pomiaru w kierunku dodatniej osi Y, aby oś narzędzia leżała właściwie w prawoskrętnym układzie współrzędnych.

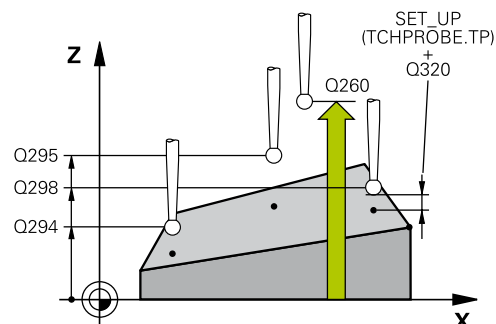
Parametry cyklu

- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):**
współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):**
współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **1. punkt pomiaru 3. osi Q294 (absolutnie):**
współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):**
współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):**
współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



16.13 POMIAR PŁASZCZYZNA (cykl 431, DIN/ISO: G431)

- ▶ **2. punkt pomiaru 3. osi Q295 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 1. osi Q296 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 2. osi Q297 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **3. punkt pomiaru 3. osi Q298 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
 0: nie generować protokołu pomiaru
 1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR431.TXT** standardowo w folderze TNC:\.
 2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start



NC-wiersze

5 TCH PROBE 431 POMIAR
PŁASZCZYZNA

Q263=+20 ; 1. PUNKT 1. OSI

Q264=+20 ; 1. PUNKT 2. OSI

Q294=-10 ; 1. PUNKT 3. OSI

Q265=+50 ; 2. PUNKT 1. OSI

Q266=+80 ; 2. PUNKT 2. OSI

Q295=+0 ; 2. PUNKT 3. OSI

Q266=+90 ; 3. PUNKT 1. OSI

Q297=+35 ; 3. PUNKT 2. OSI

Q298=+12 ; 3. PUNKT 3. OSI

Q320=0 ; BEZPIECZNY ODSTEP

Q260=+5 ; BEZPIECZNA
WYSOKOSC

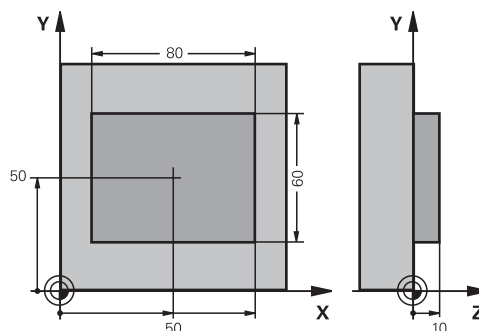
Q281=1 ; PROTOKOL POMIARU

16.14 Przykłady programowania

Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dodatkowa obróbka

Przebieg programu

- Obróbka zgrubna prostokątnego czopu z nadładkiem 0,5
- Pomiar prostokątnego czopu
- Obróbka na gotowo prostokątnego czopu przy uwzględnieniu wartości pomiaru



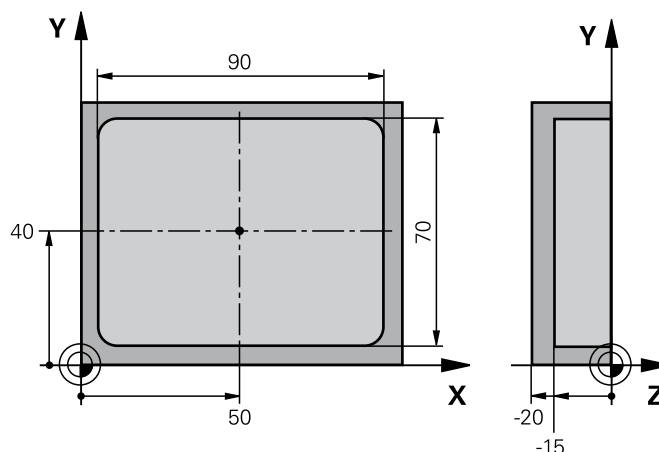
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Wywołanie narzędzia- przygotowanie
2 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 FN 0: Q1 = +81	Długość prostokąta w X (wymiar zgrubny)
4 FN 0: Q2 = +61	Długość prostokąta w Y (wymiar zgrubny)
5 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla obróbki
6 L Z+100 R0 FMAX	Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia
7 TOOL CALL 99 Z	Wywołać sondę
8 TCH PROBE 424 POMIAR PROSTOK.ZEWN.	Pomiar wyfrezowanego prostokąta
Q273=+50 ;ŚRODEK 1. OSI	
Q274=+50 ;ŚRODEK 2. OSI	
Q282=80 ;1. DŁUGOŚĆ BOKU	Długość zadana w X (wymiar końcowy)
Q283=60 ;2. DŁUGOŚĆ BOKU	Długość zadana w Y (wymiar końcowy)
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q260=+30 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q301=0 ;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ	
Q284=0 ;NAJWIĘKSZY WYMIAR 1. BOKU	Wartości wprowadzenia dla sprawdzenia tolerancji nie są konieczne
Q285=0 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR 1. BOKU	
Q286=0 ;NAJWIĘKSZY WYMIAR 2. BOKU	
Q287=0 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR 2. BOKU	
Q279=0 ;TOLERANCJA 1. ŚRODKA	
Q280=0 ;TOLERANCJA 2. ŚRODKA	
Q281=0 ;PROTOKÓŁ POMIARU	Nie wydawać protokołu pomiaru
Q309=0 ;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD	Nie wydawać komunikatu o błędach
Q330=0 ;NUMER NARZĘDZIA	Bez monitorowania narzędzia
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Obliczyć długość w X na podstawie zmierzonego odchylenia
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Obliczyć długość w Y na podstawie zmierzonego odchylenia

16.14 Przykłady programowania

11 L Z+100 R0 FMAX	Swobodne przemieszczenie sondy, zmiana narzędzia
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia obróbka wykańczająca
13 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla obróbki
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram z cyklem obróbki czop prostokątny
16 CYCL DEF 213 OBROBKA NA GOT.CZOPU	
Q200=20 ;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q201=-10 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=150 ;POSUW WCIECIA WGL.	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIECIA	
Q207=500 ;POSUW FREZOWANIA	
Q203=+10 ;;WSPÓŁ. POWIERZCHNI	
Q204=20 ;2. BEZPIECZNA WYSOK.	
Q216=+50 ;SRODEK 1. OSI	
Q217=+50 ;SRODEK 2. OSI	
Q218=Q1 ;1. DŁUG. BOKU	Długość w X zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q219=Q2 ;2. DŁUG. BOKU	Długość w Y zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q220=0 ;PROMIEN NAROZA	
Q221=0 ;NADDATEK 1. OSI	
17 CYCL CALL M3	wywołanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Przykłady programowania 16.14

Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Wywołanie narzędzia sonda
2 L Z+100 R0 FMAX		Swobodne przemieszczenie sondy
3 TCH PROBE 423 POMIAR PROSTOKAT WEWN.		
Q273=+50	;SRODEK 1. OSI	
Q274=+40	;SRODEK 2. OSI	
Q282=90	;1. DŁUG. BOKU	Zadana długość w X
Q283=70	;2. DŁUG. BOKU	Zadana długość w Y
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSZCZEP	
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q301=0	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOSC	
Q284=90.15	;NAJWIEK. WYMIAR 1. BOKU	Największy wymiar w X
Q285=89.95	;NAJMN. WYMIAR 1. BOKU	Najmniejszy wymiar w X
Q286=70.1	;NAJW. WYMIAR 2. BOKU	Największy wymiar w Y
Q287=69.9	;NAJMN. WYMIAR 2. BOKU	Najmniejszy wymiar w Y
Q279=0.15	;TOLERANCJA 1. SRODKA	Dozwolone odchylenie położenia w X
Q280=0.1	;TOLERANCJA 2. SRODKA	Dozwolone odchylenie położenia w Y
Q281=1	;PROTOKOŁ POMIARU	Transfer protokołu pomiaru do pliku
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BŁĄD	Przy przekraczaniu tolerancji nie ukazywać komunikatu o błędach
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA	Bez monitorowania narzędzia
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM		

17

**Cykle układu
pomiarowego:
funkcje specjalne**

Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

17.1 Podstawy

17.1 Podstawy

Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

TNC oddaje do dyspozycji cykl dla następujących szczególnych zastosowań:

Softkey	Cykl	Strona
	3 POMIAR cykl pomiarowy dla generowania cykli producenta	589

17.2 POMIAR (cykl 3)

Przebieg cyklu

Cykl sondy pomiarowej 3 ustala w wybieralnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na przedmiocie. W przeciwieństwie do innych cykli pomiarowych, można w cyklu 3 wprowadzić bezpośrednio drogę pomiaru **ABST** i posuw pomiaru **F**. Także powrót po ustaleniu wartości pomiaru następuje o wprowadzalną wartość **MB**.

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się od aktualnej pozycji z zadaniem posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić w cyklu poprzez kąt biegunowy
- 2 Po uchwyceniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa zatrzymuje się. Współrzędne punktu środkowego główki sondy X, Y, Z TNC zapamiętuje w trzech następujących po sobie Q-parametrach. TNC nie przeprowadza korekcji długości i promienia. Numer pierwszego parametru wyniku definiujemy w cyklu
- 3 Na koniec TNC przemieszcza sondę impulsową o tę wartość w kierunku odwrotnym do kierunku próbkowania powrotnie, którą zdefiniowano w parametrze **MB**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Dokładny sposób funkcjonowania cyklu sondy 3 określa producent maszyn lub producent oprogramowania, cykl 3 należy używać w obrębie specjalnych cykli sondy pomiarowej.



Działające w innych cyklach pomiarowych dane układu pomiarowego **DIST** (maksymalny dystans do punktu próbkowania) i **F** (posuw próbkowania) nie działają w cyklu sondy pomiarowej 3.

Proszę uwzględnić, iż TNC zapisuje zasadniczo zawsze 4 następujące po sobie parametry Q.

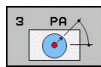
Jeśli TNC nie mogło ustalić ważnego punktu próbkowania, to program zostaje dalej odpracowywany bez komunikatu o błędach. W tym przypadku TNC przypisuje 4. parametrowi wyniku wartość -1, tak iż można samodzielnie przeprowadzić odpowiednie korygowanie błędu.

TNC odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.

Przy pomocy funkcji **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** można określić, czy cykl ma zadziałać na wejście sondy X12 lub X13.

17.2 POMIAR (cykl 3)

Parametry cyklu



- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** zapisać numer parametru Q, któremu TNC ma przypisać wartość pierwszej współrzędnej (X) Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Oś próbkowania:** zapisać oś, w której kierunku ma być dokonywane próbkowanie, klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia X, Y lub Z
- ▶ **Kąt próbkowania:** kąt w odniesieniu do zdefiniowanej **osi próbkowania**, w której sonda ma się przemieszczać, klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia -180.0000 do 180.0000
- ▶ **Maksymalny zakres pomiaru:** zapisać drogę przemieszczenia, jak daleko sonda ma przejechać od punktu startu, klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pomiaru:** zapisać posuw pomiaru w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 3000.000
- ▶ **Maksymalna droga powrotu:** odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po odchyleniu trzpienia sondy. TNC przemieszcza sondę maksymalnie do punktu startu, tak iż nie może dojść do kolizji. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Układ odniesienia? (0=RECZ/1=REF):** określić, czy kierunek próbkowania oraz wynik pomiaru mają odnosić się do aktualnego układu współrzędnych (**RZECZ**, może być przesunięty lub obrócony) lub do układu współrzędnych maszyny (**REF**):
0: w aktualnym układzie próbkować i wynik pomiaru w **RZECZ**-systemie zapisać
1: w stałym układzie maszynowym **REF** próbkować i wynik pomiaru w **REF**-systemie zapisać
- ▶ **Tryb błędów (0=OFF/1=ON):** określić, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach na początku cyklu w przypadku wychylonego trzpienia czy też nie. Jeśli wybrano tryb **1**, to TNC zapisuje w 4. parametrze wyniku wartość **-1** oraz odpracowuje dalej cykl:
0: wydawać komunikat o błędach
1: nie wydawać komunikatu o błędach

NC-wiersze

4 TCH PROBE 3.0 POMIAR
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X KĄT: +15
7 TCH PROBE 3.3 ODST +10 F100 MB1 UKŁAD ODNIESIENIA:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

17.3 POMIAR 3D (cykl 4)

Przebieg cyklu



Cykl 4 jest cyklem pomocniczym, który można wykorzystywać dla przemieszczeń próbkowania z dowolnym układem pomiarowym (TS, TT lub TL). TNC nie udostępnia żadnego cyklu, przy pomocy którego można kalibrować sondę TS w dowolnym kierunku próbkowania.

Cykl sondy pomiarowej 4 ustala w definiowalnym przy pomocy wektora kierunku próbkowania dowolną pozycję na przedmiocie. W przeciwieństwie do innych cykli pomiarowych, można w cyklu 4 wprowadzić bezpośrednio drogę pomiaru i posuw przy próbkowaniu. Także powrót po ustaleniu wartości pomiaru następuje o wprowadzalną wartość.

- 1 TNC przemieszcza sondę od aktualnej pozycji z zadanim posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić przy pomocy wektora (wartości delta w X, Y i Z) w cyklu
- 2 Po uchwyceniu pozycji przez TNC, przemieszczenie próbkowania zostaje zatrzymane przez TNC. Współrzędne punktów próbkowania X, Y, Z TNC zapamiętuje w trzech następujących po sobie Q-parametrach. Numer pierwszego parametru definiujemy w cyklu. Jeżeli używamy układu impulsowego TS, to wynik próbkowania jest korygowany o wykalibrowany offset współosiowości.
- 3 TNC wykonuje następnie pozycjonowanie w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania. Dystans przemieszczenia definiujemy w parametrze **MB**, przy tym ruch wykonywany jest maksymalnie do pozycji startu

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



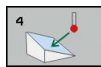
TNC odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.

Przy pozycjonowaniu wstępnym zwrócić uwagę, aby TNC przemieszczało środek kulki kalibrującej nieskorygowany na zdefiniowaną pozycję!

Proszę uwzględnić, iż TNC zapisuje zasadniczo zawsze 4 następujące po sobie parametry Q. Jeśli TNC nie mogło ustalić ważnego punktu próbkowania, to 4. parametr wynikowy otrzymuje wartość -1.

17.3 POMIAR 3D (cykl 4)

Parametry cyklu



- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** zapisać numer parametru Q, któremu TNC ma przypisać wartość pierwszej współrzędnej (X) Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Względna droga pomiarowa w X:** część X wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Względna droga pomiarowa w Y:** część Y wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Względna droga pomiarowa w Z:** część Z wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Maksymalny zakres pomiaru:** zapisać odcinek przemieszczenia, na jaki sonda pomiarowa ma przemieścić się od punktu startu wzdłuż wektora kierunkowego. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw pomiaru:** zapisać posuw pomiaru w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 3000,000
- ▶ **Maksymalna droga powrotu:** odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po odchyleniu trzpienia sondy. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Układ odniesienia? (0=RZECZ/1=REF):** określić, czy wynik sondy ma być zachowany w układzie współrzędnych zapisu (RZECZ) czy też odnośnie układu współrzędnych maszyny (REF):
0: wynik pomiaru zachować w RZECZ-układzie
1: wynik pomiaru w REF-układzie zachować

NC-wiersze

4 TCH PROBE 4.0 POMIAR 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
UKŁAD BAZOWY:0

17.4 Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej 3D, należy kalibrować sondę, w przeciwnym razie TNC nie może określić dokładnych wyników pomiaru.



Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze przy:

- uruchamianiu
- złamaniu trzpienia sondy
- zmianie trzpienia sondy
- zmianie posuwu próbkowania
- wystąpieniu niedociągłości, na przykład przez rozgrzanie maszyny
- zmianie aktywnej osi narzędzia

TNC przejmuje wartości kalibrowania dla aktywnego układu impulsowego bezpośrednio po operacji kalibrowania. Zaktualizowane dane narzędzi działają natychmiast, ponowne wywołanie narzędzia nie jest konieczne.

Przy kalibrowaniu TNC ustala „użyteczną” długość trzpienia sondy i „użyteczny” promień kulistej końcówki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy lub czop o znanej wysokości i znanym promieniu na stole maszyny.

TNC dysponuje cyklami kalibrowania dla kalibrowania długości oraz kalibrowania promienia:

- Softkey **FUNKCJA PRÓBKOWANIA** wybrać.



- Pokazać cykle kalibrowania: TS KALIBR nacisnąć.
- Wybrać cykl kalibrowania

Cykle kalibrowania TNC

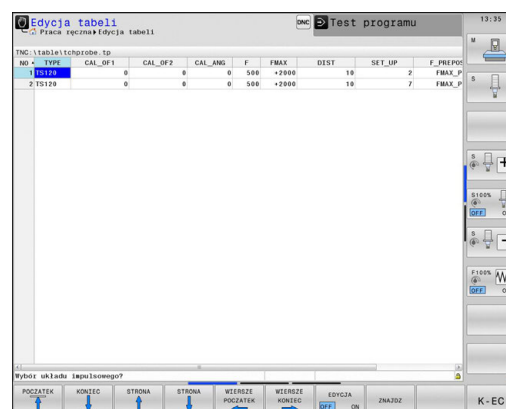
Softkey	Funkcja	Strona
	Kalibrować długość	597
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy pierścienia kalibrującego	599
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego	601
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy kulki kalibrującej	595

17.5 Wyświetlenie wartości kalibrowania

17.5 Wyświetlenie wartości kalibrowania

TNC zapisuje do pamięci w tabeli narzędzi użyteczną długość i użyteczny promień sondy. Przesunięcie współosiowości sondy TNC zapisuje w tabeli sondy, w kolumnach **CAL_OF1** (oś główna) i **CAL_OF2** (oś pomocnicza). Aby wyświetlić zapisane w pamięci wartości, należy nacisnąć softkey Tabela sondy.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html. Jeśli odpracowujemy cykl sondy pomiarowej w trybie pracy Obsługa Manualna, to TNC zachowuje ten protokół pomiaru w pamięci pod nazwą TCHPRMAN.html. Miejsce zachowania tego pliku to folder TNC: \ *.



Jeśli używamy układu impulsowego, należy zwrócić uwagę, aby właściwy numer narzędzia był aktywny. Niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym czy też w trybie **Praca ręczna**.



Dalsze informacje znajdują się w rozdziale Tabela układów pomiarowych

17.6 TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460)

Przy pomocy cyklu 460 można przełączając sondę pomiarową 3D automatycznie kalibrować na dokładnej kulce kalibrującej. Możliwe jest tylko kalibrowanie promienia, albo przeprowadzenie kalibrowania promienia i długości.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

- 1 Zamocować główkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępstwa dla uniknięcia kolizji
- 2 Pozycjonować układ pomiarowy na osi sondy nad kulką kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w pobliżu centrum kulki
- 3 Pierwsze przemieszczenie w cyklu następuje w ujemnym kierunku osi układu impulsowego
- 4 Następnie cykl określa dokładnie środek kulki na osi układu impulsowego

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazowy narzędzia na nosku wrzeciona.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Tak pozycjonować wstępnie układ impulsowy w programie, iż znajdzie się on w przybliżeniu nad środkiem kulki.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Dokładny promień kulki pomiarowej Q407:**
zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):**
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP w tabeli układów pomiarowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Liczba zabiegów próbkowania na płaszczyźnie (4/3) Q423:** liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 0 do 8
- ▶ **Kąt bazowy Q380 (absolutny):** kąt bazowy (obrot od podstawy) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi. Zakres wprowadzenia 0 do 360,0000
- ▶ **Kalibrowanie długości (0/1) Q433:** określić, czy TNC ma po kalibrowaniu promienia także kalibrować długość sondy pomiarowej:
0: nie kalibrować długości sondy pomiarowej
1: kalibrować długość sondy
- ▶ **Punkt odniesienia dla długości Q434 (absolutny):** współrzędna środka kulki kalibrującej. Definicja konieczna tylko, jeśli kalibrowanie długości ma być przeprowadzone. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

NC-wiersze

5 TCH PROBE 460 TS KALIBROWAĆ	
Q407=12.5 ;PROMIEŃ KULKI	
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOŚĆ
Q423=4	;LICZBA ZABIEGÓW PRÓBKOWANIA
Q380=+0	;KĄT BAZOWY
Q433=0	;KALIBROWANIE DŁUGOŚCI
Q434=-2.5	;PUNKT ODNIESIENIA

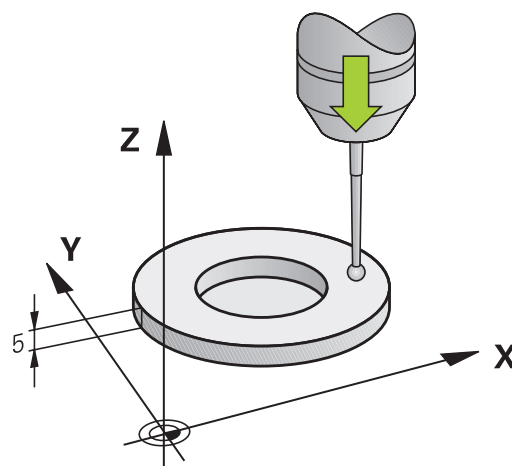
17.7 TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI (cykl 461, DIN/ISO: G461)

Przebieg cyklu

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż na stole maszynowym $Z=0$ oraz układ pomiarowy wypoziować wstępnie nad pierścieniem kalibrującym.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

- 1 TNC orientuje układ pomiarowy pod kątem **CAL_ANG** z tabeli układów pomiarowych (tylko jeśli układ jest orientowalny)
- 2 TNC dokonuje próbkowania z aktualnej pozycji w ujemnym kierunku osi wrzeciona z posuwem próbkowania (kolumna **F** z tabeli układów pomiarowych)
- 3 Następnie TNC pozycjonuje układ impulsowy z posuwem szybkim (kolumna **FMAX** z tabeli układów pomiarowych) z powrotem na pozycję startu



Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

17.7 TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI

(cykl 461, DIN/ISO: G461)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



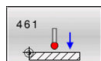
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



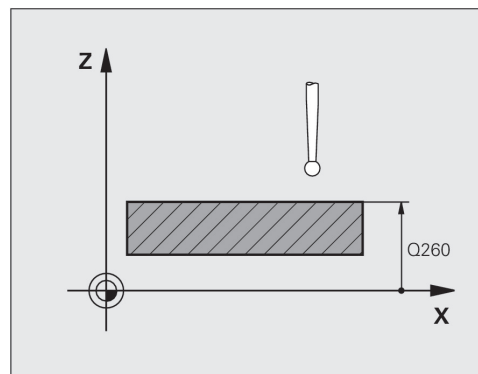
Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazowy narzędzia na nosku wrzeciona.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.



- **Punkt odniesienia Q434 (absolutnie):** baza dla długości (np. wysokość pierścienia nastawczego). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 461 TS DŁUGOSC
KALIBROWAC

Q434=+5 ;PUNKT ODNIESIENIA

17.8 TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462)

Przebieg cyklu

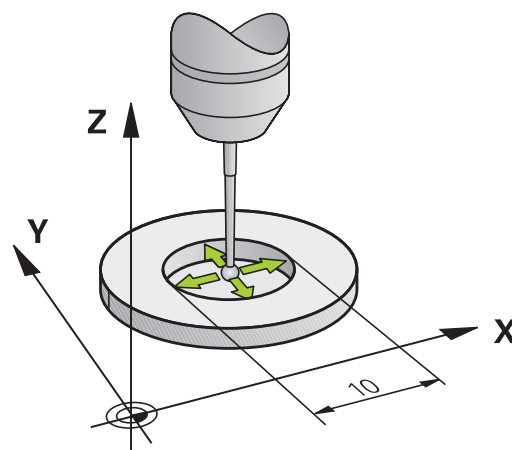
Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozytionować wstępnie układ pomiarowy po środku pierścienia kalibrującego na wymaganej wysokości pomiarowej.

Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy TNC wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszym przejściu TNC określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) i pozycjonuje sondę w centrum. Następnie we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) określany jest promień kulki próbkowania. Jeśli możliwy jest pomiar rewersyjny z danym układem, to w dalszym przejściu określany jest przesunięcie współosiowości.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

Orientację układu pomiarowego określa rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja tylko w jednym kierunku możliwa: TNC wykonuje pomiar w przybliżeniu oraz pomiar dokładny i określa użyteczny promień kulki sondy (kolumna R w tool.t)
- Orientacja możliwa w dwóch kierunkach (np. kablowe układy impulsowe firmy HEIDENHAIN): TNC wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o 180° i wykonuje cztery dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL_OF w tchprobe.tp).
- Dowolna orientacja możliwa (np. układy pomiarowe na podczerwieni firmy HEIDENHAIN): rutyna próbkowania: patrz „Orientacja w dwóch kierunkach możliwa”



Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

17.8 TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

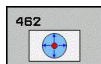
Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

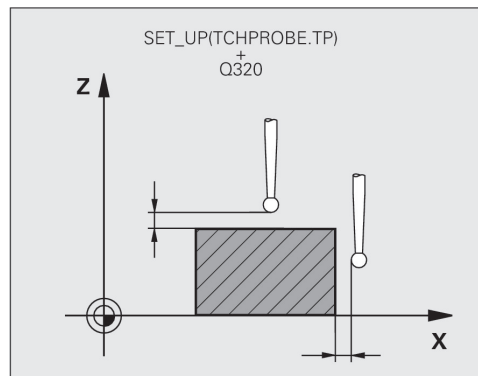


Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Właściwość, czy lub jak można orientować układ pomiarowy, jest w przypadku układów firmy HEIDENHAIN już zdefiniowana z góry. Te parametry są konfigurowane przez producenta maszyn.



- ▶ **PROMIEN PIERSCIENIA Q407**: średnica pierścienia nastawczego. Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **ODSTEP BEZP. Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **LICZBA ZABIEGÓW PROBKOWANIA Q407** (absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 0 do 8
- ▶ **KAT BAZOWY Q380** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia 0 do 360,0000



NC-wiersze

5 TCH PROBE 462 TS KALIBROWANIE W PIERSCIENIU

Q407=+5 ;PROMIEN PIERSCIENIA

Q320=+0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q423=+8 ;LICZBA ZABIEGÓW PROBKOWANIA

Q380=+0 ;KAT BAZOWY

17.9 TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463)

Przebieg cyklu

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozycjonować wstępnie układ pomiarowy po środku nad trzpieniem kalibrującym. Pozycjonować układ impulsowy w osi sondy na około odstęp bezpieczeństwa (wartość z tabeli układów pomiarowych + wartość z cyklu) nad trzpieniem kalibrującym.

Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy TNC wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszym przejściu TNC określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) i pozycjonuje sondę w centrum. Następnie we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) określany jest promień kulki próbkowania. Jeśli możliwy jest pomiar rewersyjny z danym układem, to w dalszym przejściu określone jest przesunięcie współosiowości.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Miejsce zachowania tego pliku jest to samo jak miejsce zachowania pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu przy pomocy przeglądarki. Jeżeli w jednym programie zostaje wykorzystywanych kilka cykli dla kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

Orientację układu pomiarowego określa rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja tylko w jednym kierunku możliwa: TNC wykonuje pomiar w przybliżeniu oraz pomiar dokładny i określa użyteczny promień kulki sondy (kolumna R w tool.t)
- Orientacja możliwa w dwóch kierunkach (np. kablowe układy impulsowe firmy HEIDENHAIN): TNC wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o 180° i wykonuje cztery dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL_OF w tchprobe.tp).
- Dowolna orientacja możliwa (np. układy pomiarowe na podczerwieni firmy HEIDENHAIN): rutyna próbkowania: patrz „Orientacja w dwóch kierunkach możliwa”

Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

17.9 TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

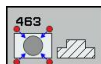
Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.

Podczas operacji kalibrowania zostaje utworzony automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

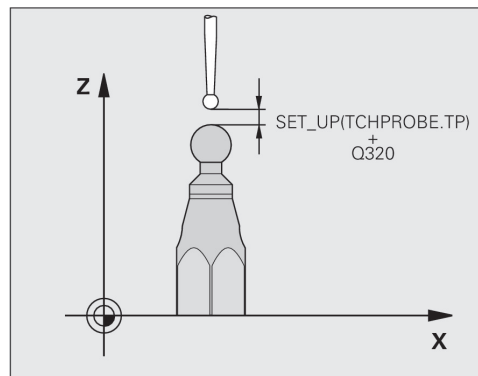


Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Właściwość, czy lub jak można orientować układ pomiarowy, jest w przypadku układów firmy HEIDENHAIN już zdefiniowana z góry. Te parametry są konfigurowane przez producenta maszyn.



- ▶ **PROMIEN CZOPU Q407:** średnica pierścienia nastawczego. Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **ODSTEP BEZP. Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów impulsowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **PRZEJAZD NA B.WYSOKOSC Q301:** określić, jak układ pomiarowy ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 0: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: pomiędzy punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **LICZBA ZABIEGOW PROBKOWANIA Q407** (absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 0 do 8
- ▶ **KAT BAZOWY Q380** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia 0 do 360,0000



NC-wiersze

5 TCH PROBE 463 TS KALIBROWANIE NA CZOPIE	
Q407=+5	;PROMIEN CZOPU
Q320=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=+1	;PRZEJAZD NA B.WYSOKOSC
Q423=+8	;LICZBA ZABIEGOW PROBKOWANIA
Q380=+0	;KAT BAZOWY

18

**Sprawdzanie
kamerą sytuacji
zamocowania VSC
(opcja software
#136)**

Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)

18.1 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)

18.1 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)

Podstawy

Dla zastosowania kontroli sytuacji zamocowania konieczne są następujące komponenty:

- Software: opcja #136 Visual Setup Control (VSC)
- Hardware: system kamer firmy HEIDENHAIN

Zastosowanie

Monitorowanie kamerą sytuacji zamocowania (opcja #136 Visual Setup Control) sprawdza aktualną sytuację zamocowania przed i podczas obróbki oraz porównuje ze stanem przewidzianym (zadany). Po skonfigurowaniu dostępne są proste cykle dla automatycznego monitorowania.

System kamer wykonuje zdjęcia referencyjne aktualnej przestrzeni roboczej. Przy pomocy cykli 600 **PRZEST. ROB.GLOBALNIE** lub 601 **PRZEST.ROB. LOKALNIE** TNC wykonuje zdjęcia przestrzeni roboczej i porównuje je z uprzednio wykonanymi zdjęciami referencyjnymi. Te cykle mogą wskazywać na niezgodności w przestrzeni roboczej. Obsługujący decyduje w takiej sytuacji, czy program NC ma być przerwany w przypadku błędu czy też ma być kontynuowany.

Zastosowanie VSC oferuje następujące zalety:

- Sterowanie może rozpoznawać elementy (np.narzędzia lub mocowadła itd.) , znajdujące się po starcie programu w przestrzeni roboczej
- Jeśli chcemy mocować półwyrób zawsze na tej samej pozycji (np. odwiert z prawej u góry) to sterowanie może skontrolować sytuację zamocowania
- W celach dokumentacyjnych można wykonać zdjęcie aktualnej przestrzeni roboczej (np.sytuacji zamocowania, która rzadko jest konieczna przy obróbce)

Pojęcia

W związku z VSC używa się następujących pojęć:

Pojęcie	Objaśnienie
Obraz referencyjny	Zachowane w pamięci zdjęcie, zaznaczane jako referencja. Obraz referencyjny pokazuje sytuację w przestrzeni roboczej, którą uważa się za bezpieczną. Proszę dlatego też wykonywać zdjęcia referencyjne tylko pewnych i bezpiecznych sytuacji.
Obraz wartości średniej	Sterowanie wykonuje zdjęcie średniej wartości, przy tym uwzględnia ono wszystkie zdjęcia referencyjne. Nowe zdjęcia sterowanie porównuje przy ewaluacji ze zdjęciem wartości średniej.

Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136) 18.1

Pojęcie	Objaśnienie
Obraz błędu	Jeśli wykonujemy zdjęcie, na którym przedstawiona jest niewłaściwa sytuacja (jak np. półwyrób błędnie zamocowany), to można wygenerować tzw. zdjęcie błędu. Nie jest sensownym, zaznaczanie zdjęcia błędu jednocześnie jako zdjęcia referencyjnego.
Obszar monitorowania	Definiuje zakres, rozciągany przez operatora myszką. Sterowanie uwzględnia przy ewaluacji nowych zdjęć wyłącznie ten zakres. Fragmenty zdjęcia poza obszarem monitorowania nie mają wpływu na wynik monitorowania. Można definiować także kilka obszarów monitorowania. Obszary monitorowania nie są związane ze zdjęciami.
Błąd	Obszar na zdjęciu, który zawiera odchylenie od wymaganego stanu. Błędy odnoszą się zawsze do tego zdjęcia, do którego zostały zachowane (zdjęcie błędu) lub do ostatniego ewaluowanego zdjęcia.
Faza monitorowania	W fazie monitorowania nie są wykonywane zdjęcia referencyjne. Można wykorzystywać cykl dla automatycznego monitorowania przestrzeni roboczej. W tej fazie sterowanie wydaje tylko wówczas komunikat, jeśli przy porównywaniu zdjęć stwierdzi odchylenie.

Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)

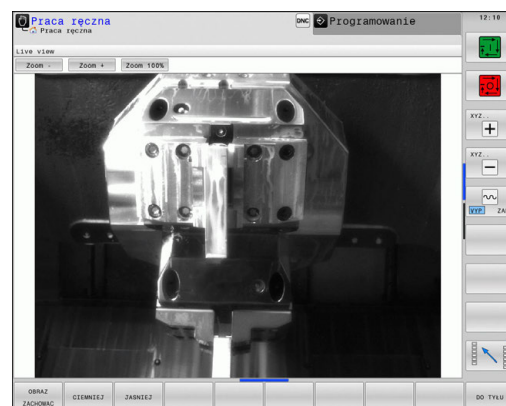
18.1 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)

Generowanie obrazu na żywo

Można w trybie pracy **Praca ręczna** wyświetlić aktualny obraz kamery jako obraz na żywo i zachować w pamięci.

Sterowanie nie wykorzystuje tak wykonanego zdjęcia dla automatycznego monitorowania sytuacji zamocowania. Zdjęcia, wykonywane w tym menu mogą posłużyć w celach dokumentacji lub późniejszego prześledzenia obróbki. Przy tym można na przykład dokonać zapisu aktualnej sytuacji zamocowania.

Wykonane zdjęcie sterowanie zachowuje jako plik .png pod **TNC:** `\\system\\visontool\\live_view`. Nazwa zachowywanych zdjęć składa się z daty wykonania i godziny wykonania zdjęcia.



Sposób postępowania

Aby zachować obraz na żywo kamery w pamięci, proszę postąpić w następujący sposób:

-  ► Softkey **KAMERA** nacisnąć
-  ► Softkey **LIVE WIDOK** nacisnąć: TNC pokazuje aktualny widok kamery
-  ► Softkey **OBRAZ ZACHOWAC** nacisnąć: generowanie obrazu na żywo aktualnego widoku kamery

Możliwości w trybie obrazu na żywo

Sterowanie daje następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
	Zwiększenie jasności kamery Tu dokonane nastawienia działają tylko w trybie obrazu na żywo i nie mają wpływu na zdjęcia w trybie automatycznym.
	Zmniejszenie jasności kamery Tu dokonane nastawienia działają tylko w trybie obrazu na żywo i nie mają wpływu na zdjęcia w trybie automatycznym.
	Powrót do poprzedniego ekranu

Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136) 18.1

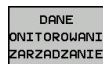
Zarządzanie danymi monitorowania

W trybie pracy **Praca ręczna** zarządzamy zdjęciami cykli 600 i 601.

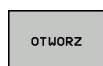
Dla zarządzania danymi monitorowania należy:



- ▶ Softkey **KAMERA** nacisnąć



- ▶ Softkey **DANE MONITOROWANIA ZARZADZANIE** nacisnąć: sterowanie pokazuje listę monitorowanych programów NC

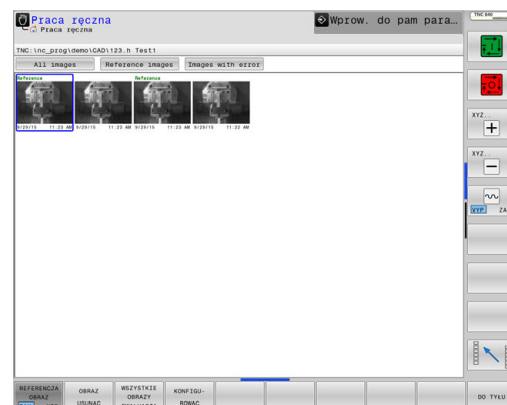


- ▶ Softkey **OTWORZ** nacisnąć: sterowanie pokazuje listę punktów monitorowania
- ▶ Edycja wymaganych danych

Wybrać dane

Myszką można wybrać oznaczone z 1 przyciski. Te przyciski służą do ułatwienia szukania i bardziej przejrzystej prezentacji.

- **Wszystkie obrazy:** wszystkie zdjęcia tego pliku monitorowania pokazać
- **Obrazy referencyjne:** tylko zdjęcia referencyjne pokazać
- **Obrazy z błędami:** pokazać wszystkie zdjęcia, na których zaznaczono błąd



Sprawdzenie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)

18.1 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)

Możliwości menedżera danych monitorowania

Softkey	Funkcja
REFERENCJA OBRAZ	Wybrane zdjęcie odznaczyć jako zdjęcie referencyjne Proszę uwzględnić: zdjęcie referencyjne pokazuje sytuację w przestrzeni roboczej, którą uważa się za bezpieczną. Wszystkie zdjęcia referencyjne zostaną uwzględnione przy ewaluacji. Jeśli jedno zdjęcie zostanie wstawione lub usunięte jako zdjęcie referencyjne, to ma to wpływ na wynik ewaluacji zdjęć.
OBRAZ USUNAC	Aktualnie wybrane zdjęcie usunąć
WSZYSTKIE OBRAZY EWALUACJA	Wykonać automatyczną ewaluację zdjęć Sterowanie przeprowadza ewaluację zdjęć w zależności od zdjęć referencyjnych oraz obszarów monitorowania.
KONFIGU- ROWAC	Obszar monitorowania zmienić lub błąd zaznaczyć Dalsze informacje: Konfiguracja, strona
DO TYŁU	Powrót do poprzedniego ekranu Jeśli zmieniono konfigurację, to sterowanie dokonuje ewaluacji zdjęć.

Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136) 18.1

Przegląd

TNC udostępnia dwa cykle, przy pomocy których można przeprowadzić monitorowanie kamerą sytuacji zamocowania w trybie pracy **Programowanie** :

TOUCH
PROBE

- Pasek softkey – podzielony na grupy – ukazuje wszystkie dostępne funkcje sondy pomiarowej

MONITOROWANIE
Z
KAMERA

- Softkey MONITOROWANIE Z KAMERA wybrać

Softkey	Cykl	Strona
	600 PRZEST. ROB. GLOBALNIE	615
	601 PRZEST. ROB. LOKALNIE	620

Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)

18.1 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)

Wynik ewaluacji zdjęć

Wynik ewaluacji zdjęć jest zależny do obszaru monitorowania i od zdjęć referencyjnych. Przy ewaluacji wszystkich zdjęć każde zdjęcie z aktualną konfiguracją zostaje ewaluowane i wynik jest porównywany z ostatnio zachowanymi danymi.

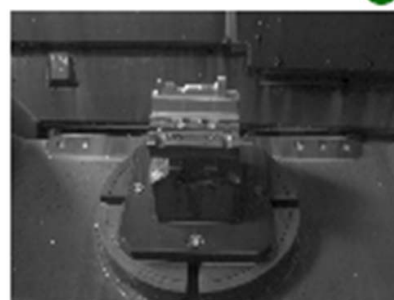
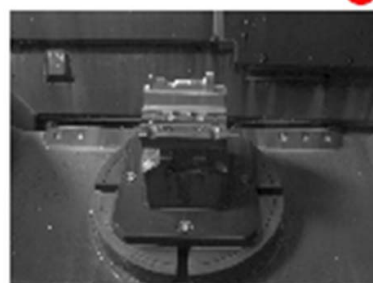
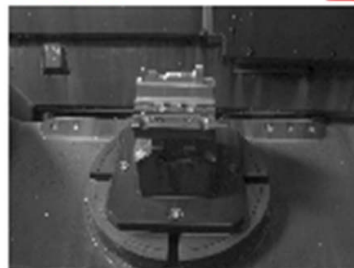
Jeśli dokonamy zmian obszaru monitorowania lub zdjęcia referencyjne zostają dołączane bądź usuwane, to niekiedy zdjęcia są opatrzone następującym symbolem:

- **Trójkąt:** zmieniono dane monitorowania, np. zdjęcie z błędami zostało oznaczone jako zdjęcie referencyjne lub usunięto obszar monitorowania. Monitorowanie stało się przez to mniej czułe na zmiany.

To ma wpływ z kolei na zdjęcia referencyjne i zdjęcie wartości średniej. Poprzez zmiany w konfiguracji sterowanie nie może stwierdzić więcej błędów, które były zachowane w pamięci do danego zdjęcia! Jeśli chcemy kontynuować, to należy potwierdzić tę zmniejszoną czułość monitorowania i nowe ustawienia zostaną przejęte.

- **Koło pełne:** zmieniono dane monitorowania, monitorowanie jest bardziej czułe.
- **Pusty okrąg:** brak meldunku o błędach: wszystkie zachowane na zdjęciu odchylenia zostały rozpoznane, monitorowanie nie rozpoznaje sprzeczności.

Fehler



Konfiguracja

Operator ma możliwość zmiany w każdej chwili ustawień odnośnie obszaru monitorowania i zakresu błędów. Poprzez naciśnięcie softkey **KONFIGUROWAĆ** przełączamy pasek z softkey i możemy dokonywać zmian w ustawieniach.

KONFIGU-
ROWAĆ

- Mamy także możliwość zmiany uprzednio dokonanych ustawień. Jeśli dokonujemy zmian w tym menu, to może to zmienić wynik ewaluacji zdjęć. Dla wszystkich zdjęć referencyjnych obowiązuje ten sam obszar monitorowania. (Dalsze informacje patrz "Wynik ewaluacji zdjęć", strona 610.)

ZAKRES
RYSOWAĆ

- Operator może kliknąć na zdjęcie aby rozciągnąć prostokątne ramki. W ten sposób określamy nowy obszar monitorowania. (Dalsze informacje patrz "Podstawy", strona 604.) Jeśli definiujemy strefy monitorowania na obszarach, na których zmieniają się stale warunki oświetlenia lub oczekiwane są znaczne różnice kontrastu, to mogą pojawić się alarmy o błędach. Jeśli określamy nową strefę monitorowania lub już określoną strefę zmieniamy lub usuwamy, to ma to wpływ na wynik ewaluacji zdjęć. Ze względu na zmienione ustawienia TNC musi sprawdzać, czy te zmiany mają wpływ na dotychczas wykonane zdjęcia.

DRAW
ERROR

- Operator może kliknąć na zdjęcie aby rozciągnąć prostokątne ramki. W ten sposób określamy nowy obszar z błędami. Ten obszar zostaje zaznaczony na czerwono. Zaleca się zaznaczenie błędów, które mogą wystąpić ponownie w ten sam sposób i w tym samym miejscu. Nie jest sensownym zaznaczanie obszarów zabrudzonych włórami lub chłodzikiem emulsyjnym jako obszarów z błędami. Błędy muszą być dokładnie reprodukowalne. (Dalsze informacje patrz "Podstawy", strona 604.) Jeśli definiujemy strefy monitorowania na obszarach, na których zmieniają się stale warunki oświetlenia lub oczekiwane są znaczne różnice kontrastu, to mogą pojawić się alarmy o błędach. Jeśli określamy nową strefę monitorowania z błędami lub już określoną strefę z błędami zmieniamy lub usuwamy, to ma to wpływ na wynik ewaluacji zdjęć. Ze względu na zmienione ustawienia TNC musi sprawdzać, czy te zmiany mają wpływ na dotychczas wykonane zdjęcia. Można nakreślić także kilka obszarów z błędami. Nie jest sensownym, dorysowanie błędów na zdjęciach referencyjnych.

OBRAZ
EWALUACJA

- TNC sprawdza, czy - lub jak wpływają nowe ustawienia na to zdjęcie: (dalsze informacje patrz "Wynik ewaluacji zdjęć", strona 610)

WSZYSTKIE
OBRAZY
EWALUACJA

- TNC sprawdza, czy - lub jak wpływają nowe ustawienia na wszystkie zdjęcia: (dalsze informacje patrz "Wynik ewaluacji zdjęć", strona 610)

Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)

18.1 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)

ZACHOWAĆ
I
DO TYŁU

- Zachować aktualne zdjęcie i przejść z powrotem do poprzedniego ekranu. Jeśli zmieniono konfigurację, to TNC dokonuje ewaluacji zdjęć. (Dalsze informacje patrz "Wynik ewaluacji zdjęć", strona 610.)

DO TYŁU

- Anulujemy wszystkie zmiany i powracamy do poprzednio wyświetlanego ekranu.

Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136) 18.1

Definiowanie obszaru monitorowania

Definiowanie obszaru monitorowania następuje albo w trybie przebiegu programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie) lub w trybie przebiegu do wiersza startu. TNC wymaga od operatora zdefiniowania obszaru monitorowania. To zlecenie wydaje TNC na ekran, po uruchomieniu cyklu po raz pierwszy w trybie pracy pojedynczymi wierszami lub w trybie przebiegu do wiersza startu.

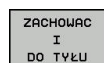
Obszar monitorowania składa się z jednego lub kilku okien, rozciąganych myszką. TNC monitoruje wyłącznie te strefy obrazu. Jeśli poza obszarem monitorowania znajduje się błąd, to nie zostaje on rozpoznany. Obszar monitorowania nie jest powiązany ze zdjęciami lecz tylko z odpowiednim plikiem monitorowania QS600. Obszar monitorowania obowiązuje zawsze dla wszystkich zdjęć danego pliku monitorowania. Zmiany obszaru monitorowania mają wpływ na wszystkie zdjęcia.

Obszary monitorowania mogą się nakładać.

Definiowanie obszaru monitorowania:

- 1 kliknąć myszką na zdjęcie, rozciągnąć określony obszar
- 2 Jeśli chcemy definiować kilka okien, to należy nacisnąć softkey **OBSZAR RYSOWAĆ** i powtórzyć tę operację w odpowiednim miejscu

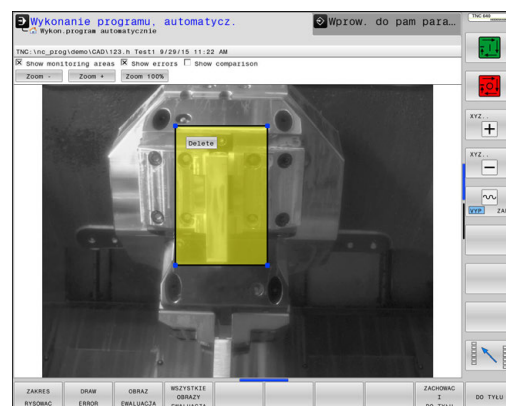
Kiedy zdefiniujemy obszar monitorowania, naciskamy na przykład na następujący softkey:



- Zachować aktualne zdjęcie i powrót do poprzedniego ekranu

Pojawia się meldunek: **Punkt monitorowania skonfigurowany: wybrać softkey!**

Wskazanie stanu z prawej strony u góry na ekranie daje informacje o minimalnej liczbie zdjęć referencyjnych, aktualnej liczbie zdjęć referencyjnych i o aktualnej liczbie zdjęć z błędami.



Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)

18.1 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)

Możliwe zapytania

Cykle monitorowania przestrzeni roboczej zapisują wartość w parametrze Q601.

Następujące wartości są możliwe:

- Q601 = 1: bez błędu
- Q601 = 2: błąd
- Q601 = 3: nie zdefiniowano obszaru monitorowania lub zbyt mało zdjęć referencyjnych zachowano w pamięci
- Q601 = 10: wewnętrzny błąd (brak sygnału, błąd kamery itd.)

Można wykorzystywać parametr Q601 do wewnętrznego zapytania.



Dalsze informacje do decyzji jeśli-to z parametrami Q znajdują się w instrukcji obsługi dla operatora TNC 640, rozdział 9.6

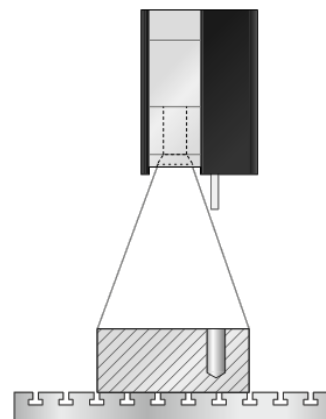
Tu znajduje się także możliwy program przykładowy dla zapytania:

0 BEGIN PGM 5 MM		
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150		Definicja półwyrobu Cylinder
2 FUNCTION MODE MILL		Aktywacja trybu frezowania
3 TCH PROBE 601 PRZESTRZ.ROB. LOKALNIE		Cykl 600 zdefiniować
QS600 = OS	;PUNKT MONITOR.	
Q309=+0	;PGM-STOP JESLI BŁĄD	
Q613 = +0	;KAMERA OTWARTA TRZYMAC	
Q617 = 10	;ZDJECIA REFERENCYJNE	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20		Jeśli parametr Q601 = 1, to skok do LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21		Jeśli parametr Q601 = 2, to skok do LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22		Jeśli parametr Q601 = 3, to skok do LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23		Jeśli parametr Q601 = 10, to skok do LBL 23
8 TOOL CALL "FRE ZEBATKI_D75"		Wywołanie narzędzia
9 L X+... Y+... R0 FMAX		Programowanie obróbki
...		
...		
...		
57 LBL 21		Definicja LBL 21
58 STOP		Stop programu, obsługujący może sprawdzić sytuację w przestrzeni roboczej
59 LBL 0		
60 END PGM 5MM		

18.2 Przestrzeń robocza globalnie (cykl 600)

Zastosowanie

Za pomocą cyklu 600 Przestrzeń robocza globalnie monitorujemy przestrzeń roboczą na obrabiarce. TNC wykonuje zdjęcie aktualnej przestrzeni roboczej z tej pozycji, którą określa producent maszyn. Następnie TNC przeprowadza porównywanie zdjęcia z wykonanymi uprzednio zdjęciami referencyjnymi i wymusza w razie konieczności przerwanie programu. Można ten cykl programować, w zależności od aplikacji oraz wyznaczyć jeden bądź kilka obszarów monitorowania. Cykl 600 działa od jego definicji i nie musi być wywoływany. Przed rozpoczęciem pracy z monitorowaniem kamerą, należy wykonać zdjęcia referencyjne (dalsze informacje patrz "Wykonywanie zdjęć referencyjnych", strona 615) i zdefiniować obszar monitorowania (dalsze informacje patrz "Faza monitorowania", strona 618).



Wykonywanie zdjęć referencyjnych

TNC rozpoczyna wykonywanie zdjęć referencyjnych, kiedy tylko zostanie uruchomiony ten cykl po raz pierwszy w przebiegu programu pojedynczymi wierszami lub w przebiegu programu sekwencją wierszy.

Następujący przebieg cyklu obowiązuje, jak długo TNC nie zachowa w pamięci wystarczającej ilości zdjęć referencyjnych. Liczbę zdjęć referencyjnych podajemy w cyklu za pomocą parametru Q617.

Przebieg cyklu

- 1 Kamera jest umieszczona przez producenta maszyn na wrzecionie głównym.
- 2 TNC otwiera automatycznie pokrywkę kamery.
- 3 TNC wykonuje zdjęcie aktualnej sytuacji i wyświetla na ekranie.
- 4 Przy pierwszym przebiegu tego cyklu pojawia się u dołu na ekranie meldunek **"Punkt monitorowania nie skonfigurowany: obszary nakreślić!"**
- 5 Definiowanie obszaru monitorowania. (Dalsze informacje patrz "Definiowanie obszaru monitorowania", strona 613)
- 6 Obsługujący może zdecydować, czy aktualne zdjęcie ma zostać zachowane w pamięci jako zdjęcie referencyjne lub zdjęcie błędu, można także dokonać zmiany obszaru monitorowania. (Dalsze informacje patrz "Konfiguracja", strona 611).
- 7 Proszę nacisnąć softkey **POWRÓT**.
- 8 Na koniec TNC zamyka pokrywkę kamery.
- 9 Nacisnąć NC-start i dopracowywać jak zwykle program.

Po zdefiniowaniu obszaru monitorowania, można oprócz softkey **POWRÓT** wybrać także następujące softkeys:



18.2 Przestrzeń robocza globalnie (cykl 600)

POW-
POBRAC

- ▶ TNC zachowuje aktualne zdjęcie i powraca do ekranu przebiegu programu. Jeśli zmieniono konfigurację, to TNC dokonuje ewaluacji zdjęć. (Dalsze informacje "Wynik ewaluacji zdjęć")

REFERENCJA
OBRAZ

- ▶ Po prawej stronie u góry we wskazaniu statusu pojawia się słowo "Referencja". Zaznaczono aktualne zdjęcie jako zdjęcie referencyjne. Ponieważ zdjęcie referencyjne nie może być jednocześnie zdjęciem z błędem, to softkey **OBRAZ BŁĘDU** jest szary. (Dalsze informacje patrz "Podstawy", strona 604)

BŁĄD-
OBRAZ

- ▶ Po prawej stronie u góry we wskazaniu statusu pojawia się słowo "Błąd". Zaznaczono aktualne zdjęcie jako zdjęcie błędu. Ponieważ zdjęcie błędu nie może być jednocześnie zdjęciem referencyjnym, to softkey **OBRAZ REFERENCYJNY** jest szary. (Dalsze informacje patrz "Podstawy", strona 604)

KONFIGU-
ROWAC

- ▶ Pasek z softkey przełącza się. Operator ma możliwość zmiany dokonanych uprzednio ustawień odnośnie obszaru monitorowania i czułości monitorowania. Jeśli dokonujemy zmian w tym menu, to może to mieć wpływ na wynik ewaluacji zdjęć. (Dalsze informacje patrz "Konfiguracja", strona 611)

DO TVŁU

- ▶ TNC zachowuje aktualne zdjęcie i powraca do ekranu przebiegu programu. Jeśli zmieniono konfigurację, to TNC dokonuje ewaluacji zdjęć. (Dalsze informacje "Wynik ewaluacji zdjęć")



Kiedy TNC wykona przynajmniej jedno zdjęcie referencyjne, to zdjęcia są ewaluowane oraz wyświetlane są błędy. Jeśli błąd nie zostanie rozpoznany, to pojawia się meldunek: **zbyt mało zdjęć referencyjnych: wybrać następną akcję z softkey!**. Ten meldunek nie pojawia się więcej, jeśli zostanie osiągnięta zdefiniowana w parametrze Q617 liczba zdjęć referencyjnych.



TNC generuje przy uwzględnieniu wszystkich zdjęć referencyjnych zdjęcie wartości średniej. Nowe zdjęcia są porównywane przy ewaluacji ze zdjęciem wartości średniej przy uwzględnieniu wariancji. Dopiero kiedy zostaną wykonane wszystkie zdjęcia referencyjne, cykl nie zatrzymuje się przy zbyt małej liczbie zdjęć referencyjnych.

Definiowanie obszaru monitorowania

Definiowanie obszaru monitorowania następuje albo w trybie przebiegu programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie) lub w trybie przebiegu do wiersza startu. TNC wymaga od operatora zdefiniowania obszaru monitorowania. To zlecenie wydaje TNC na ekran, po uruchomieniu cyklu po raz pierwszy w trybie pracy pojedynczymi wierszami lub w trybie przebiegu do wiersza startu.

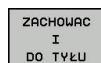
Obszar monitorowania składa się z jednego lub kilku okien, rozciąganych myszką. TNC monitoruje wyłącznie te strefy obrazu. Jeśli poza obszarem monitorowania znajduje się błąd, to nie zostaje on rozpoznany. Obszar monitorowania nie jest powiązany ze zdjęciami lecz tylko z odpowiednim plikiem monitorowania QS600. Obszar monitorowania obowiązuje zawsze dla wszystkich zdjęć danego pliku monitorowania. Zmiany obszaru monitorowania mają wpływ na wszystkie zdjęcia.

Obszary monitorowania mogą się także nakładać.

Definiowanie obszaru monitorowania:

- 1 kliknąć myszką na zdjęcie, rozciągnąć określony obszar
- 2 Jeśli chcemy definiować kilka okien, to należy nacisnąć softkey **OBSZAR RYSOWAĆ** i powtórzyć tę operację w odpowiednim miejscu

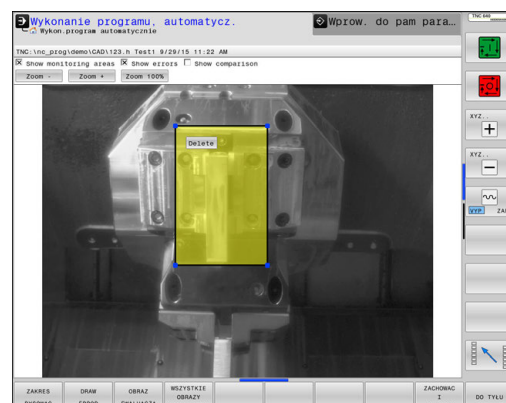
Kiedy zdefiniujemy obszar monitorowania, naciskamy na przykład na następujący softkey:



- Zachować aktualne zdjęcie i powrót do poprzedniego ekranu

Pojawia się meldunek: **Punkt monitorowania skonfigurowany: wybrać softkey!**

Wskazanie stanu z prawej strony u góry na ekranie daje informacje o minimalnej liczbie zdjęć referencyjnych, aktualnej liczbie zdjęć referencyjnych i o aktualnej liczbie zdjęć z błędami.



18.2 Przestrzeń robocza globalnie (cykl 600)

Faza monitorowania

Przebieg cyklu: faza monitorowania

- 1 Kamera jest umieszczona przez producenta maszyn na wrzecionie głównym. Wrzeciono główne przemieszcza się na określoną przez producenta maszyn pozycję.
- 2 Po osiągnięciu tej pozycji przez TNC, otwiera się automatycznie pokrywka kamery.
- 3 TNC wykonuje zdjęcie aktualnej sytuacji.
- 4 Następnie następuje porównanie zdjęć ze zdjęciami wartości średniej i odchylenia (dalsze informacje patrz "Podstawy", strona 604).
- 5 W zależności od tego, czy tak zwany "Błąd" (odchylenie) został stwierdzony przez TNC, może także TNC wymusić przerwanie programu (dalsze informacje patrz "Podstawy", strona 604). Jeśli ustawiono parametr Q309=1, to TNC wyświetla zdjęcie na ekranie po rozpoznaniu błędu. Jeśli ustawiono parametr Q309=0, to zdjęcie nie zostaje wyświetlone na ekranie, nie następuje także przerwanie programu.
- 6 Na koniec TNC zamyka pokrywkę kamery.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Oprócz właściwości Obraz referencyjny można przyporządkowywać zdjęciom właściwość Obraz błędu. To przyporządkowanie może wpływać na ewaluację zdjęć.

Proszę uwzględnić przy tym:

- ▶ Obraz referencyjny nie może być jednocześnie zdjęciem błędu.



Jeśli dokonujemy zmiany obszaru monitorowania, ma to wpływ na wszystkie zdjęcia.

- ▶ Optymalnym rozwiązaniem jest zdefiniowanie obszaru monitorowania jeden raz na początku oraz nie dokonywanie zmian lub wykonanie tylko niewielkich zmian tego obszaru.



Liczba zdjęć referencyjnych ma wpływ na dokładność ewaluacji zdjęć. Duża liczba zdjęć referencyjnych ulepsza jakość ewaluacji.

- ▶ Proszę podać w parametrze Q617 przydatną i sensowną liczbę zdjęć referencyjnych. (Wartość orientacyjna: 10 zdjęć).
- ▶ Można wykonać także więcej zdjęć referencyjnych, niż podano to w Q617..



Maszyna musi być przygotowana do monitorowania przestrzeni roboczej!

Ryzyko zabrudzenia kamery poprzez otwartą pokrywkę z parametrem Q613.
Ewentualnie mogą być wykonywane niewyraźne zdjęcia, a kamera może zostać uszkodzona.
Proszę zamknąć pokrywkę kamery, zanim zaczniemy kontynuować obróbkę.

Niebezpieczeństwo kolizji przy automatycznym pozycjonowaniu kamery.
Kamera i maszyna mogą zostać uszkodzone.
Proszę poinformować się u producenta maszyn, na jaki punkt TNC pozycjonuje wstępnie kamerę.
Producent maszyn określa, na jakie współrzędne cykl 600 pozycjonuje.

Parametry cyklu



- ▶ **Punkt monitorowania QS600** (string-parametr): zapisać nazwę pliku monitorowania
- ▶ **Posuw pozycjonowania Q616**: posuw, z którym TNC pozycjonuje kamerę. TNC najeżdża przy tym pozycję, określoną przez producenta maszyn.
- ▶ **PGM-stop przy błędzie Q309**: (0/1) określić, czy TNC ma wykonać PGM-stop po rozpoznaniu błędu.
0: program nie zatrzymuje się po rozpoznaniu błędu. Nawet jeśli nie wszystkie zdjęcia referencyjne zostały wykonane, stop nie jest wymuszany. Tym samym zdjęcie nie zostaje wyświetlone na ekranie. Parametr Q601 zostaje opisany także w Q309=0.
1: program zatrzymuje się po rozpoznaniu błędu, wykonane zdjęcie zostaje wyświetlone na ekranie. Jeśli nie wykonano jeszcze dostatecznej ilości zdjęć referencyjnych, to każde nowe zdjęcie jest wyświetlane na ekranie, aż TNC otrzyma dostatecznie dużo zdjęć referencyjnych. Jeżeli zostanie rozpoznany błąd, to TNC wydaje komunikat.
- ▶ **Zdjęcia referencyjne Q617**: liczba zdjęć referencyjnych, koniecznych TNC dla monitorowania.

NC-wiersze

4 TCH PROBE 600 PRZESTRZEŃ
ROBOCZA GLOBALNIE

QS600="OS";PUNKT MONITOR.

Q616=500 ;POSUW
POZYCJONOWANIA

Q309=1 ;PGM-STOP JESLI BŁĄD

Q617 = 10 ;ZDJECIA
REFERENCYJNE

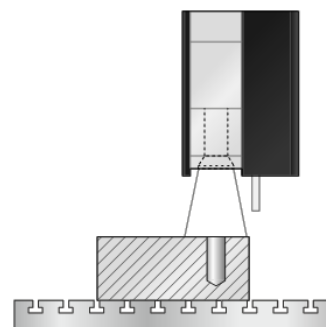
Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)

18.3 Przestrzeń robocza lokalnie (cykl 601)

18.3 Przestrzeń robocza lokalnie (cykl 601)

Zastosowanie

Za pomocą cyklu 601 Przestrzeń robocza lokalnie monitorujemy przestrzeń roboczą na obrabiarce. TNC wykonuje zdjęcie aktualnej przestrzeni roboczej z tej pozycji, na której znajduje się wrzeciono w momencie wywołania cyklu. Następnie TNC przeprowadza porównywanie zdjęcia z wykonanymi uprzednio zdjęciami referencyjnymi i wymusza w razie konieczności przerwanie programu. Można ten cykl programować, w zależności od aplikacji oraz wyznaczyć jeden bądź kilka obszarów monitorowania. Cykl 601 działa od jego definicji i nie musi być wywoływany. Przed rozpoczęciem pracy z monitorowaniem kamerą, należy wykonać zdjęcia referencyjne (dalsze informacje patrz "Wykonywanie zdjęć referencyjnych", strona 620) i zdefiniować obszar monitorowania (dalsze informacje patrz "Faza monitorowania", strona 623).



Wykonywanie zdjęć referencyjnych

TNC rozpoczyna wykonywanie zdjęć referencyjnych, kiedy tylko zostanie uruchomiony ten cykl po raz pierwszy w przebiegu programu pojedynczymi wierszami lub w przebiegu programu sekwencją wierszy.

Następujący przebieg cyklu obowiązuje, jak długo TNC nie zachowa w pamięci wystarczającej ilości zdjęć referencyjnych. Liczbę zdjęć referencyjnych podajemy w cyklu za pomocą parametru Q617.

Przebieg cyklu

- 1 Kamera jest umieszczona przez producenta maszyn na wrzecionie głównym.
- 2 TNC otwiera automatycznie pokrywkę kamery.
- 3 TNC wykonuje zdjęcie aktualnej sytuacji i wyświetla na ekranie.
- 4 Przy pierwszym przebiegu tego cyklu pojawia się u dołu na ekranie meldunek **"Punkt monitorowania nie skonfigurowany: obszary nakreślić!"**
- 5 Definiowanie obszaru monitorowania. (Dalsze informacje patrz "Definiowanie obszaru monitorowania", strona 613)
- 6 Obsługujący może zdecydować, czy aktualne zdjęcie ma zostać zachowane w pamięci jako zdjęcie referencyjne lub zdjęcie błędu, można także dokonać zmiany obszaru monitorowania. (Dalsze informacje patrz "Konfiguracja", strona 611).
- 7 Proszę nacisnąć softkey **POWRÓT**.
- 8 Na koniec TNC zamyka pokrywkę kamery.
- 9 Nacisnąć NC-start i dopracowywać jak zwykle program.

Po zdefiniowaniu obszaru monitorowania, można oprócz softkey **POWRÓT** wybrać także następujące softkeys:



POW-
POBRAC

- ▶ TNC zachowuje aktualne zdjęcie i powraca do ekranu przebiegu programu. Jeśli zmieniono konfigurację, to TNC dokonuje ewaluacji zdjęć. (Dalsze informacje "Wynik ewaluacji zdjęć")

REFERENCJA
OBRAZ

- ▶ Po prawej stronie u góry we wskazaniu statusu pojawia się słowo "Referencja". Zaznaczono aktualne zdjęcie jako zdjęcie referencyjne. Ponieważ zdjęcie referencyjne nie może być jednocześnie zdjęciem z błędem, to softkey **OBRAZ BŁĘDU** jest szary. (Dalsze informacje patrz "Podstawy", strona 604)

BŁĄD-
OBRAZ

- ▶ Po prawej stronie u góry we wskazaniu statusu pojawia się słowo "Błąd". Zaznaczono aktualne zdjęcie jako zdjęcie błędu. Ponieważ zdjęcie błędu nie może być jednocześnie zdjęciem referencyjnym, to softkey **OBRAZ REFERENCYJNY** jest szary. (Dalsze informacje patrz "Podstawy", strona 604)

KONFIGU-
ROWAC

- ▶ Pasek z softkey przełącza się. Operator ma możliwość zmiany dokonanych uprzednio ustawień odnośnie obszaru monitorowania i czułości monitorowania. Jeśli dokonujemy zmian w tym menu, to może to mieć wpływ na wynik ewaluacji zdjęć. (Dalsze informacje patrz "Konfiguracja", strona 611)

DO TVŁU

- ▶ TNC zachowuje aktualne zdjęcie i powraca do ekranu przebiegu programu. Jeśli zmieniono konfigurację, to TNC dokonuje ewaluacji zdjęć. (Dalsze informacje "Wynik ewaluacji zdjęć")



Kiedy TNC wykona przynajmniej jedno zdjęcie referencyjne, to zdjęcia są ewaluowane oraz wyświetlane są błędy. Jeśli błąd nie zostanie rozpoznany, to pojawia się meldunek: **zbyt mało zdjęć referencyjnych: wybrać następną akcję z softkey!**. Ten meldunek nie pojawia się więcej, jeśli zostanie osiągnięta zdefiniowana w parametrze Q617 liczba zdjęć referencyjnych.



TNC generuje przy uwzględnieniu wszystkich zdjęć referencyjnych zdjęcie wartości średniej. Nowe zdjęcia są porównywane przy ewaluacji ze zdjęciem wartości średniej przy uwzględnieniu wariancji. Dopiero kiedy zostaną wykonane wszystkie zdjęcia referencyjne, cykl nie zatrzymuje się przy zbyt małej liczbie zdjęć referencyjnych.

Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja software #136)

18.3 Przestrzeń robocza lokalnie (cykl 601)

Definiowanie obszaru monitorowania

Definiowanie obszaru monitorowania następuje albo w trybie przebiegu programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie) lub w trybie przebiegu do wiersza startu. TNC wymaga od operatora zdefiniowania obszaru monitorowania. To zlecenie wydaje TNC na ekran, po uruchomieniu cyklu po raz pierwszy w trybie pracy pojedynczymi wierszami lub w trybie przebiegu do wiersza startu.

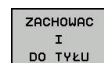
Obszar monitorowania składa się z jednego lub kilku okien, rozciąganych myszką. TNC monitoruje wyłącznie te strefy obrazu. Jeśli poza obszarem monitorowania znajduje się błąd, to nie zostaje on rozpoznany. Obszar monitorowania nie jest powiązany ze zdjęciami lecz tylko z odpowiednim plikiem monitorowania QS600. Obszar monitorowania obowiązuje zawsze dla wszystkich zdjęć danego pliku monitorowania. Zmiany obszaru monitorowania mają wpływ na wszystkie zdjęcia.

Obszary monitorowania mogą się także nakładać.

Definiowanie obszaru monitorowania:

- 1 kliknąć myszką na zdjęcie, rozciągnąć określony obszar
- 2 Jeśli chcemy definiować kilka okien, to należy nacisnąć softkey **OBZAR RYSOWAĆ** i powtórzyć tę operację w odpowiednim miejscu

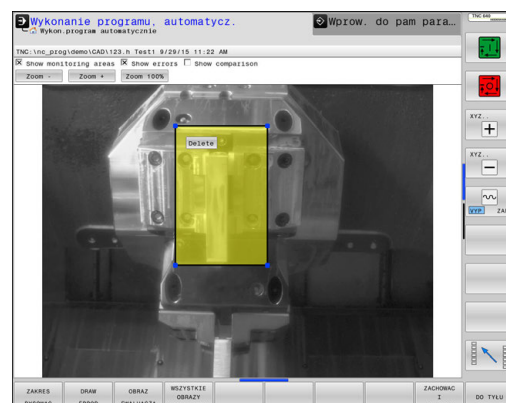
Kiedy zdefiniujemy obszar monitorowania, naciskamy na przykład na następujący softkey:



- Zachować aktualne zdjęcie i powrót do poprzedniego ekranu

Pojawia się meldunek: **Punkt monitorowania skonfigurowany: wybrać softkey!**

Wskazanie stanu z prawej strony u góry na ekranie daje informacje o minimalnej liczbie zdjęć referencyjnych, aktualnej liczbie zdjęć referencyjnych i o aktualnej liczbie zdjęć z błędami.



Faza monitorowania

Faza monitorowania rozpoczyna się, jak tylko TNC otrzyma wystarczającą ilość zdjęć referencyjnych.

Przebieg cyklu: faza monitorowania

- 1 Kamera jest umieszczona przez producenta maszyn na wrzecionie głównym.
- 2 TNC otwiera automatycznie pokrywkę kamery.
- 3 TNC wykonuje zdjęcie aktualnej sytuacji.
- 4 Następnie następuje porównanie zdjęć ze zdjęciami wartości średniej i odchylenia (dalsze informacje patrz "Podstawy", strona 604)
- 5 W zależności od tego, czy tak zwany "Błąd" (odchylenie) został stwierdzony przez TNC, może także TNC wymusić przerwanie programu (dalsze informacje "Wynik ewaluacji zdjęć") Jeśli ustawiono parametr Q309=1, to TNC wyświetla zdjęcie na ekranie po rozpoznaniu błędu. Jeśli ustawiono parametr Q309=0, to zdjęcie nie zostaje wyświetlone na ekranie, nie następuje także przerwanie programu.
- 6 W zależności od parametru Q613 TNC pozostawia pokrywkę kamery otwartą lub zamyka ją.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Oprócz właściwości Obraz referencyjny można przyporządkowywać zdjęciom właściwość Obraz błędu. To przyporządkowanie może wpływać na ewaluację zdjęć.

Proszę uwzględnić przy tym:

- ▶ Obraz referencyjny nie może być jednocześnie zdjęciem błędu.



Jeśli dokonujemy zmiany obszaru monitorowania, ma to wpływ na wszystkie zdjęcia.

- ▶ Optymalnym rozwiązaniem jest zdefiniowanie obszaru monitorowania jeden raz na początku oraz nie dokonywanie zmian lub wykonanie tylko niewielkich zmian tego obszaru.



Liczba zdjęć referencyjnych ma wpływ na dokładność ewaluacji zdjęć. Duża liczba zdjęć referencyjnych ulepsza jakość ewaluacji.

- ▶ Proszę podać w parametrze Q617 przydatną i sensowną liczbę zdjęć referencyjnych. (Wartość orientacyjna: 10 zdjęć)
- ▶ Można wykonać także więcej zdjęć referencyjnych, niż podano to w Q617.



Maszyna musi być przygotowana do monitorowania przestrzeni roboczej!

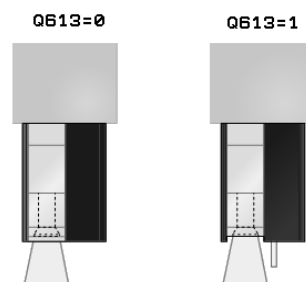
18.3 Przestrzeń robocza lokalnie (cykl 601)

Ryzyko zabrudzenia kamery poprzez otwartą pokrywkę z parametrem Q613.
 Ewentualnie mogą być wykonywane niewyraźne zdjęcia, a kamera może zostać uszkodzona.
 Proszę zamknąć pokrywkę kamery, zanim zaczniemy kontynuować obróbkę!

Parametry cyklu



- ▶ **Punkt monitorowania QS600** (string-parametr):
zapisać nazwę pliku monitorowania
- ▶ **PGM-stop przy błędzie Q309:** (0/1) określić, czy TNC ma wykonać PGM-stop po rozpoznaniu błędu.
0: program nie zatrzymuje się po rozpoznaniu błędu. Nawet jeśli nie wszystkie zdjęcia referencyjne zostały wykonane, stop nie jest wymuszany. Tym samym zdjęcie nie zostaje wyświetlone na ekranie. Parametr Q601 zostaje opisany także w Q309=0.
1: program zatrzymuje się po rozpoznaniu błędu, wykonane zdjęcie zostaje wyświetlone na ekranie. Jeśli nie wykonano jeszcze dostatecznej ilości zdjęć referencyjnych, to każde nowe zdjęcie jest wyświetlane na ekranie, aż TNC otrzyma dostatecznie dużo zdjęć referencyjnych. Jeżeli zostanie rozpoznany błąd, to TNC wydaje komunikat.
- ▶ **Kamera otwarta trzymać Q613:** (0/1) określić, czy TNC ma zamykać pokrywkę kamery po monitorowaniu.
0: TNC zamyka pokrywkę kamery po wykonaniu cyklu 601.
1: TNC pozostawia pokrywkę kamery otwartą, po wykonaniu cyklu 601. Ta funkcja jest wówczas przydatna, kiedy po pierwszym wywołaniu cyklu 601 ponownie chcemy wykonać zdjęcie przestrzeni roboczej z innej pozycji. Programować w tym celu w wierszu linearnym nową pozycję i wywołać cykl 601 z nowym punktem monitorowania. Programować Q613=0 przed kontynuowaniem obróbki skrawaniem.
- ▶ **Zdjęcia referencyjne Q617:** liczba zdjęć referencyjnych, koniecznych TNC dla monitorowania.



NC-wiersze

4 TCH PROBE 601 PRZESTRZEŃ ROBOCZA LOKALNIE	
QS600="OS";	PUNKT MONITOR.
Q309=+1	;PGM-STOP JESLI BŁĄD
Q613 = 0	;KAMERA OTWARTA TRZYMAC
Q617 = 10	;ZDJECIA REFERENCYJNE

19

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczny
pomiar kinematyki**

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

19.1 Pomiar kinematyki przy pomocy układów impulsowych TS (opcja KinematicsOpt)

19.1 Pomiar kinematyki przy pomocy układów impulsowych TS (opcja KinematicsOpt)

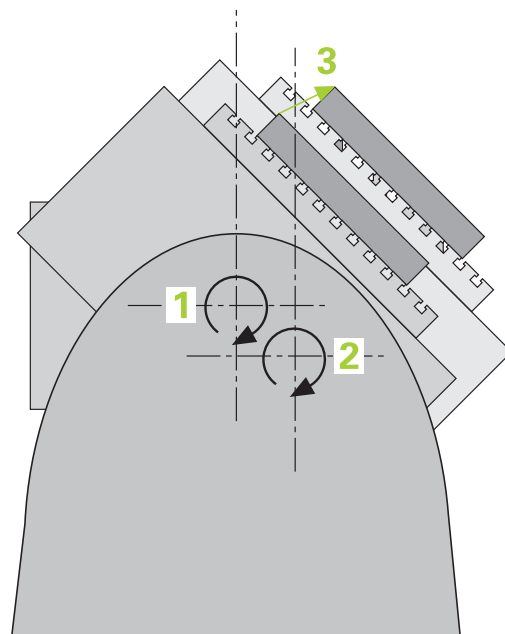
Zasadniczo

Wymogi odnośnie dokładności, szczególnie w sferze obróbki 5-osiowej, są coraz większe. I tak kompleksowe przedmioty mają być wytwarzalne dokładnie i z powtarzalną dokładnością także na dłuższej przestrzeni czasu.

Powodem dla niedokładności przy obróbce wieloosiowej są - między innymi - odchylenia pomiędzy modelem kinematycznym, który zapisany jest w sterowaniu (patrz ilustracja z prawej **1**), a rzeczywistymi istniejącymi na maszynie warunkami kinematycznymi (patrz ilustracja z prawej **2**). Takie odchylenia prowadzą przy pozycjonowaniu osi obrotu do błędów na obrabianym przedmiocie (patrz ilustracja z prawej strony **3**). Należy dlatego też stworzyć możliwość dopasowania modelu i sytuacji rzeczywistej najlepiej jak to możliwe.

Funkcja TNC **KinematicsOpt** jest ważnym komponentem i pomaga w realizacji tych kompleksowych wymogów: cykl sondy pomiarowej 3D wymierza istniejące na maszynie osie obrotu w pełni automatycznie, niezależnie od tego, czy te osie obrotu działają mechanicznie jako stół lub głowica. Przy tym zostaje zamocowana głowica kalibrująca w dowolnym miejscu na stole maszyny i wymierzona z określoną przez operatora dokładnością. Przy definiowaniu cyklu operator określa jedynie dla każdej osi obrotu oddzielnie ten obszar, który ma zostać wymierzony.

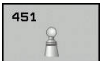
Na podstawie zmierzonych wartości TNC ustala statyczną dokładność nachylenia. Przy czym oprogramowanie minimalizuje powstały przez ruch odchylenia błęd pozycjonowania i zapisuje geometrię maszyny przy końcu operacji pomiaru automatycznie do odpowiednich stałych tabeli kinematyki.



Pomiar kinematyki przy pomocy układów impulsowych TS (opcja KinematicsOpt) 19.1

Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji cykle, przy pomocy których można automatycznie zapisać do pamięci, odtworzyć, sprawdzić lub zoptymalizować kinematykę maszyny:

Softkey	Cykl	Strona
	450 ZAPIS KINEMATYKI automatyczny zapis do pamięci i odtworzenie kinematyki	629
	451 POMIAR KINEMATYKI automatyczne sprawdzenie lub optymalizowanie kinematyki maszyny	632
	452 KOMPENSACJA PRESET automatyczne sprawdzenie lub optymalizowanie kinematyki maszyny	646

19.2 Warunki

19.2 Warunki

Aby móc wykorzystać KinematicsOpt, muszą być spełnione następujące warunki:

- Opcje software 48 (KinematicsOpt) i 8 (opcja software1), jak i 17 (Touch probe function) muszą być aktywowane
- Używany dla wymiarowania układ pomiarowy 3D musi być wykalibrowany
- Cykle mogą być wykonane tylko za pomocą osi narzędzia Z
- Kulka pomiarowa z dokładnie znanym promieniem i dostateczną sztywnością musi zostać zamocowana w dowolnym miejscu na stole maszyny. Zalecamy stosowanie głowic kalibrujących **KKH 250** (numer artykułu 655475-01) lub **KKH 100** (numer artykułu 655475-02), , wykazujących szczególnie dużą sztywność oraz specjalną, przewidzianą dla kalibrowania maszyn konstrukcję. W razie zainteresowania zamówieniem proszę skontaktować się z HEIDENHAIN.
- Opis kinematyki maszyny musi być kompletny i poprawny. Wymiary transformacyjne muszą zostać zapisane z dokładnością do ok. 1 mm
- Maszyna musi być w pełni wymiarowana geometrycznie (przeprowadza producent maszyn przy włączeniu do eksploatacji)
- Producent maszyn musi w danych konfiguracji zapisać parametry maszynowe dla **CfgKinematicsOpt** . **maxModification** określa granicę tolerancji, począwszy od której TNC ma pokazywać wskazówkę, jeśli zmiany danych kinematyki znajdują się powyżej tej wartości granicznej. **maxDevCalBall** określa, jak duży może być zmierzony promień kuli kalibrowania w zapisanym parametrze cyklu. **mStrobeRotAxPos** określa zdefiniowaną specjalnie przez producenta maszyn funkcję M, przy pomocy których mogą być pozycjonowane osie obrotu.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



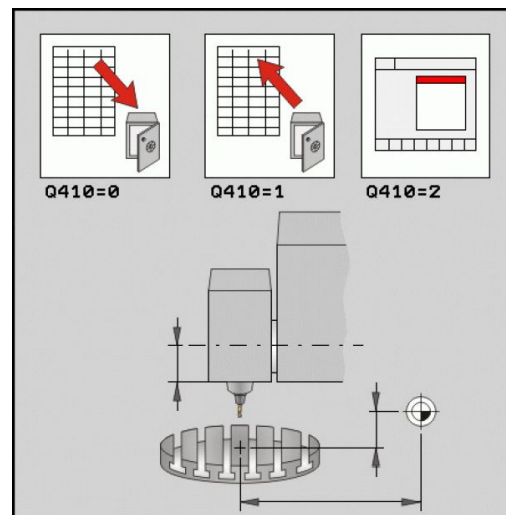
Jeśli w parametrze maszynowym **mStrobeRotAxPos** określona jest funkcja M, to należy przed startem jednego z cykli KinematicsOpt (poza 450) wypozytionować osie obrotu na 0 stopni (RZECZ-system).

Jeśli parametry maszyny zostały zmienione przez cykle KinematicsOpt, to należy przeprowadzić restart sterowania. Inaczej może w pewnych warunkach dojść do utraty dokonanych zmian.

19.3 ZACHOWANIE KINEMATYKI (cykl 450, DIN/ISO: G450, opcja)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu układu pomiarowego 450 można zapisać aktywną kinematykę maszyny lub odtworzyć uprzednio zapisaną do pamięci kinematykę maszyny. Zapisane dane mogą być pokazane lub usunięte. Dostępnych jest łącznie 16 bloków pamięci.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zanim przeprowadzimy optymalizację kinematyki, należy zasadniczo zapisać do pamięci aktywną kinematykę. Zaleta:

- Jeśli wynik nie odpowiada oczekiwaniom lub wystąpią błędy podczas optymalizacji (np. przerwa w dopływie prądu) to można odtworzyć stare dane.

Proszę uwzględnić w trybie **Wytwarzanie**:

- Zabezpieczone dane TNC może zapisywać zasadniczo z powrotem tylko w identycznym opisie kinematyki.
- Zmiana kinematyki powoduje zawsze zmianę wartości ustawienia wstępnego. W razie koniecz. na nowo ustawić wartości wstępne.

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

19.3 ZACHOWANIE KINEMATYKI (cykl 450, DIN/ISO: G450, opcja)

Parametry cyklu



- ▶ Tryb (0/1/2/3) Q410: określić, czy chcemy zachować kinematykę czy też odtworzyć:
 - 0: aktywną kinematykę zachować
 - 1: zapisać do pamięci kinematykę ponownie odtworzyć
 - 2: pokazać aktualny status pamięci
 - 3: skasować rekord danych
- ▶ Oznaczenie pamięci Q409/QS409: numer lub nazwa oznacznika danych. Przy zapisie wartości liczbowych można zapisywać wartości od 0 do 99999, długość znaków przy wykorzystywaniu liter nie może przekraczać 16 znaków. Dostępnych jest łącznie 16 bloków pamięci. Q409 jest bez funkcji, jeśli wybrano Tryb 2. W Trybie 1 i 3 (wytworzenie i kasowanie) można wykorzystywać symbole zastępcze - tak zwane Wildcards dla szukania. Jeśli TNC znajdzie kilka możliwych rekordów danych ze względu na wykorzystanie Wildcards, to TNC restauruje wówczas wartości średnie danych (Tryb 1), albo kasuje wszystkie wyselekcjonowane rekordy danych po potwierdzeniu (Tryb 3). Można dla szukania wykorzystywać następujące Wildcards:
 - ?: pojedynczy nieokreślony znak
 - \$: pojedynczy alfabetyczny znak (litera)
 - #: pojedyncza nieokreślona cyfra
 - *: dowolnie długi nieokreślony łańcuch znaków

Zabezpieczenie aktywnej kinematyki

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KINEMATYKI

Q410=0 ;TRYB

Q409=947 ;OZNACZENIE PAMIĘCI

Restaurowanie rekordów danych

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KINEMATYKI

Q410=1 ;TRYB

Q409=948 ;OZNACZENIE PAMIĘCI

Pokazanie wszystkich zachowanych rekordów danych

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KINEMATYKI

Q410=2 ;TRYB

Q409=949 ;OZNACZENIE PAMIĘCI

Usuwanie rekordów danych

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KINEMATYKI

Q410=3 ;TRYB

Q409=950 ;OZNACZENIE PAMIĘCI

Funkcja protokołu

TNC generuje po odpracowaniu cyklu 450 protokół (TCHPRAUTO.HTML), zawierający następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Oznaczenie aktywnej kinematyki
- Aktywne narzędzie

Dalsze dane w protokole są zależne od wybranego trybu:

- Tryb 0: protokolowanie wszystkich zapisów osi i transformacji łańcucha kinematycznego, zachowanych w pamięci TNC
- Tryb 1: protokolowanie wszystkich zapisów transformacji przed i po odtworzeniu
- Tryb 2: pokazanie wszystkich zachowanych rekordów danych.
- Tryb 3: pokazanie wszystkich skasowanych rekordów danych.

Wskazówki do przechowywania danych

TNC zapamiętuje zachowane dane w pliku **TNC:\table\DATA450.KD**. Ten plik może na przykład przy pomocy **TNCREMO** zostać zachowany na zewnętrznym PC. Jeśli plik zostanie skasowany, to zachowane dane zostają usunięte. Manualne zmiany danych w pliku może doprowadzić do skorumpowania rekordów danych i niemożliwości ich dalszego wykorzystywania.



Jeśli plik **TNC:\table\DATA450.KD**, nie jest dostępny, to przy wykonywaniu cyklu 450 zostaje on automatycznie generowany.

Proszę zwrócić uwagę, aby usunąć ewentualne puste pliki o nazwie **TNC:\table\DATA450.KD**, zanim zostanie uruchomiony cykl 450. Jeśli istnieje pusta tabela w pamięci (**TNC:\table\DATA450.KD**), nie zawierająca jeszcze wierszy, to przy wykonaniu cyklu 450 pojawia się komunikat o błędach. Proszę w tym przypadku usunąć pustą tabelę i wykonać ponownie cykl.

Proszę nie dokonywać manualnie zmian zapisanych danych...

Zabezpieczyć plik **TNC:\table\DATA450.KD**, aby w razie potrzeby (np. w przypadku defektu nośnika danych) móc odtworzyć ponownie plik.

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

19.4 POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)

19.4 POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu sondy 451 można sprawdzać kinematykę maszyny i w razie konieczności optymalizować. Przy tym wymierza się przy pomocy 3D układu pomiarowego TS głowicę kalibrującą HEIDENHAIN, która została zamocowana na stole maszyny.



HEIDENHAIN zaleca stosowanie głowic kalibrujących **KKH 250** (numer artykułu 655475-01) lub **KKH 100** (numer artykułu 655475-02), , wykazujących szczególnie dużą sztywność oraz specjalną, przewidzianą dla kalibrowania maszyn konstrukcję. W razie zainteresowania zamówieniem proszę skontaktować się z HEIDENHAIN.

TNC określa statyczną dokładność nachylenia. Przy czym oprogramowanie minimalizuje powstały przez ruch odchylenia błąd przestrzenny i zapisuje geometrię maszyny przy końcu operacji pomiaru automatycznie do odpowiednich stałych opisu kinematyki.

- 1 Zamocować głowkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępy dla uniknięcia kolizji
- 2 W trybie Obsługa ręczna punkt odniesienia wyznaczyć w centrum kulki lub, jeśli **Q431=1** albo **Q431=3** jest zdefiniowany: pozycjonować układ pomiarowy manualnie na osi sondy pomiarowej nad głowicę kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w centrum kulki
- 3 Wybrać tryb pracy przebiegu programu i rozpocząć program kalibrowania
- 4 TNC wymierza automatycznie jedna po drugiej wszystkie osie obrotu ze zdefiniowaną przez operatora dokładnością
- 5 Wartości pomiarowe TNC zachowuje w następujących parametrach Q:



POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja) 19.4

Numer parametru	Znaczenie
Q141	Zmierzone odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q142	Zmierzone odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q143	Zmierzone odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q144	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q145	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zoptymalizowana)
Q146	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zoptymalizowana)
Q147	Błąd offsetu w kierunku X, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego
Q148	Błąd offsetu w kierunku Y, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego
Q149	Błąd offsetu w kierunku Z, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego

19.4 POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)

Kierunek pozycjonowania

Kierunek pozycjonowania wymiarzanej osi obrotu wynika ze zdefiniowanego w cyklu kąta startu i kąta końcowego. Przy 0° następuje automatycznie pomiar referencyjny.

Tak wybrać kąt startu i kąt końcowy, aby ta sama pozycja nie została wymierzona dwukrotnie przez TNC. Podwójne rejestrowanie punktu pomiarowego (np. pozycja pomiaru $+90^\circ$ i -270°) jest, jak już wspomniano, niezbyt sensowne, jednakże nie prowadzi do pojawienia się komunikatu o błędach.

- Przykład: kąt startu = $+90^\circ$, kąt końcowy = -90°
 - Kąt startu = $+90^\circ$
 - Kąt końcowy = -90°
 - Liczba punktów pomiarowych = 4
 - Obliczony na podstawie tego krok kąta
= $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - Punkt pomiarowy 1 = $+90^\circ$
 - Punkt pomiarowy 2 = $+30^\circ$
 - Punkt pomiarowy 3 = -30°
 - Punkt pomiarowy 4 = -90°
- Przykład: kąt startu = $+90^\circ$, kąt końcowy = $+270^\circ$
 - Kąt startu = $+90^\circ$
 - Kąt końcowy = $+270^\circ$
 - Liczba punktów pomiarowych = 4
 - Obliczony na podstawie tego krok kąta
= $(270 - 90) / (4-1) = +60^\circ$
 - Punkt pomiarowy 1 = $+90^\circ$
 - Punkt pomiarowy 2 = $+150^\circ$
 - Punkt pomiarowy 3 = $+210^\circ$
 - Punkt pomiarowy 4 = $+270^\circ$

Maszyzny z osiami z zazębeniem Hirtha



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Dla pozycjonowania oś musi zostać przemieszczona z rastra Hirtha. Dlatego też należy zwrócić uwagę na dostatecznie dużą odległość bezpieczeństwa, aby nie doszło do kolizji pomiędzy sondą i kulką kalibrującą. Jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby zapewnić dostatecznie dużo miejsca dla najazdu bezpiecznej odległości (wyłącznik końcowy software).

Wysokość powrotu **Q408** zdefiniować większą od 0, jeśli opcja software 2 (**M128, FUNCTION TCPM**) nie jest dostępna.

TNC dopasowuje odpowiednio pozycje pomiaru tak, iż pasują one do rastra Hirtha (w zależności od kąta startu, kąta końcowego i liczby punktów pomiarowych).

W zależności od konfiguracji maszyny TNC nie może automatycznie pozycjonować osi obrotu. W tym przypadku konieczna jest specjalna funkcja M producenta maszyn, przy pomocy której TNC może przemieszczać oś obrotu. W parametrze maszynowym **mStrobeRotAxPos** producent maszyn musi zapisać uprzednio numer funkcji M.

Pozycje pomiarowe obliczane są z kąta startu, kąta końcowego i liczby pomiarów dla każdej osi i rastra Hirtha.

Przykład obliczania pozycji pomiarowych dla osi A:

Kąt startu **Q411** = -30

Kąt końcowy **Q412** = +90

Liczba punktów pomiarowych **Q414** = 4

Raster Hirtha = 3°

Obliczony krok kąta = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Obliczony krok kąta = $(90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40$

Pozycja pomiarowa 1 = $Q411 + 0 \cdot \text{inkrementacja kąta}$
= -30° --> -30°

Pozycja pomiarowa 2 = $Q411 + 1 \cdot \text{inkrementacja kąta}$
= +10° --> 9°

Pozycja pomiarowa 3 = $Q411 + 2 \cdot \text{inkrementacja kąta}$
= +50° --> 51°

Pozycja pomiarowa 4 = $Q411 + 3 \cdot \text{inkrementacja kąta}$
= +90° --> 90°

19.4 POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)

Wybór liczby punktów pomiarowych

Dla zaoszczędzenia czasu, można przeprowadzić wstępną optymalizację z niewielką liczbą punktów pomiarowych (1-2).

Następującą po niej dokładną optymalizację przeprowadza się ze średnią liczbą punktów pomiarowych (zalecana liczba = ok. 4).

Jeszcze większa liczba punktów pomiarowych nie daje przeważnie lepszych rezultatów. Sytuacja idealna to rozmieszczenie punktów pomiarowych regularnie na całym zakresie nachylenia osi.

Oś z zakresem obrotu, wynoszącym 0-360° należy wymierzyć z 3 punktami pomiarowymi na 90°, 180° i 270°. Proszę zdefiniować kąt startu z 90° a kąt końcowy z 270°.

Jeśli chcemy sprawdzać dokładność, to można podać w trybie

Sprawdzanie większą liczbę punktów pomiarowych.



Jeśli zdefiniowano punkt pomiarowy przy 0°, to jest on ignorowany, ponieważ przy 0° następuje zawsze pomiar referencyjny.

Wybór pozycji kulki kalibrującej na stole maszynowym

W zasadzie można umocować kulkę kalibrującą w każdym dostępnym miejscu na stole maszynowym, jak również na mocowadłach lub na obrabianych przedmiotach. Następujące czynniki mogą wpłynąć na wynik pomiaru:

- Maszyna ze stołem obrotowym/nachylnym: zamocować kulkę kalibrującą możliwie daleko od centrum obrotu
- Maszyny z bardzo dużymi zakresami przemieszczenia: zamocowanie kulki możliwie blisko późniejszej pozycji obróbki

Wskazówki do dokładności

Błędy geometrii i pozycjonowania maszyny wpływają na wartości pomiaru i tym samym na optymalizację osi obrotu. Błąd pozostający, który nie może zostać usunięty, będzie tym samym zawsze miał miejsce.

Jeśli wychodzi się z założenia, iż błędy geometrii i pozycjonowania nie miałyby miejsca, to ustalone przez cykl wartości w każdym dowolnym punkcie maszyny byłyby dokładnie reprodukowalne w określonym momencie. Im większe są błędy geometrii i pozycjonowania, tym większe rozszanie wyników pomiarów, jeśli kulka pomiarowa zostanie zamocowana na różnych pozycjach.

Ukazane przez TNC w protokole pomiaru rozproszenie jest miarą dokładności statycznych ruchów nachylania maszyny. Przy rozpatrywaniu dokładności należy jednakże włączyć jeszcze promień okręgu pomiaru i liczba oraz położenie punktów pomiarowych. W przypadku tylko jednego punktu nie można obliczyć rozproszenia, wydawane przez system rozproszenie odpowiada w tym przypadku błędowi przestrzennemu punktu pomiarowego.

Jeśli przemieszczamy kilka osi obrotu jednocześnie, to te błędy nakładają się na siebie, a w niekorzystnym przypadku sumują się.



Jeśli maszyna wyposażona jest w wyregulowane wrzeciono, to należy aktywować powielanie kąta w tabeli układu impulsowego (**kolumna TRACK**). W ten sposób można zasadniczo zwiększyć dokładność przy pomiarze za pomocą układu 3D.

W razie konieczności dezaktywować zakleszczenie osi obrotu podczas pomiaru, ponieważ inaczej wyniki pomiaru mogłyby być zniekształcone. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Wskazówki do różnych metod kalibrowania

- **Wstępna optymalizacja podczas włączenia do eksploatacji po wprowadzeniu przybliżonych wymiarów**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 1 i 2
 - Inkrementacja kąta osi obrotu: ok. 90°
- **Dokładna optymalizacja na całym obszarze przemieszczenia**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 3 i 6
 - Kąt startu i kąt końcowy powinny pokrywać możliwie duży zakres przemieszczenia osi obrotu
 - Należy tak pozycjonować kulka kalibrującą na stole maszynowym, aby dla osi obrotu stołu powstał duży promień okręgu pomiaru albo aby dla osi obrotu głowicy pomiar następował na wyszczególnionej, reprezentatywnej pozycji (np. w centrum obszaru przemieszczenia)
- **Optymalizacja specjalnej pozycji osi obrotu**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 2 i 3
 - Pomiary następują wokół kąta osi obrotu, pod którym ma być później wykonywana obróbka
 - Należy tak pozycjonować kulka kalibrującą na stole maszyny, aby kalibrowanie następowało w tym miejscu, w którym będzie następować obróbka
- **Sprawdzanie dokładności maszyny**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 4 i 8
 - Kąt startu i kąt końcowy powinny pokrywać możliwie duży zakres przemieszczenia osi obrotu
- **Określenie luzu osi obrotu**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 8 i 12
 - Kąt startu i kąt końcowy powinny pokrywać możliwie duży zakres przemieszczenia osi obrotu

Luz

Pod pojęciem luzu rozumiemy niewielki odstęp pomiędzy enkoderem (enkoderem kątowym) i stołem, który powstaje przy zmianie kierunku. Jeżeli osie obrotu wykazują luz poza odcinkiem sterowania, ponieważ na przykład następuje pomiar kąta przy pomocy selsyna silnika, to może to prowadzić do znacznych błędów przy nachyleniu.

Przy pomocy parametru **Q432** można aktywować pomiar luzu. W tym celu proszę zapisać kąt, który TNC będzie wykorzystywać jako kąt przejściowy. Cykl wykonuje wówczas dwa pomiary na oś. Jeśli wartość kąta 0 zostanie przejęta, to TNC nie określa luzu.



TNC nie przeprowadza automatycznej kompensacji luzu.

Jeśli promień okręgu pomiaru wynosi < 1 mm, to TNC nie przeprowadza określania luzu. Im większy jest promień okręgu pomiaru, tym dokładniej TNC może określić luz osi obrotu (patrz "Funkcja protokołu", strona 645).

Jeśli w parametrze maszynowym mStrobeRotAxPos jest określona funkcja M dla pozycjonowania osi obrotu lub oś jest osią Hirtha, to określenie luzu nie jest możliwe.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Proszę zwrócić uwagę, aby wszystkie funkcje nachylenia płaszczyzny obróbki zostały zresetowane. **M128** lub **FUNCTION TCPM** zostają wyłączone.

Tak wybrać pozycję kulki kalibrującej na stole maszynowym, aby przy pomiarze nie doszło do kolizji.

Przed definiowaniem cyklu należy wyznaczyć punkt odniesienia w centrum kulki kalibrującej i aktywować ten punkt albo definiować parametr Q431 odpowiednio z 1 lub 3.

Jeśli parametr maszynowy mStrobeRotAxPos jest nierówny -1 (M-funkcja pozycjonuje osie obrotu), to można rozpocząć pomiar tylko, jeśli wszystkie osie obrotu znajdują się w położeniu 0°.

TNC wykorzystuje jako posuw pozycjonowania dla najazdu wysokości próbkowania w osi sondy mniejszą wartość z parametru cyklu **Q253** oraz **FMAX**-wartości z tabeli układu impulsowego. Przesunięcia osi obrotu TNC wykonuje zasadniczo z posuwem pozycjonowania **Q253**, przy czym nadzorowanie sondy jest nieaktywne.

Jeśli w trybie Optymalizacja ustalone dane kinematyki leżą powyżej dozwolonej wartości granicznej (**maxModification**), to TNC wydaje ostrzeżenie. Przejęcie ustalonych wartości należy potwierdzić następnie z NC-start.

Proszę uwzględnić, iż zmiana kinematyki powoduje zawsze zmianę wartości ustawienia wstępnego. Po optymalizacji należy na nowo wyznaczyć początkową wartość zadaną.

TNC określa dla każdej operacji próbkowania najpierw promień kulki kalibrującej. Jeśli ustalony promień kulki odbiega od zapisanego promienia kulki, który zdefiniowano w parametrze maszynowym **maxDevCalBall**, to TNC wydaje komunikat o błędach i kończy pomiar.

Jeżeli cykl zostanie przerwany podczas pomiaru, to możliwe, iż dane kinematyki nie znajdują się więcej w ich pierwotnym stanie. Proszę zabezpieczyć aktywną kinematykę przed optymalizacją przy pomocy cyklu 450, aby w przypadku błędu można było odtworzyć ostatnio aktywną kinematykę.

Programowanie w calach: wyniki pomiarów i dane protokołu TNC wydaje zasadniczo w mm.

TNC ignoruje dane w definicji cyklu dla nieaktywnych osi.

Parametry cyklu



- ▶ **Tryb (0=sprawdzanie/1=pomiar) Q406:** określić, czy TNC ma sprawdzać czy też optymalizować aktywną kinematykę:
0: sprawdzić aktywną kinematykę maszyny. TNC przeprowadza pomiar kinematyki w zdefiniowanych przez operatora osiach obrotu, nie dokonuje jednakże zmian aktywnej kinematyki. Wyniki pomiaru TNC pokazuje w protokole pomiaru.
1: optymalizować aktywną kinematykę maszyny. TNC przeprowadza pomiar kinematyki w zdefiniowanych przez operatora osiach obrotu i **optymalizuje pozycję** osi obrotu aktywnej kinematyki.
- ▶ **Dokładny promień kulki pomiarowej Q407:** zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0.0001 bis 99.9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP w tabeli układów pomiarowych. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Wysokość powrotu Q408 (absolutnie):** zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
 - Zapis 0:
nie najeżdża wysokości powrotu, TNC przejeżdża na następną pozycję pomiaru w przewidzianej do pomiaru osi. Nie dozwolone dla osi Hirtha! TNC najeżdża pierwszą pozycję pomiarową w kolejności A, potem B, następnie C
 - Zapis >0:
wysokość powrotu w nienachylonym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, na którą TNC ustawia oś wrzeczona przed pozycjonowaniem osi obrotu. Dodatkowo TNC pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki na punkt zerowy. Nadzorowanie sondy nie jest aktywne w tym trybie, zdefiniować szybkość pozycjonowania w parametrze Q253
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy pozycjonowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Zabezpieczenie i kontrola kinematyki

4 TOOL CALL "TRZPIEŃ" Z	
5 TCH PROBE 450 ZAPIS KINEMATYKI	
Q410=0	;TRYB
Q409=5	;OZNACZENIE PAMIĘCI
6 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI	
Q406=0	;TRYB
Q407=12.5	;PROMIEŃ KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q408=0	;WYSOKOŚĆ POWROTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q380=0	;KĄT BAZOWY
Q411=-90	;KĄT STARTU OSI A
Q412=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI A
Q413=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA OSI A
Q414=0	;PUNKTY POMIAROWE OSI A
Q415=-90	;KĄT STARTU OSI B
Q416=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI B
Q417=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA OSI B
Q418=2	;PUNKTY POMIAROWE OSI B
Q419=-90	;KĄT STARTU OSI A
Q420=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI C
Q421=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA OSI C
Q422=2	;PUNKTY POMIAROWE OSI C
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q431=0	;WYZNACZENIE PRESET
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

- ▶ **Kąt bazowy Q380 (absolutny):** kąt bazowy (obrót od podstawy) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi. Zakres wprowadzenia 0 bis 360.0000
- ▶ **Kąt startu osi A Q411 (absolutny):** kąt startu osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359.999 bis 359.999
- ▶ **Kąt końcowy osi A Q412 (absolutny):** kąt końcowy osi A, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt przyłożenia osi A Q413:** kąt przyłożenia osi A, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych osi A Q414:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru osi A. Przy zapisie = 0 TNC nie przeprowadza pomiaru tej osi. Zakres wprowadzenia 0 bis 12
- ▶ **Kąt startu osi B Q415 (absolutny):** kąt startu osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt końcowy osi B Q416 (absolutny):** kąt końcowy osi B, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt przyłożenia osi B Q417:** kąt przyłożenia osi B, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych osi B Q418:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru osi B. Przy zapisie = 0 TNC nie przeprowadza pomiaru tej osi. Zakres wprowadzenia 0 do 12
- ▶ **Kąt startu osi A Q419 (absolutny):** kąt startu osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt końcowy osi C Q420 (absolutny):** kąt końcowy osi C, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt przyłożenia osi C Q421:** kąt przyłożenia osi C, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych osi C Q422:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru osi C. Zakres wprowadzenia 0 do 12. Przy zapisie = 0 TNC nie przeprowadza pomiaru tej osi

- ▶ **Liczba punktów pomiarowych (3-8) Q423:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru kulki kalibrującej na płaszczyźnie. Zakres wprowadzenia 3 do 8: mniej punktów pomiarowych zwiększa prędkość, więcej punktów pomiarowych zwiększa pewność pomiaru.
- ▶ **Wyznaczyć preset (0/1/2/3) Q431:** określić, czy TNC ma automatycznie wyznaczyć aktywny preset (punkt odniesienia) w centrum kulki:
 - 0:** preset nie naznaczać automatycznie w centrum kulki: preset określić manualnie przed startem cyklu
 - 1:** preset naznaczyć automatycznie przed pomiarem w centrum kulki: sondę pomiarową pozycjonować wstępnie manualnie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą
 - 2:** preset po pomiarze ustawić automatycznie w centrum kulki: preset wyznaczyć manualnie przed startem cyklu
 - 3:** preset wyznaczyć przed i po pomiarze w centrum kulki: sondę pomiarową pozycjonować wstępnie manualnie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą
- ▶ **Zakres kąta luzu Q432:** tu definiujemy wartość kąta, który ma być wykorzystywany jako przejście dla pomiaru luzu osi obrotu. Kąt przejścia musi być znacznie większy niż rzeczywisty luz osi obrotu. Przy zapisie = 0 TNC nie przeprowadza pomiaru luzu. Zakres wprowadzenia: -3.0000 do +3.0000



Jeśli aktywowano preset przed pomiarem (Q431 = 1/3), to należy pozycjonować układ pomiarowy przed startem cyklu w przybliżeniu o odstęp bezpieczeństwa (Q320 + SET_UP) po środku nad kulką kalibrującą.

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

19.4 POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)

Różne tryby (Q406)

Tryb kontroli Q406 = 0

- TNC mierzy osie obrotu na zdefiniowanych pozycjach i określa na tej podstawie statyczną dokładność transformacji nachylenia
- TNC protokołuje wyniki możliwej optymalizacji pozycji, nie dokonuje jednakże dopasowania

Tryb optymalizowania pozycji Q406 = 1

- TNC mierzy osie obrotu na zdefiniowanych pozycjach i określa na tej podstawie statyczną dokładność transformacji nachylenia
- Przy tym TNC próbuje zmienić pozycję osi obrotu w modelu kinematycznym tak, aby została osiągnięta wyższa dokładność
- Dopasowania danych maszynowych następują automatycznie

Optymalizowanie pozycji osi obrotu z uprzednim automatycznym wyznaczeniem punktu odniesienia i pomiar luzu osi obrotu

1 TOOL CALL "TRZPIEŃ" Z	
2 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI	
Q406=1	;TRYB
Q407=12.5	;PROMIEŃ KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q408=0	;WYSOKOŚĆ POWROTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q380=0	;KĄT BAZOWY
Q411=-90	;KĄT STARTU OSI A
Q412=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI A
Q413=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA OSI A
Q414=0	;PUNKTY POMIAROWE OSI A
Q415=-90	;KĄT STARTU OSI B
Q416=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI B
Q417=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA OSI B
Q418=4	;PUNKTY POMIAROWE OSI B
Q419=+90	;KĄT STARTU OSI C
Q420=+270	;KĄT KOŃCOWY OSI C
Q421=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA OSI C
Q422=3	;PUNKTY POMIAROWE OSI C
Q423=3	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q431=1	;WYZNACZENIE PRESET
Q432=0.5	;ZAKRES KATA LUZU

Funkcja protokołu

TNC generuje po odpracowaniu cyklu 451 protokół (TCHPR451.TXT), zawierający następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa ścieżki programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Wykonany tryb (0=sprawdzanie/1=optimalizacja pozycji/2=optimalizacja luzu)
- Aktywny numer kinematyki
- Zapisany promień kulki pomiarowej
- Dla każdej zmierzonej osi obrotu:
 - Kąt startu
 - Kąt końcowy
 - Kąt przyłożenia
 - Liczba punktów pomiarowych
 - Rozsiew (odchylenie standardowe)
 - Maksymalny błąd
 - Błąd kąta
 - Uśredniony luz
 - Uśredniony błąd pozycjonowania
 - Promień okręgu pomiaru
 - Wartości korekcji we wszystkich osiach (przesunięcie wartości ustawienia wstępnego)
 - Niepewność pomiaru dla osi obrotu

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

19.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja)

19.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja)

Przebieg cyklu

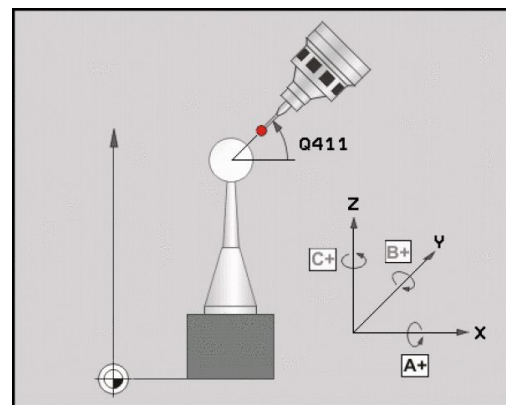
Przy pomocy cyklu sondy 452 można zoptymalizować łańcuch kinematyczny maszyny (patrz "POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)", strona 632). Następnie TNC koryguje również w modelu kinematyki tak układ współrzędnych przedmiotu, iż aktualny preset znajduje się po optymalizacji w centrum kulki kalibrującej.

Przy pomocy tego cyklu można na przykład dopasowywać między sobą głowice zamienne.

- 1 Zamontować kulkę kalibrującą
- 2 Głowicę referencyjną zmierzyć kompletnie przy pomocy cyklu 451 a na koniec nastawić poprzez cykl 451 preset w centrum kulki
- 3 Zamontować drugą głowicę
- 4 Głowicę zamienną przy pomocy cyklu 452 wymierzyć do miejsca zmiany głowicy
- 5 dalsze głowice zamienne dopasować za pomocą cyklu 452 do głowicy referencyjnej

Jeśli podczas obróbki można pozostawić głowicę kalibrującą zamontowaną na stole maszyny, to można również dokonać kompensacji dryfu maszyny. Ta operacja możliwa jest także na maszynie bez osi obrotowych.

- 1 Zamocować głowkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępy dla uniknięcia kolizji
- 2 Aktywować preset w kulce kalibrującej
- 3 Nastawić preset na obrabianym przedmiocie i uruchomić obróbkę przedmiotu
- 4 Przy pomocy cyklu 452 wykonać w regularnych odstępach kompensację presetu. Przy tym TNC określa dryf odpowiednich osi i koryguje je w kinematyce



KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja) 19.5

Numer parametru	Znaczenie
Q141	Zmierzone odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q142	Zmierzone odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q143	Zmierzone odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q144	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q145	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q146	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q147	Błąd offsetu w kierunku X, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego
Q148	Błąd offsetu w kierunku Y, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego
Q149	Błąd offsetu w kierunku Z, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Aby przeprowadzić kompensację presetu, należy odpowiednio przygotować kinematykę. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Proszę zwrócić uwagę, aby wszystkie funkcje nachylenia płaszczyzny obróbki zostały zresetowane. **M128** lub **FUNCTION TCPM** zostają wyłączone.

Tak wybrać pozycję kulki kalibrującej na stole maszynowym, aby przy pomiarze nie doszło do kolizji.

Przed definiowaniem cyklu należy wyznaczyć punkt odniesienia w centrum kulki kalibrującej i aktywować ten punkt.

Proszę tak wybrać punkty pomiarowe dla osi bez osobnego układu pomiarowego, iż droga przemieszczenia do wyłącznika końcowego wynosi 1 stopień. TNC potrzebna jest ta droga dla wewnętrznej kompensacji luzu.

TNC wykorzystuje jako posuw pozycjonowania dla najazdu wysokości próbkowania w osi sondy mniejszą wartość z parametru cyklu **Q253** oraz **FMAX**-wartości z tabeli układu impulsowego. Przemieszczenia osi obrotu TNC wykonuje zasadniczo z posuwem pozycjonowania **Q253**, przy czym nadzorowanie sondy jest nieaktywne.

Jeśli ustalone dane kinematyki leżą powyżej dozwolonej wartości granicznej (**maxModification**), to TNC wydaje ostrzeżenie. Przejęcie ustalonych wartości należy potwierdzić następnie z NC-start.

Proszę uwzględnić, iż zmiana kinematyki powoduje zawsze zmianę wartości ustawienia wstępnego. Po optymalizacji należy na nowo wyznaczyć początkową wartość zadaną czyli preset.

TNC określa dla każdej operacji próbkowania najpierw promień kulki kalibrującej. Jeśli ustalony promień kulki odbiega od zapisanego promienia kulki, który zdefiniowano w parametrze maszynowym **maxDevCalBall**, to TNC wydaje komunikat o błędach i kończy pomiar.

Jeżeli cykl zostanie przerwany podczas pomiaru, to możliwe, iż dane kinematyki nie znajdują się więcej w ich pierwotnym stanie. Proszę zabezpieczyć aktywną kinematykę przed optymalizacją przy pomocy cyklu 450, aby w przypadku błędu można było odtworzyć ostatnio aktywną kinematykę.

Programowanie w calach: wyniki pomiarów i dane protokołu TNC wydaje zasadniczo w mm.

Parametry cyklu



- ▶ **Dokładny promień kulki pomiarowej Q407:** zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99,9999
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Wysokość powrotu Q408 (absolutnie):** zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
 - Zapis 0: nie najeżdżać wysokości powrotu, TNC przejeżdża na następną pozycję pomiaru w przewidzianej do pomiaru osi. Nie dozwolone dla osi Hirtha! TNC najeżdża pierwszą pozycję pomiarową w kolejności A, potem B, następnie C
 - Zapis >0: wysokość powrotu w nienachylnym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, na którą TNC ustawia oś wrzeczona przed pozycjonowaniem osi obrotu. Dodatkowo TNC pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki na punkt zerowy. Nadzorowanie sondy nie jest aktywne w tym trybie, zdefiniować szybkość pozycjonowania w parametrze Q253
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy pozycjonowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Kąt bazowy Q380 (absolutny):** kąt bazowy (obróć od podstawy) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi. Zakres wprowadzenia 0 do 360,0000
- ▶ **Kąt startu osi A Q411 (absolutny):** kąt startu osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt końcowy osi A Q412 (absolutny):** kąt końcowy osi A, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt przyłożenia osi A Q413:** kąt przyłożenia osi A, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych osi A Q414:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru osi A. Przy zapisie = 0 TNC nie przeprowadza pomiaru tej osi. Zakres wprowadzenia 0 do 12
- ▶ **Kąt startu osi B Q415 (absolutny):** kąt startu osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999

Program kalibrowania

4 TOOL CALL "TRZPIEŃ" Z	
5 TCH PROBE 450 ZAPIS KINEMATYKI	
Q410=0	;TRYB
Q409=5	;MIEJSCE W PAMIĘCI
6 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET	
Q407=12.5 ;PROMIEŃ KULKI	
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q408=0	;WYSOKOŚĆ POWROTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q380=0	;KĄT BAZOWY
Q411=-90	;KĄT STARTU OSI A
Q412=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI A
Q413=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA OSI A
Q414=0	;PUNKTY POMIAROWE OSI A
Q415=-90	;KĄT STARTU OSI B
Q416=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI B
Q417=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA OSI B
Q418=2	;PUNKTY POMIAROWE OSI B
Q419=-90	;KĄT STARTU OSI A
Q420=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI C
Q421=0	;KĄT PRZYSTAWIENIA OSI C
Q422=2	;PUNKTY POMIAROWE OSI C
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

- ▶ **Kąt końcowy osi B Q416 (absolutny):** kąt końcowy osi B, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt przyłożenia osi B Q417:** kąt przyłożenia osi B, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych osi B Q418:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru osi B. Przy zapisie = 0 TNC nie przeprowadza pomiaru tej osi. Zakres wprowadzenia 0 do 12
- ▶ **Kąt startu osi A Q419 (absolutny):** kąt startu osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt końcowy osi C Q420 (absolutny):** kąt końcowy osi C, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Kąt przyłożenia osi C Q421:** kąt przyłożenia osi C, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych osi C Q422:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru osi C. Przy zapisie = 0 TNC nie przeprowadza pomiaru tej osi. Zakres wprowadzenia 0 do 12
- ▶ **Liczba punktów pomiaru Q423:** określić, wieloma próbkowaniami TNC ma mierzyć główkę kalibrującą na poziomie próbkowania. Zakres wprowadzenia 3 do 8 pomiarów
- ▶ **Zakres kąta luzu Q432:** tu definiujemy wartość kąta, który ma być wykorzystywany jako przejście dla pomiaru luzu osi obrotu. Kąt przejścia musi być znacznie większy niż rzeczywisty luz osi obrotu. Przy zapisie = 0 TNC nie przeprowadza pomiaru luzu. Zakres wprowadzenia: -3.0000 do +3.0000

KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja) 19.5

Zrównoważenie głowic zamiennych

Celem tej operacji jest, iż po zmianie osi obrotu (zmiany głowicy) preset pozostaje niezmienny na przedmiocie

W poniższym przykładzie zostaje opisane dopasowanie głowicy widelkowej z osiami AC. Oś A zostają zmienione, oś C pozostaje na maszynie.

- ▶ Zamontowanie jednej z głowic zamiennych, która służy następnie jako głowica referencyjna
- ▶ Zamontować kulkę kalibrującą
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Pomiar pełnej kinematyki z głowicą referencyjną za pomocą cyklu 451
- ▶ Nastawienie presetu (z Q431 = 2 lub 3 w cyklu 451) po pomiarze głowicy referencyjnej

Pomiar głowicy referencyjnej

1 TOOL CALL "TRZPIEŃ" Z	
2 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI	
Q406=1	;TRYB
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=2000	;POSUW PREPOZYCJ.
Q380=45	;KAT BAZOWY
Q411=-90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+90	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45	;KAT PRZYŁOZ. OSI A
Q414=4	;PUNKTY POMIAROWE OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT PRZYŁOZ. OS B
Q418=2	;PUKTY POMIAROWE OSI B
Q419=+90	;KAT STARTU OSI C
Q420=+270	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT PRZYŁOZ. OS C
Q422=3	;PUNKTY POMIAROWE OSI C
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q431=3	;WYZNACZENIE PRESET
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

19.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja)

- ▶ Zamontowanie drugiej głowicy zamiennej
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Pomiar głowicy zamiennej przy pomocy cyklu 452
- ▶ Dokonać pomiaru tylko tych osi, które zostały rzeczywiście zmienione (w przykładzie tylko oś A, oś C jest skryta z Q422)
- ▶ Preset i pozycja kulki kalibrującej nie mogą być zmienione podczas całej operacji
- ▶ Wszystkie dalsze głowice zamienne mogą zostać dopasowane w ten sam sposób



Zmiana głowicy jest funkcją uzależnioną od maszyny.
Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Dopasowanie głowicy zamiennej

3 TOOL CALL "TRZPIEŃ" Z	
4 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET	
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI	
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=2000;POSUW PREPOZYCJ.	
Q380=45	;KAT BAZOWY
Q411=-90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+90	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45	;KAT PRZYŁOZ. OSI A
Q414=4	;PUNKTY POMIAROWE OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT PRZYŁOZ. OS B
Q418=2	;PUKTY POMIAROWE OSI B
Q419=+90	;KAT STARTU OSI C
Q420=+270	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT PRZYŁOZ. OS C
Q422=0	;PUNKTY POMIAROWE OSI C
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja) 19.5

Kompensacja dryfu

Podczas obróbki różne zespoły maszyny ulegają wskutek zmieniających się warunków otoczenia przemieszczeniu (dryf). Jeśli znoś jest dostatecznie stały na całym zakresie przemieszczenia i podczas obróbki kulka kalibrująca może pozostawać na stole maszynowym, to wówczas można określić za pomocą cyklu 452 ten znoś i skompensować go.

- ▶ Zamontować kulkę kalibrującą
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Dokonać pełnego pomiaru kinematyki przy pomocy cyklu 451 zanim rozpoczniemy obróbkę
- ▶ Nastawienie presetu (z Q432 = 2 lub 3 w cyklu 451) po pomiarze kinematyki
- ▶ Nastawić presetu dla obrabianych przedmiotów i uruchomić obróbkę

Pomiar referencyjny dla kompensacji dryfu

1 TOOL CALL "TRZPIEŃ" Z	
2 CYKL DEF 247 WYZNACZANIE PUNKTU ODN.	
Q339=1	;NUMER PUNKTU ODNIESIENIA
3 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI	
Q406=1	;TRYB
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=750	;POSUW PREPOZYCJ.
Q380=45	;KAT BAZOWY
Q411=+90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+270	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45	;KAT PRZYŁOZ. OSI A
Q414=4	;PUNKTY POMIAROWE OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT PRZYŁOZ. OS B
Q418=2	;PUKTY POMIAROWE OSI B
Q419=+90	;KAT STARTU OSI C
Q420=+270	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT PRZYŁOZ. OS C
Q422=3	;PUNKY POMIAROWE OSI C
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q431=3	;WYZNACZENIE PRESET
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

19.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja)

- ▶ Należy określać w regularnych odstępach dryf osi
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Aktywować preset w kulce kalibrującej
- ▶ Dokonać pomiaru kinematyki za pomocą cyklu 452
- ▶ Preset i pozycja kulki kalibrującej nie mogą być zmienione podczas całej operacji



Ta operacja możliwa jest także na maszynie bez osi obrotowych

Kompensowanie dryfu

4 TOOL CALL "TRZPIEŃ" Z
5 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI
Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q408=0 ;WYSOKOSC POWROTU
Q253=99999;POSUW PREPOZYCJ.
Q380=45 ;KAT BAZOWY
Q411=-90 ;KAT STARTU OSI A
Q412=+90 ;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45 ;KAT PRZYŁOZ. OSI A
Q414=4 ;PUNKTY POMIAROWE OSI A
Q415=-90 ;KAT STARTU OSI B
Q416=+90 ;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0 ;KAT PRZYŁOZ. OS B
Q418=2 ;PUKTY POMIAROWE OSI B
Q419=+90 ;KAT STARTU OSI C
Q420=+270;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0 ;KAT PRZYŁOZ. OS C
Q422=3 ;PUNKTY POMIAROWE OSI C
Q423=3 ;LICZBA PUNKTOW POMIAROWYCH
Q432=0 ;ZAKRES KATA LUZU

Funkcja protokołu

TNC generuje po odpracowaniu cyklu 452 protokół (TCHPR452.TXT), zawierający następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa ścieżki programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Aktywny numer kinematyki
- Zapisany promień kulki pomiarowej
- Dla każdej zmierzonej osi obrotu:
 - Kąt startu
 - Kąt końcowy
 - Kąt przyłożenia
 - Liczba punktów pomiarowych
 - Rozsiew (odchylenie standardowe)
 - Maksymalny błąd
 - Błąd kąta
 - Uśredniony luz
 - Uśredniony błąd pozycjonowania
 - Promień okręgu pomiaru
 - Wartości korekcji we wszystkich osiach (przesunięcie wartości ustawienia wstępnego)
 - Niepewność pomiaru dla osi obrotu

Objaśnienia do wartości protokołu

(patrz "Funkcja protokołu", strona 645)

20

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczny
pomiar narzędzi**

20.1 Podstawy

20.1 Podstawy

Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 11 WSPÓŁ.SKALOWANIA i cykl 26 WSPÓŁ.SKALOWANIA OSI.

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn do używania sondy pomiarowej TT.

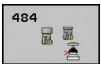
W przeciwnym wypadku nie znajdują się w dyspozycji operatora na maszynie wszystkie tu opisane cykle i funkcje. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Cykle sondy pomiarowej są dostępne tylko wraz z opcją software #17 Touch Probe Function . Jeśli stosowane są układy pomiarowe HEIDENHAIN, to ta opcja jest dostępna automatycznie.

Przy pomocy nastolnych układów pomiarowych i cykli pomiarowych dla narzędzi TNC można dokonywać automatycznego pomiaru narzędzia: wartości korekcji dla długości i promienia zostają zapisywane przez TNC w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i automatycznie uwzględniane w obliczeniach przy końcu cyklu próbkowania. Następujące rodzaje pomiaru znajdują się do dyspozycji:

- Pomiar narzędzia przy nieobracającym (niepracującym) narzędziu
- Pomiar narzędzia przy obracającym się narzędziu
- Pomiar pojedynczych ostrzy

Cykle dla pomiaru narzędzia programujemy w trybie pracy
Programowanie używając klawisza **TOUCH PROBE**. Następujące
 cykle znajdują się do dyspozycji:

Nowy format	Stary format	Cykl	Strona
		TT kalibrować, cykle 30 i 480	664
		Bezkablowy TT 449 kalibrować, cykl 484	665
		Pomiar długości narzędzia, cykle 31 i 481	667
		Pomiar promienia narzędzia, cykle 32 i 482	669
		Pomiar długości i promienia narzędzia, cykle 33 i 483	671



Cykle pomiarowe pracują tylko przy aktywnej centralnej pamięci narzędzi TOOL.T.
 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami pomiarowymi, należy zapisać wszystkie konieczne dla pomiaru dane w centralnej pamięci narzędzi i wywołać przeznaczone do pomiaru narzędzie przy pomocy **TOOL CALL**.

Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483

Zakres funkcji i przebieg cyklu są absolutnie identyczne. Między cyklami 31 do 33 i 481 do 483 istnieją tylko dwie następujące różnice:

- Cykle 481 do 483 znajdują się w G481 do G483 także w DIN/ISO do dyspozycji
- Zamiast dowolnie wybieralnego parametru dla statusu pomiaru nowe cykle używają stałego parametru **Q199**

20.1 Podstawy

Ustawienie parametrów maszynowych



Przed rozpoczęciem pracy z cyklami wymiarowania, sprawdzić wszystkie parametry maszynowe, zdefiniowane pod **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** oraz **CfgTTRoundStylus** .
TNC używa dla pomiaru z zatrzymanym wrzecionem posuw próbkowania z parametru maszynowego **probingFeed**.

Przy pomiarze z obracającym się narzędziem, TNC oblicza prędkość obrotową wrzeciona i posuw próbkowania automatycznie. Prędkość obrotowa wrzeciona zostaje obliczona w następujący sposób:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063) \text{ z}$$

n: Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]

maxPeriphSpeedMeas: Maksymalnie dopuszczalna prędkość obiegowa [m/min]

r: Aktywny promień narzędzia [mm]

Posuw próbkowania obliczany jest z:

$$v = \text{tolerancja pomiaru} \cdot n \text{ z}$$

v: Posuw próbkowania [mm/min]

Tolerancja pomiaru: Tolerancja pomiaru [mm], w zależności od **maxPeriphSpeedMeas**

n: Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]

Przy pomocy **probingFeedCalc** operator nastawia obliczanie posuwu próbkowania:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Tolerancja pomiaru pozostaje stała – niezależnie od promienia narzędzia. W przypadku bardzo dużych narzędzi, posuw próbkowania redukuje się do zera. Ten efekt pojawia się tym szybciej, im mniejszą wybiera się prędkość obiegową (**maxPeriphSpeedMeas**) i dopuszczalną tolerancję (**measureTolerance1**) .

probingFeedCalc = VariableTolreance:

Tolerancja pomiaru zmienia się ze zwiększającym się promieniem narzędzia. To zapewnia nawet w przypadku dużych promieni narzędzia wystarczający posuw próbkowania. TNC zmienia tolerancję pomiaru zgodnie z następującą tabelą:

Promień narzędzia	Tolerancja pomiaru
do 30 mm	measureTolerance1
30 do 60 mm	2 • measureTolerance1
60 do 90 mm	3 • measureTolerance1
90 do 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Posuw próbkowania pozostaje stały, błąd pomiaru rośnie jednakże liniowo ze zwiększającym się promieniem narzędzia:

Tolerancja pomiaru = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ z

r: Aktywny promień narzędzia [mm]
measureTolerance1: Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru

20.1 Podstawy

Zapisy w tabeli narzędzi TOOL.T

Skrót	Zapisy	Dialog
CUT	Ilość ostrzy narzędzia (maks. 20 ostrzy)	Liczba ostrzy?
LTOL	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: długość?
RTOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: promień?
R2TOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R2 dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: promień 2?
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	Kierunek skrawania (M3 = -)?
R_OFFS	Pomiar długości: przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem Stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: brak zapisanej wartości (przesunięcie = promień narzędzia)	Przesunięcie narzędzia po promieniu?
L_OFFS	Pomiar promienia: dodatkowe przemieszczenie narzędzia do offsetToolAxis pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzię narzędzia. Ustawienie wstępne: 0	Przesunięcie narzędzia długość?
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: długość ?
RBREAK	Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: promień?

Przykłady zapisu dla używanych zwykle typów narzędzi

Typ narzędzia	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Wiertło	– (bez funkcji)	0 (przesunięcie nie konieczne, ponieważ ma zostać zmierzony wierzchołek wiertła)	
Frez trzpieniowy o średnicy < 19 mm	4 (4 ostrza)	0 (przesunięcie nie jest konieczne, ponieważ średnica narzędzia jest mniejsza niż średnica talerza TT)	0 (dodatkowe przesunięcie przy pomiarze promienia nie jest konieczne. przesunięcie z offsetToolAxis zostaje wykorzystywane)
Frez trzpieniowy o średnicy > 19 mm	4 (4 ostrza)	R (przesunięcie jest konieczne, ponieważ średnica narzędzia jest większa niż średnica talerza TT)	0 (dodatkowe przesunięcie przy pomiarze promienia nie jest konieczne. przesunięcie z offsetToolAxis zostaje wykorzystywane)
Frez kształtowy o średnicy np. 10 mm	4 (4 ostrza)	0 (przesunięcie nie jest konieczne, ponieważ ma zostać zmierzony południowy biegun kuli)	5 (zawsze definiować promień narzędzia jako przesunięcie, aby średnica nie została mierzona na promieniu)

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

20.2 TT kalibrować (cykl 480,)

20.2 TT kalibrować (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480 opcja #17)

Przebieg cyklu

TT kalibruje przy pomocy cyklu pomiarowego TCH PROBE 30 lub TCH PROBE 480 (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483", strona 659). Operacja kalibrowania przebiega automatycznie. TNC ustala także automatycznie przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu TNC obraca wrzeciono po dokonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180°.

Jako narzędzia kalibrującego operator używa dokładnie cylindrycznej części, np. sworznia cylindrowego. TNC zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



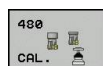
Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy od parametru maszynowego **CfgToolMeasurement**. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Zanim operator zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi TOOL.T

W parametrach maszynowych **centerPos** > [0] do [2] musi zostać określone położenie TT w przetrzeni roboczej maszyny.

Jeśli dokonujemy zmiany parametru maszynowego **centerPos** > [0] do [2], to należy na nowo kalibrować.

Parametry cyklu



- **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie kalibrujące automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

NC-wiersze stary format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBROWAĆ

8 TCH PROBE 30.1 WYSOKOŚĆ:+90

NC-wiersze nowy format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBROWAĆ

Q260=+100;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

20.3 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484)

Zasadniczo

Przy pomocy cyklu 484 kalibrujemy nastolny układ pomiarowy, na przykład bezkablony nastolny układ pomiarowy na podczerwieni TT 449. Operacja kalibrowania przebiega w zależności od zapisu parametrów w pełni automatycznie lub półautomatycznie.

- **Półautomatycznie** - ze stop przed rozpoczęciem cyklu: wymagane jest od technologa manualne przemieszczenie narzędzia nad TT
- **Automatycznie** - bez stop przed rozpoczęciem cyklu: zanim zastosujemy cykl 484 należy przemieścić narzędzie nad TT

Przebieg cyklu

Dla kalibrowania nastolnego układu pomiarowego należy programować cykl pomiarowy TCH PROBE 484. W parametrze zapisu Q536 można nastawić, czy cykl ma być wykonywany półautomatycznie czy też w pełni automatycznie.

Półautomatycznie - ze stop przed rozpoczęciem cyklu

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Definiowanie cyklu kalibrowania i start
- ▶ TNC przerywa cykl kalibrowania
- ▶ TNC otwiera dialog w nowym oknie
- ▶ Technolog otrzymuje instrukcję pozycjonowania narzędzia kalibrującego manualnie nad środkiem układu pomiarowego. Proszę zwrócić uwagę, żeby narzędzie kalibrujące znajdowało się nad powierzchnią pomiaru elementu próbkowania

Automatycznie - ze stop przed rozpoczęciem cyklu

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Pozycjonować narzędzie kalibrujące nad środkiem układu pomiarowego. Proszę zwrócić uwagę, żeby narzędzie kalibrujące znajdowało się nad powierzchnią pomiaru elementu próbkowania
- ▶ Definiowanie cyklu kalibrowania i start
- ▶ Cykl kalibrowania przebiega bez stop. Operacja kalibrowania rozpoczyna się od aktualnej pozycji, na której znajduje się narzędzie

Narzędzie kalibrujące:

Jako narzędzia kalibrującego operator używa dokładnie cylindrycznej części, np. sworznia cylindrowego. Zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego do tabeli narzędzi TOOL.T. Po operacji kalibrowania TNC zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi. Narzędzie kalibrujące powinno mieć średnicę większą od 15 mm a ok. 50 mm powinno wystawać z uchwytu mocującego.

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

20.3 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji, należy narzędzie przy Q536=1, wypozyjonować wstępnie przed wywołaniem cyklu! TNC ustala przy operacji kalibrowania także przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu TNC obraca wrzeciono po dokonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180°.



Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy od parametru maszynowego **CfgToolMeasurement**. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Narzędzie kalibrujące powinno mieć średnicę większą od 15 mm a ok. 50 mm powinno wystawać z uchwytu mocującego. Jeśli używamy trzpienia cylindra z tymi wymiarami, to powstaje jedynie zagięcie wynoszące 0.1 µm na 1 N siły próbkowania. Przy stosowaniu narzędzia kalibrującego, posiadającego mniejszą średnicę i/lub wystającego bardzo z uchwytu mocującego, to może dojść do znacznych niedokładności.

Zanim operator zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi TOOL.T

Jeśli położenie TT na stole zostanie zmienione, to należy na nowo kalibrować.

Parametry cyklu



Stop przed wykonaniem Q536: określić, czy przed rozpoczęciem cyklu ma nastąpić stop, lub czy chcemy wykonać cykl bez stop automatycznie:

0: ze stop przed rozpoczęciem cyklu. W dialogu wymagane jest od technologa manualne przemieszczenie narzędzia nad nastolny układ pomiarowy. Kiedy zostanie osiągnięta przybliżona pozycja nad nastolnym układem pomiarowym, to można kontynuować obróbkę z NC-start lub z softkey **ANULUJ** przerwać

1: bez stop przed rozpoczęciem cyklu. TNC rozpoczyna operację kalibrowania od aktualnej pozycji. Należy przemieścić przed cyklem 484 narzędzie nad nastolny układ pomiarowy.

NC-wiersze

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 TT KALIBROWAĆ

Q536=+0 ;STOP PRZED
WYKONANIEM

20.4 Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481)

Przebieg cyklu

Dla pomiaru długości narzędzia należy zaprogramować cykl pomiaru TCH PROBE 31 lub TCH PROBE 481 (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483"). Poprzez parametry wprowadzenia można długość narzędzia określać na trzy różne sposoby:

- Jeśli średnica narzędzia jest większa od średnicy powierzchni pomiaru TT, to dokonujemy pomiaru przy obracającym się narzędziu
- Jeśli średnica narzędzia jest mniejsza od powierzchni pomiaru TT lub jeśli określamy długość wiertła albo frezów kształtowych, to dokonujemy pomiaru przy nie obracającym się narzędziu.
- Jeśli średnica narzędzia jest większa niż średnica powierzchni pomiaru TT, to przeprowadzamy pomiar pojedynczych ostrzy z nie obracającym się narzędziem

Przebieg pomiaru „Pomiar przy obracającym się narzędziu”

Dla ustalenia najdłuższego ostrza, mierzone narzędzie zostaje przesunięte do punktu środkowego sondy pomiarowej i następnie obracające się narzędzie zostaje dosunięte do powierzchni pomiaru TT. To przesunięcie programujemy w tabeli narzędzi pod „przesunięcie narzędzia”: promień (TT: R_OFFS).

Przebieg pomiaru „Pomiar przy nie obracającym się narzędziu” (np. dla wiertła)

Przeznaczone do pomiaru narzędzie zostaje przesunięte po środku nad powierzchnią pomiaru. Następnie dosuwa się ono przy nie obracającym się wrzecionie do powierzchni pomiaru TT. To przesunięcie programujemy w tabeli narzędzi: promień (TT: R_OFFS) w tabeli narzędzi z "0".

Przebieg pomiaru „Pomiar pojedynczych ostrzy”

TNC pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku główki sondy. Powierzchnia czołowa narzędzia znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi główki sondy, jak to określono w **offsetToolAxis**. W tabeli narzędzi można pod przesunięcie narzędzia: długość (TT: L_OFFS) określić dodatkowe przesunięcie. TNC dokonuje próbkowania z obracającym się narzędziem radialnie, aby określić kąt startu dla pomiaru pojedynczych ostrzy. Następnie dokonuje ono pomiaru długości wszystkich ostrzy poprzez zmianę orientacji wrzeciona. Dla tego pomiaru programujemy POMIAR OSTRZY w CYKL TCH PROBE 31 = 1.

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

20.4 Pomiar długości narzędzia (cykl 481)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Pomiar pojedynczych ostrzy można przeprowadzić dla narzędzi z **20 ostrzami włącznie**.

Parametry cyklu



- ▶ **Narzędzie zmierzyć=0 / sprawdzić=1:** określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DL=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzona długość zostaje porównywana z długością narzędzia L z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DL w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q115 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- ▶ **Nr parametru dla wyniku?:** numer parametru, w którym TNC zachowuje status pomiaru:
0,0: narzędzie w obrębie tolerancji
1,0: narzędzie jest zużyte (**LTOL** przekroczone)
2,0: narzędzie jest złamane (**LBREAK** przekroczone)
 Jeśli nie chcemy przetwarzać wyniku pomiaru w programie, pytanie dialogowe klawiszem **NO ENT** potwierdzić
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak:** określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC: 0
9 TCH PROBE 31.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR OSTRZY:
  0
```

Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR OSTRZY:
  1
```

NC-wiersze; nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DŁUGOSC
  NARZEDZIA
  Q340=1 ;SPRAWDZIĆ
  Q260=+100;BEZPIECZNA
  WYSOKOŚĆ
  Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```


20.5 Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482)

Przebieg cyklu

Dla pomiaru promienia narzędzia programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 32 lub TCH PROBE 482 (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483", strona 659). Poprzez parametry wprowadzenia można promień narzędzia określać na trzy różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymiarzanie pojedynczych ostrzy

TNC pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku główki sondy. Powierzchnia czołowa freza znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi główki sondy, jak to określono w **offsetToolAxis**. TNC dokonuje próbkowania przy obracającym się narzędziu radialnie. Jeśli dodatkowo ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy, to promienie wszystkich ostrzy zostają zmierzone przy pomocy orientacji wrzeciona.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



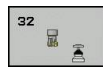
Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy **CUT** z 0 i dopasować parametr maszynowy **CfgToolMeasurement**. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

20.5 Pomiar promienia narzędzia (cykl 482)

Parametry cyklu



- ▶ **Narzędzie zmierzyć=0 / sprawdzić=1:** określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje promień narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DR=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzony promień zostaje porównywany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DR w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q116 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla promienia narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- ▶ **Nr parametru dla wyniku?:** numer parametru, w którym TNC zachowuje status pomiaru:
0,0: narzędzie w obrębie tolerancji
1,0: narzędzie jest zużyte (RTOL przekroczone)
2,0: narzędzie jest złamane (RBREAK przekroczone)
 Jeśli nie chcemy przetwarzać wyniku pomiaru w programie, pytanie dialogowe klawiszem **NO ENT** potwierdzić
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak:** określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia czy też nie (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32,0 PROMIEN
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZIC: 0
9 TCH PROBE 32.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR OSTRZY:
  0
```

Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32,0 PROMIEN
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZIC: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 WYSOKOŚĆ:+120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR OSTRZY:
  1
```

NC-wiersze; nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 PROMIEN
  NARZEDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZIĆ
Q260=+100;BEZPIECZNA
  WYSOKOŚĆ
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```

20.6 Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483)

Przebieg cyklu

Dla pomiaru kompletnego narzędzia (długość i promień) programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 33 lub TCH PROBE 483 (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483", strona 659). Ten cykl przeznaczony jest szczególnie dla pierwszego pomiaru narzędzi, ponieważ – w porównaniu z pojedynczym pomiarem długości i promienia – znacznie zostaje zaoszczędzony czas. Poprzez parametry wprowadzenia można dokonać pomiaru narzędzia na dwa różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymierzanie pojedynczych ostrzy

TNC dokonuje pomiaru narzędzia według ściśle programowanej kolejności. Najpierw dokonuje się pomiaru promienia narzędzia i następnie długości narzędzia. Przebieg pomiaru odpowiada przebiegom z cyklu 31 i 32 jak i .

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy **CUT** z 0 i dopasować parametr maszynowy **CfgToolMeasurement** . Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

20.6 Kompletny pomiar narzędzia (cykl 483)

Parametry cyklu



- ▶ **Narzędzie zmierzyć=0 / sprawdzić=1:** określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje promień narzędzia R i długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DR i DL=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzone dane narzędzia zostają porównywane z danymi z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DR i DL w TOOL.T. Dodatkowo do dyspozycji znajdują się odchylenia także w Q-parametrach Q115 i Q116. Jeśli jedna wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- ▶ **Nr parametru dla wyniku?:** numer parametru, w którym TNC zachowuje status pomiaru:
0,0: narzędzie w obrębie tolerancji
1,0: narzędzie jest zużyte (LTOL lub/i RTOL przekroczone)
2,0: narzędzie jest złamane (LBREAK lub/i RBREAK przekroczone) Jeśli nie chcemy przetwarzać wyniku pomiaru w programie, to pytanie dialogowe klawiszem **NO ENT** potwierdzić
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak:** określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia czy też nie (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA
8	TCH PROBE 33.1 SPRAWDZIC: 0
9	TCH PROBE 33.2 WYSOKOŚĆ:+120
10	TCH PROBE 33.3 POMIAR OSTRZY: 0

Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA
8	TCH PROBE 33.1 SPRAWDZIC: 1 Q5
9	TCH PROBE 33.2 WYSOKOŚĆ:+120
10	TCH PROBE 33.3 POMIAR OSTRZY: 1

NC-wiersze; nowy format

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 483 POMIAR NARZEDZIA
Q340=1	;SPRAWDZIĆ
Q260=+100;	BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q341=1	;POMIAR OSTRZY

21

**Tabele
przeglądowe:
cykle**

Tabele przeglądowe: cykle

21.1 Tabela przeglądowa

21.1 Tabela przeglądowa

Cykle obróbkowe

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
7	Przesunięcie punktu zerowego	■		265
8	Odbicie lustrzane	■		272
9	Czas zatrzymania	■		289
10	Obrót	■		274
11	Współczynnik skalowania	■		276
12	Wywołanie programu	■		290
13	orientacja wrzeciona	■		292
14	Definicja konturu	■		200
19	Nachylenie płaszczyzny obróbki	■		279
20	Dane konturu SL II	■		205
21	Wiercenie wstępne SL II		■	207
22	Rozwiercanie dokładne otworu SL II		■	209
23	Obróbka na gotowo głębokość SL II		■	213
24	Obróbka na gotowo bok SL II		■	215
25	Trajektoria konturu		■	218
26	Współczynnik wymiarowy specyficzny dla osi	■		277
27	Ośłona cylindra		■	233
28	Ośłona cylindra frezowanie rowków wpustowych		■	236
29	Ośłona cylindra mostek		■	239
32	Tolerancja	■		293
39	Ośłona cylindra kontur zewnętrzny		■	242
200	Wiercenie		■	79
201	Rozwiercanie dokładne otworu		■	81
202	Wytaczanie		■	83
203	wiercenie uniwersalne		■	86
204	Pogłębianie wsteczne		■	89
205	wiercenie głębokich otworów uniwersalne		■	93
206	Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym, nowe		■	109
207	Gwintowanie bez uchwyty wyrównawczego, nowe		■	112
208	frezowanie po linii śrubowej na gotowo		■	97
209	Gwintowanie z łamaniem wióra		■	115
220	wzory punktowe na okręgu	■		189
221	wzory punktowe na liniach	■		192
225	Grawerowanie		■	312
232	frezowanie płaszczyzn		■	316

Tabela przeglądowa 21.1

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
233	Frezowanie planowe (wybieralny kierunek frezowania, uwzględnić ścianki boczne)		■	176
239	Załadunek określić	■		321
240	Centrowanie		■	77
241	Wiercenie głębokie działowe		■	100
247	Wyznaczyć punkt odniesienia	■		271
251	Kieszeń prostokątna obróbka pełna		■	145
252	Kieszeń okrągła obróbka pełna		■	149
253	Frezowanie rowków		■	154
254	okrągły rowek		■	158
256	Czop prostokątny obróbka pełna		■	163
257	Czop okrągły obróbka pełna		■	167
258	Czop wielokątny		■	171
262	Frezowanie gwintów		■	121
263	frezowanie gwintów wpuszczanych		■	124
264	frezowanie odwiertów z gwintem		■	128
265	helix-frezowanie gwintów po linii śrubowej		■	132
267	Frezowanie gwintów zewnętrznych		■	136
270	Dane trajektorii konturu		■	220
275	Rowek konturu trochoidalny		■	221
291	Toczenie interpolacyjne sprzężenie		■	296
292	Toczenie interpolacyjne obróbka na gotowo konturu		■	305

Tabele przeglądowe: cykle

21.1 Tabela przeglądowa

Cykle toczenia

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
800	Układ toczenia dopasować	■		334
801	Układ toczenia zresetować	■		340
810	Toczenie konturu wzdłuż		■	356
811	Toczenie stopnia wzdłuż		■	342
812	Toczenie stopnia wzdłuż rozszerzone		■	345
813	Toczenie wcięcie wzdłuż		■	349
814	Toczenie wcięcie wzdłuż rozszerzone		■	352
815	Toczenie równoległe do konturu		■	360
820	Toczenie konturu planowo		■	378
821	Toczenie stopnia plan		■	364
822	Toczenie stopnia plan rozszerzone		■	367
823	Toczenie wcięcie plan		■	371
824	Toczenie wcięcie plan rozszerzone		■	374
830	Gwint równoległe do konturu		■	432
831	Gwint podłużny		■	425
832	Gwint rozszerzony		■	428
860	Toczenie poprzeczne konturu radialnie		■	412
861	Toczenie poprzeczne radialnie		■	405
862	Podcinanie radialnie rozszerzone		■	408
870	Toczenie poprzeczne konturu osiowo		■	422
871	Toczenie poprzeczne osiowo		■	416
872	Toczenie poprzeczne osiowo rozszerzone		■	418

Cykle sondy pomiarowej

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
0	Płaszczyzna odniesienia	■		546
1	Punkt odniesienia biegunowo	■		547
3	Pomiar	■		589
4	Pomiar 3D	■		591
30	kalibrowanie TT	■		664
31	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		667
32	Pomiar/sprawdzanie promienia narzędzia	■		669
33	Pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	■		671
400	Obrót podstawowy przez dwa punkty	■		462
401	Obrót podstawowy przez dwa odwierty	■		465
402	Obrót podstawowy przez dwa czopy	■		468
403	Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu	■		471
404	Nastawienie obrotu od podstawy	■		475
405	Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi C	■		476
408	Wyznaczenie punktu odniesienia środek rowka wpustowego (FCL 3-funkcja)	■		487
409	Wyznaczenie punktu odniesienia środek mostka (FCL 3-funkcja)	■		491
410	Wyznaczenie punktu odniesienia prostokąt wewnątrz	■		494
411	Wyznaczenie punktu odniesienia prostokąt zewnątrz	■		498
412	Wyznaczenie punktu odniesienia okrąg wewnątrz (odwiert)	■		502
413	Wyznaczenie punktu odniesienia okrąg zewnątrz (czop)	■		507
414	Wyznaczenie punktu odniesienia naroże zewnątrz	■		512
415	Wyznaczenie punktu odniesienia naroże wewnątrz	■		517
416	Wyznaczanie punktu odniesienia okrąg odwiertów-środek	■		522
417	Wyznaczanie punktu odniesienia oś sondy pomiarowej	■		526
418	Wyznaczanie punktu odniesienia środek czterech odwiertów	■		528
419	Wyznaczanie punktu odniesienia pojedyncza, wybieralna oś	■		532
420	Pomiar przedmiotu kąt	■		548
421	Pomiar przedmiotu okrąg wewnątrz (odwiert)	■		551
422	Pomiar przedmiotu okrąg zewnątrz (czop)	■		556
423	Pomiar przedmiotu prostokąt wewnątrz	■		561
424	Pomiar przedmiotu prostokąt zewnątrz	■		565
425	Pomiar przedmiotu szerokość wewnątrz (rowek)	■		568
426	Pomiar przedmiotu szerokość zewnątrz (mostek)	■		571
427	Pomiar przedmiotu pojedyncza, wybieralna oś	■		574
430	Pomiar przedmiotu okrąg odwiertów	■		577
431	Pomiar przedmiotu płaszczyzna	■		577

Tabele przeglądowe: cykle

21.1 Tabela przeglądowa

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
450	KinematicsOpt: zapis do pamięci kinematyki (opcja)	■		629
451	KinematicsOpt: pomiar kinematyki (opcja)	■		632
452	KinematicsOpt: kompensacja ustawienia wstępnego (preset)	■		626
460	Kalibrowanie sondy pomiarowej	■		595
461	Kalibrowanie długości sondy pomiarowej	■		597
462	Kalibrowanie promienia sondy pomiarowej wewnątrz	■		599
463	Kalibrowanie promienia sondy pomiarowej zewnątrz	■		601
480	kalibrowanie TT	■		664
481	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		667
482	Pomiar/sprawdzanie promienia narzędzia	■		669
483	Pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	■		671
484	kalibrowanie TT	■		665
600	Przestrzeń robocza globalnie	■		615
601	Przestrzeń robocza globalnie	■		620

Indeks

3

3D-sondy pomiarowe.....	52
3D-układy pomiarowe.....	450

A

Automatyczne określanie punktu odniesienia.....	482
Automatyczny pomiar narzędzia.....	662

C

Centrowanie.....	77
Cykl.....	56
definiowanie.....	57
wywołanie.....	58
Cykle i tabele punktów.....	74
Cykle konturu.....	198
Cykle skrawania.....	341
Cykle toczenia.....	328
gwint rozszerzony.....	428
gwint równoległy do konturu... 432	
gwint wzdłuż.....	425
kontur plan.....	378
kontur wzdłuż.....	356
równoległy do konturu.....	360
stopień plan.....	364
stopień plan rozszerzony.....	367
stopień wzdłuż.....	342
stopień wzdłuż rozszerzony... 345	
toczenie poprzeczne konturu osiowo.....	401, 422
toczenie poprzeczne konturu radialnie.....	389, 412
toczenie poprzeczne osiowo... 393,	416
toczenie poprzeczne osiowo rozszerzone.....	396, 418
toczenie poprzeczne radialnie... 382,	405
toczenie poprzeczne radialnie rozszerzone.....	385, 408
wcięcie plan.....	371
wcięcie plan rozszerzone.....	374
wcięcie wzdłuż.....	349
wcięcie wzdłuż rozszerzone... 352	
Cykle wiercenia.....	76
Cykl próbkowania dla trybu automatycznego.....	452
Czas zatrzymania.....	289
Czop okrągły.....	167, 171
Czop prostokątny.....	163

D

Dane układów pomiarowych....	458
Definicja wzorca.....	65
Dopuszczalny zakres.....	455

Dyslokacja punktu zerowego....	265
przy pomocy tabel punktów zerowych.....	266

F

FCL-funkcja.....	9
Frezowanie gwintów podstawy. 119	
Frezowanie gwintów wpuszczanych.....	124
Frezowanie gwintu wewnątrz... 121	
Frezowanie gwintu zewnątrz... 136	
FREZOWANIE OBWIEDNIOWE.... 436,	442
Frezowanie odwiertów z gwintem.....	128
Frezowanie odwiertów z gwintem helix.....	132
Frezowanie planowe.....	316
Frezowanie po linii śrubowej..... 97	
Frezowanie rowków obr. zgrubna+obr. na gotowo.. 154	
FUNCTION TURNDATA.....	332

G

Grawerowanie.....	312
Gwintowanie bez uchwytu wyrównawczego 115	
bez uchwytu wyrównawczego 112	
z łamaniem wióra.....	115
Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym.....	109

K

Kieszka okrągła obr.zgrubna+obr. na gotowo... 149	
Kieszka prostokątna obróbka zgrubna+na gotowo.. 145	
KinematicsOpt.....	626
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu.....	460
poprzez dwa czopy okrągłe... 468	
poprzez dwa odwierty.....	465
poprzez oś obrotu.....	471, 476
poprzez pomiar dwóch punktów prostej.....	462
Konwersja współrzędnych.....	264
Korekcja narzędzia.....	544

L

Linia konturu.....	218, 220
Logika pozycjonowania.....	456

M

Monitorowanie narzędzia.....	544
Monitorowanie tolerancji.....	543

N

Nachylenie płaszczyzny obróbki... 279,	279
cykl.....	279

przewodnik.....	284
-----------------	-----

O

Obraz referencyjny.....	604
Obróbka na gotowo boku.....	215
Obróbka na gotowo dna.....	213
Obrót.....	274
Obrót bazowy ustawić bezpośrednio.....	475
Odbicie lustrzane.....	272
Okrągły rowek obr. zgrubna +obr. na gotowo.. 158	
Okrąg odwiertów.....	189
Określanie obrotu bazowego podczas przebiegu programu... 460	
Orientacja wrzeczona.....	292

P

Parametry maszynowe dla układu pomiarowego 3D.....	453
Parametry wyniku.....	543
Pogłębianie wsteczne.....	89
Pomiar kąta.....	548
Pomiar kąta płaszczyzny.....	580
Pomiar kątów płaszczyzny.....	580
Pomiar kieszeni prostokątnej... 565	
Pomiar kinematyki.....	626
wymierzanie kinematyki. 632, 646	
Pomiar mostka zewnątrz.. 571, 571	
Pomiar narzędzia.....	658, 662
długość narzędzia.....	667
parametry maszynowe.....	660
pomiar kompletny.....	671
promień narzędzia.....	669
TT kalibrować.....	664
Pomiar odwiertu.....	551
Pomiar okręgu wewnątrz.....	551
Pomiar okręgu zewnątrz.....	556
Pomiar okręgu z odwiertami.... 577	
Pomiar pojedynczej współrzędnej... 574	
Pomiar prostokątnego czopu.... 561	
Pomiar szerokości rowka. 568, 568	
Pomiar szerokości zewnątrz.....	571
Posuw próbkowania.....	454
Powielanie półwyrobu.....	332
Powierzchnia boczna cylindra obróbka konturu.....	233, 242
obróbka mostka.....	239
obróbka rowka.....	236
Protokołowanie wyników pomiaru... 541	
Przesunięcie punktu zerowego w programie.....	265

R

Rozwiercanie:Patrz SL-cykle, przeciąganie.....	209
Rozwiercanie dokładne otworu.. 81	

S

SL-cykle.....	198, 233, 242
cykl kontur.....	200
dane konturu.....	205
linia konturu.....	218, 220
nakładające się kontury..	201, 254
obróbka na gotowo boku.....	215
obróbka na gotowo dna.....	213
podstawy.....	198, 260
rozwiercanie.....	209
wiercenie wstępne.....	207
SL-cykle z kompleksową formułą konturu.....	250
SL-cykle z prostą formułą konturu.....	260
Status pomiaru.....	543
Stopień modyfikacji.....	9

T

Tabela układów pomiarowych..	457
Tabele punktów.....	72
TOCZENIE INTERPOLACYJNE	
OBROBKA NA GOTOWO	
KONTURU.....	296
TOCZENIE INTERPOLACYJNE	
SPRZEGANIE.....	305

U

Układ rotacji dopasować.....	334
Układ rotacji zresetować.....	340
Ustawić punkt odniesienia automatycznie	
na dowolnej osi.....	532
na osi sondy.....	526
naroże wewnątrz.....	517
naroże zewnątrz.....	512
punkt środkowy czopu prostokątnego.....	498
punkt środkowy kieszeni okrągłej (odwiert).....	502
punkt środkowy kieszeni prostokątnej.....	494
punkt środkowy okręgu czopu okrągłego.....	507
punkt środkowy okręgu z odwiertami.....	522
środek 4 odwiertów.....	528
środek mostka.....	491
środek rowka.....	487
Uwzględnienie obrotu bazowego....	450

W

Wielokrotny pomiar.....	455
Wiercenie.....	79, 86, 93
Wiercenie działowe.....	100
Wiercenie głębokie.....	93, 100
Wiercenie uniwersalne.....	86, 93

Współczynnik skalowania.....	276
Współczynnik skalowania specyficzny dla osi.....	277
Wymiarowanie narzędzia	
TT kalibrować.....	665
Wymiarzanie kinematyki	
wybór pozycji pomiarowych....	637
zazębianie Hirtha.....	635
Wymierzanie kinematyki.....	632
dokła.....	637
funkcja protokołu....	630, 645, 655
kompensacja preset.....	646
luz.....	639
metody kalibrowania.....	638, 651
metody kalibrowania.....	653
warunki.....	628
wybór punktów pomiarowych.	636
wybór punktów pomiaru.....	631
zachowanie kinematyki w pamięci.....	629
Wymierzanie przedmiotów.....	540
Wyniki pomiarów w parametrach	
Q.....	543
Wytaczanie.....	83
Wywołanie programu.....	290
poprzez cykl.....	290
Wzorce obróbki.....	65
Wzory punktowe.....	188
na liniach.....	192
na okręgu.....	189
przegląd.....	188

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

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz
wspomagają utrzymanie wymiarów wytwarzanych przedmiotów.

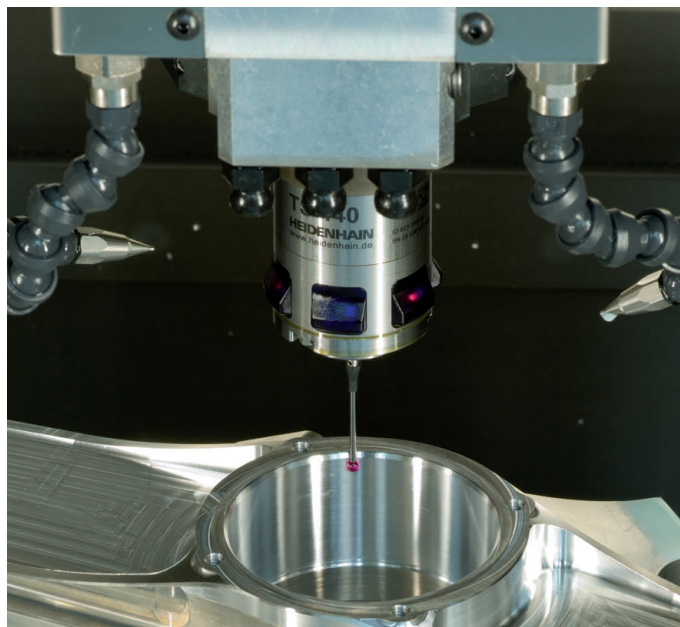
Sondy pomiarowe przedmiotowe

TS 220 kablowa transmisja sygnału

TS 440, TS 444 transmisja na podczerwieni

TS 640, TS 740 transmisja na podczerwieni

- ustawić obrabiane przedmioty
- Wyznaczyć punkty odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



Układy pomiarowe narzędzia

TT 140 kablowe przesłanie sygnału

TT 449 transmisja na podczerwieni

TL bezdotykowe systemy laserowe

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

