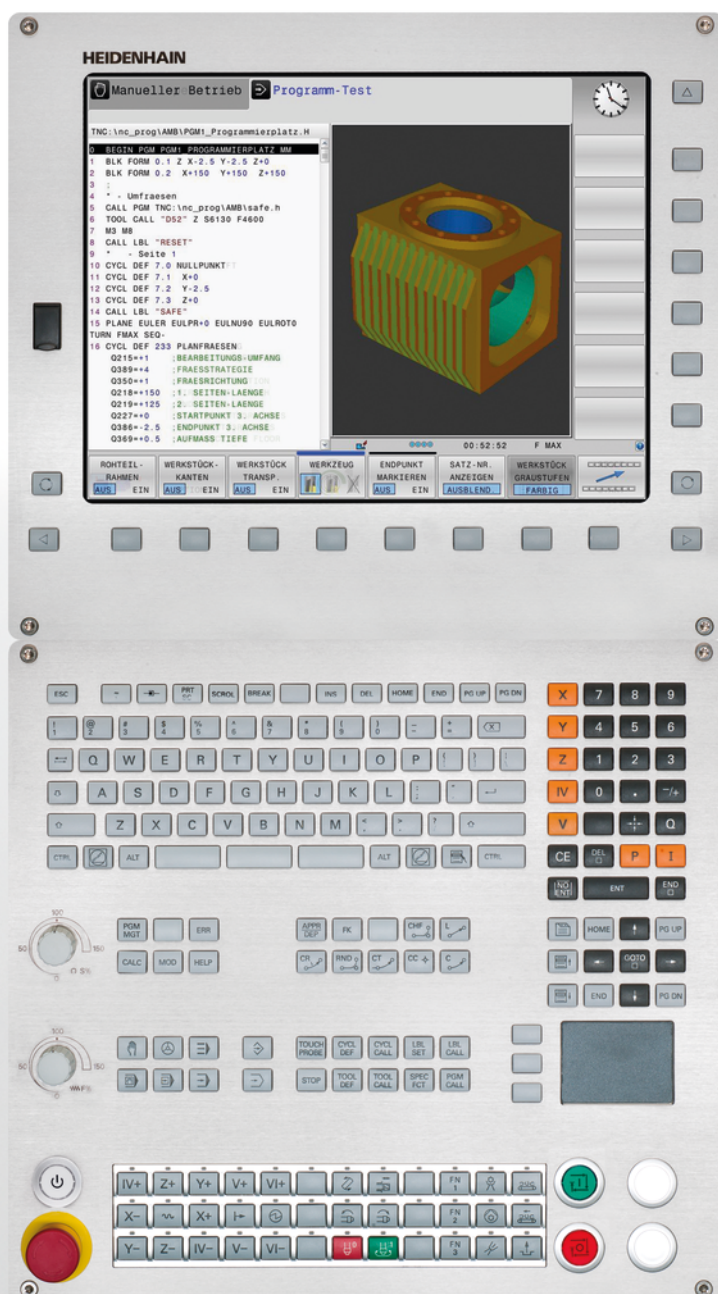




HEIDENHAIN



TNC 620

Instrukcja obsługi dla operatora
Programowanie cykli

NC-software

817600-04

817601-04

817605-04

Język polski (pl)

9/2016

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 620	817600-04
TNC 620 E	817601-04
TNC 620 Stanowisko programowania	817605-04

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 podręczniku obsługi TNC 620. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji.

ID instrukcji obsługi z dialogowym językiem programowania: 1096883-xx.

ID instrukcji obsługi z DIN/ISO: 1096887-xx.

Opcje software

Urządzenie TNC 620 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 i opcja #1)

Dodatkowa oś	Dodatkowe obwody regulacji 1 i 2

Advanced Function Set 1 (opcja #8)

Rozszerzone funkcje grupa 1

Obróbka na stole obrotowym:

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

Transformacje współrzędnych:

Nachylenia płaszczyzny obróbki

Advanced Function Set 2 (opcja #9)

Rozszerzone funkcje grupa 2

Konieczne zezwolenie na eksport

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 (TCMP = Tool Center Point Management)
- Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu
- Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia

Interpolacja:

Prosta w 5 osiach

Touch Probe Functions (opcja #17)

Funkcje sondy pomiarowej

Cykle sondy pomiarowej:

- Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym
- Punkt odniesienia w trybie pracy **Praca ręczna** wyznaczyć
- Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym
- Automatyczny pomiar przedmiotów
- Automatyczny pomiar narzędzie

HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Advanced Programming Features (opcja #19)

Rozszerzone funkcje programowania

Programowanie dowolnego konturu FK:

Programowanie dowolnego konturu w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganie dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów

Advanced Programming Features (opcja #19)

Cykle obróbki:

- Wiercenie głębokie, rozwiercanie, wytaczanie, pogłębianie, centrowanie (cykle 201 - 205, 208, 240, 241)
- Frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych (cykle 262 - 265, 267)
- Obróbka na gotowo prostokątnych i okrągłych kieszeni oraz czopów (cykle 212 - 215, 251 - 257)
- Frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni (cykle 230 - 233)
- Proste rowki i okrągłe rowki (cykle 210, 211, 253, 254)
- Wzory punktowe na okręgu i liniach (cykle 220, 221)
- Linia konturu, kieszeń konturu - także równoległe do konturu, rowek konturowy trochoidalny (cykle 20 275)
- Grawerowanie (cykl 225)
- Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane

Advanced Graphic Features (opcja #20)

Rozszerzone funkcje grafiki

Grafika testowa i obróbkowa:

- widok z góry
- Przedstawienie w trzech płaszczyznach
- 3D-prezentacja

Advanced Function Set 3 (opcja #21)

Rozszerzone funkcje grupa 3

Korekta narzędzia:

M120: kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć do 99 wierszy wstępnie (LOOK AHEAD)

3D-obróbka:

M118: włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu

Pallet Managment(opcja #22)

Menedżer palet

Obróbka przedmiotów w dowolnej kolejności

Display Step (opcja #23)

Krok wskazania

Dokładność wprowadzenia:

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

DXF Converter (opcja #42)

Konwerter DXF

- Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych
- Komfortowe określenie punktów odniesienia (baz)
- Wybór graficzny wycinków konturów z programów językiem dialogowym

KinematicsOpt (opcja #48)

Optymalizowanie kinematyki maszyny

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

Remote Desktop Manager (opcja #133)

Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych

- Windows na oddzielnym komputerze
- Podłączony do interfejsu użytkownika TNC

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 Programowanie
- ▶ 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 81760x-02" 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 620 . 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 81760x-01

- Font cyklu obróbki 225 Grawerowanie został rozszerzony o znaki specjalne przegłosu i znaki średnicy patrz "GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)", strona 293
- Nowy cykl obróbki 275 Frezowanie wirowe patrz "ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja software 19)", strona 218
- Nowy cykl obróbki 233 Frezowanie planowe patrz "FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja software 19)", strona 172
- W cyklu 205 Wiercenie głębokie uniwersalne można zdefiniować obecnie przy pomocy parametru Q208 posuw dla powrotu patrz "Parametry cyklu", strona 89
- W cyklach frezowania gwintów 26x wprowadzono posuw najazdu patrz "Parametry cyklu", strona 117
- Cykl 404 został rozszerzony o parametr Q305 NR W TABELI patrz "Parametry cyklu", strona 331
- W cyklach wiercenia 200, 203 oraz 205 został wprowadzony parametr Q395 BAZA GŁĘBOKOSCI, aby móc ewaluować T-ANGLE patrz "Parametry cyklu", strona 89
- Cykl 241 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE został rozszerzony o kilka parametrów zapisu patrz "WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241, opcja software 19)", strona 94
- Cykl próbkowania 4 POMIAR 3D został wprowadzony patrz "POMIAR 3D (cykl 4, opcja software 17)", strona 447

Nowe i zmienione funkcje cykli software 81760x-02

- 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 303
- Cykl 270: DANE LINII KONTURU został dołączony do pakietu cykli (opcja software 19), patrz "DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270, opcja software 19)", strona 216
- 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 241
- Font cyklu obróbki 225 Grawerowanie został rozszerzony o znak CE, ß, @-znak i czas systemowy patrz "GRAWEROVANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)", strona 293
- Cykle 252-254 (opcja software 19) zostały rozszerzone o opcjonalny parametr Q439, patrz "Parametry cyklu", strona 147
- Cykl 22 (opcja software 19) został rozszerzony o opcjonalne parametry Q401, Q404, patrz "PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122, opcja software 19)", strona 205
- Cykl 484 (opcja software 17) został rozszerzony o opcjonalny parametr Q536, patrz "Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484, opcja #17)", strona 507

Nowe i zmienione funkcje cykli software 81760x-03

- Nowy cykl 258 CZOP WIELOKATNY, (opcja software 19)patrz "CZOP WIELOKATNY (cykl 258, DIN/ISO: G258, opcja software 19)", strona 167
- W cyklu 247: wyznaczenie punktu odniesienia numer punktu odniesienia może zostać wybrany z tabeli preset, patrz "WYZNACZYĆ PUNKT ZEROWY (cykl 247, DIN/ISO: G247)", strona 269
- W cyklach 200 i 203 zostało dopasowane zachowanie czasu przebywania u góry, patrz "WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203, opcja software 19)", strona 80
- Cykl 205 wykonuje usuwanie wióra na powierzchni współrzędnych patrz "WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205, opcja software 19)", strona 87
- W cyklach SL uwzględniany jest teraz M110 dla wewnątrz korygowanych łuków kołowych, jeżeli jest aktywny podczas obróbki patrz "SL-cykle", strona 194

Nowe i zmienione funkcje cykli software 81760x-04

- W protokole KinematicsOpt cykle 451 i 452 może być wydawana pozycja osi obrotu przed i po optymalizacji., patrz "POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)", strona 474, patrz "KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja)", strona 489
- Cykl 225 został rozszerzony o parametry Q516, Q367 i Q574. Tym samym jest możliwe jest definiowanie punktu odniesienia dla odpowiedniego położenia tekstu a także skalowanie długości tekstu i wysokości znaków. Pozycjonowanie wstępne w przypadku grawerowania na torze kołowy zostało zmienione. patrz "GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225)", strona 293
- W cyklach 481 - 483 parametr Q340 został rozszerzony o możliwość zapisu "2". To umożliwi kontrolę narzędzia bez zmian w tabeli narzędzi, patrz "Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481, opcja #17)", strona 509, patrz "Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482, opcja #17)", strona 511, patrz "Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483, opcja #17)", strona 513
- Cykl 251 został rozszerzony o parametr Q439. Dodatkowo została przerobiona strategia obróbki wykańczającej, patrz "KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251, opcja software 19)", strona 139
- W cyklu 252 została przerobiona strategia obróbki wykańczającej, patrz "KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252, opcja software 19)", strona 144
- Cykl 275 został rozszerzony o parametry Q369 i Q439, patrz "ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja software 19)", strona 218

Spis treści

1	Podstawy / Przegląd informacji.....	45
2	Wykorzystywanie cykli obróbkowych.....	49
3	Cykle obróbkowe: wiercenie.....	69
4	Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów.....	101
5	Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....	137
6	Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów.....	183
7	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu.....	193
8	Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra.....	229
9	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu.....	247
10	Cykle: przekształcenia współrzędnych.....	261
11	Cykle: funkcje specjalne.....	285
12	Praca z cyklami układu pomiarowego.....	305
13	Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu.....	315
14	Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....	337
15	Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....	395
16	Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....	443
17	Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki.....	467
18	Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi.....	499
19	Tabele przeglądowe: cykle.....	515

1	Podstawy / Przegląd informacji.....	45
1.1	Wprowadzenie.....	46
1.2	Znajdujące się do dyspozycji grupy cykli.....	47
	Przegląd cykli obróbkowych.....	47
	Przegląd cykli układu pomiarowego.....	48

2	Wykorzystywanie cykli obróbkowych.....	49
2.1	Praca z cyklami obróbki.....	50
	Specyficzne cykle maszynowe (opcja software 19).....	50
	Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys.....	51
	Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO).....	51
	Wywołanie cykli.....	52
2.2	Warunki dla zastosowania cykli w programie.....	54
	Przegląd.....	54
	GLOBAL DEF zapis.....	55
	Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF.....	56
	Ogólnie obowiązujące dane.....	57
	Globalne dane dla obróbki wierceniem.....	57
	Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami kieszeni 25x.....	57
	Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu.....	58
	Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu.....	58
	Globalne dane dla funkcji próbkowania.....	58
2.3	Definicja wzorca PATTERN DEF.....	59
	Zastosowanie.....	59
	PATTERN DEF zapis.....	60
	Wykorzystywanie PATTERN DEF.....	60
	Definiowanie pojedynczych pozycji obróbkowych.....	61
	Definiowanie pojedynczego rzędu.....	61
	Definiowanie pojedynczego wzorca.....	62
	Definiowanie pojedynczej ramki.....	63
	Definiowanie koła pełnego.....	64
	Definiowanie wycinka koła.....	65
2.4	Tabele punktów.....	66
	Zastosowanie.....	66
	Wprowadzić tabelę punktów.....	66
	Wygaszenie pojedynczych punktów dla obróbki.....	67
	Wybrać tabelę punktów w programie.....	67
	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów.....	68

3	Cykle obróbkowe: wiercenie.....	69
3.1	Podstawy.....	70
	Przegląd.....	70
3.2	CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240, opcja software 19).....	71
	Przebieg cyklu.....	71
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	71
	Parametry cyklu.....	72
3.3	WIERCENIE (cykl 200).....	73
	Przebieg cyklu.....	73
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	73
	Parametry cyklu.....	74
3.4	ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201, opcja software 19).....	75
	Przebieg cyklu.....	75
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	75
	Parametry cyklu.....	76
3.5	WYTACZANIE (cykl 202, DIN/ISO: G202, opcja software 19).....	77
	Przebieg cyklu.....	77
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	78
	Parametry cyklu.....	79
3.6	WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203, opcja software 19).....	80
	Przebieg cyklu.....	80
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	80
	Parametry cyklu.....	81
3.7	POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204, opcja software 19).....	83
	Przebieg cyklu.....	83
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	84
	Parametry cyklu.....	85
3.8	WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205, opcja software 19).....	87
	Przebieg cyklu.....	87
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	88
	Parametry cyklu.....	89

3.9 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ (cykl 208, opcja software 19).....	91
Przebieg cyklu.....	91
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	92
Parametry cyklu.....	93
3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241, opcja software 19).....	94
Przebieg cyklu.....	94
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	95
Parametry cyklu.....	96
3.11 Przykłady programowania.....	98
Przykład: cykle wiercenia.....	98
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF.....	99

4	Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów.....	101
4.1	Podstawy.....	102
	Przegląd.....	102
4.2	GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206, DIN/ISO: G206).....	103
	Przebieg cyklu.....	103
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	104
	Parametry cyklu.....	105
4.3	GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207, DIN/ISO: G207).....	106
	Przebieg cyklu.....	106
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	107
	Parametry cyklu.....	108
	Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu.....	108
4.4	GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209, opcja software 19).....	109
	Przebieg cyklu.....	109
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	110
	Parametry cyklu.....	111
4.5	Podstawy do frezowania gwintów.....	113
	Warunki.....	113
4.6	FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262, opcja software 19).....	115
	Przebieg cyklu.....	115
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	116
	Parametry cyklu.....	117
4.7	FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: G263, opcja software 19).....	119
	Przebieg cyklu.....	119
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	120
	Parametry cyklu.....	121
4.8	FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264, opcja software 19).....	123
	Przebieg cyklu.....	123
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	124
	Parametry cyklu.....	125

4.9	FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265, opcja software 19).....	127
	Przebieg cyklu.....	127
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	128
	Parametry cyklu.....	129
4.10	FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267, opcja software 19).....	131
	Przebieg cyklu.....	131
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	132
	Parametry cyklu.....	133
4.11	Przykłady programowania.....	135
	Przykład: gwintowanie.....	135

5	Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....	137
5.1	Podstawy.....	138
	Przegląd.....	138
5.2	KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251, opcja software 19).....	139
	Przebieg cyklu.....	139
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	140
	Parametry cyklu.....	141
5.3	KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252, opcja software 19).....	144
	Przebieg cyklu.....	144
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	146
	Parametry cyklu.....	147
5.4	FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253), opcja software 19.....	149
	Przebieg cyklu.....	149
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	150
	Parametry cyklu.....	151
5.5	OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254, opcja software 19).....	154
	Przebieg cyklu.....	154
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	155
	Parametry cyklu.....	156
5.6	CZOP PROSTOKATNY (cykl 256, DIN/ISO: G256, opcja software 19).....	159
	Przebieg cyklu.....	159
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	160
	Parametry cyklu.....	161
5.7	CZOP OKRAGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257, opcja software 19).....	163
	Przebieg cyklu.....	163
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	163
	Parametry cyklu.....	165
5.8	CZOP WIELOKATNY (cykl 258, DIN/ISO: G258, opcja software 19).....	167
	Przebieg cyklu.....	167
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	168
	Parametry cyklu.....	169

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja software 19)..... 172

Przebieg cyklu..... 172

Proszę uwzględnić przy programowaniu!..... 176

Parametry cyklu..... 177

5.10 Przykłady programowania..... 180

Przykład: frezowanie wybrania, czopu i rowka..... 180

6	Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów	183
6.1	Podstawy	184
	Przegląd	184
6.2	WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220, DIN/ISO: G220, opcja software 19)	185
	Przebieg cyklu	185
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!	185
	Parametry cyklu	186
6.3	WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G221, opcja software 19)	188
	Przebieg cyklu	188
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!	188
	Parametry cyklu	189
6.4	Przykłady programowania	190
	Przykład: okręgi otworów	190

7	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu.....	193
7.1	SL-cykle.....	194
	Podstawy.....	194
	Przegląd.....	195
7.2	KONTUR (cykl 14, DIN/ISO: G37).....	196
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	196
	Parametry cyklu.....	196
7.3	Nakładające się kontury.....	197
	Podstawy.....	197
	Podprogramy: nałożone na siebie wybrania.....	197
	Powierzchnia „sumarna“.....	198
	Powierzchnia „różnicy“.....	199
	Powierzchnia „przecięcia“.....	200
7.4	DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120, opcja software 19).....	201
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	201
	Parametry cyklu.....	202
7.5	WIERCENIE WSTEPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121, opcja software 19).....	203
	Przebieg cyklu.....	203
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	204
	Parametry cyklu.....	204
7.6	PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122, opcja software 19).....	205
	Przebieg cyklu.....	205
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	206
	Parametry cyklu.....	207
7.7	OBROBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123, opcja software 19).....	209
	Przebieg cyklu.....	209
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	209
	Parametry cyklu.....	210
7.8	OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124, opcja software 19).....	211
	Przebieg cyklu.....	211
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	212
	Parametry cyklu.....	213

7.9 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125, opcja software 19)..... 214

Przebieg cyklu..... 214

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....214

Parametry cyklu.....215

7.10 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270, opcja software 19).....216

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....216

Parametry cyklu.....217

7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja software 19).....218

Przebieg cyklu..... 218

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....220

Parametry cyklu.....221

7.12 Przykłady programowania..... 224

Przykład: frezowanie wybrania zgrubne i wykańczające..... 224

Przykład: nakładające się na siebie kontury wiercić i obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo..... 226

Podprogram 4 konturu: wyspa trójkątna po prawej..... 228

8	Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra.....	229
8.1	Podstawy.....	230
	Przegląd cykli powierzchni bocznej cylindra.....	230
8.2	POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 27, DIN/ISO: G127, opcja software 1).....	231
	przebieg cyklu.....	231
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	232
	Parametry cyklu.....	233
8.3	POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, DIN/ISO: G128, opcja software 1).....	234
	Przebieg cyklu.....	234
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	235
	Parametry cyklu.....	236
8.4	POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1).....	238
	Przebieg cyklu.....	238
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	239
	Parametry cyklu.....	240
8.5	POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1).....	241
	Przebieg cyklu.....	241
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	241
	Parametry cyklu.....	243
8.6	Przykłady programowania.....	244
	Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 27.....	244
	Przykład: powierzchnia boczna cylindra przy pomocy cyklu 28.....	246

9	Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu.....	247
9.1	SL-cykle z kompleksową formułą konturu.....	248
	Podstawy.....	248
	Wybór programu z definicjami konturu.....	250
	Definiowanie opisów konturów.....	250
	Wprowadzenie kompleksowej formuły konturu.....	251
	Nakładające się kontury.....	252
	Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli.....	254
	Przykład: obróbka zgrubna i wykańczająca nakładających się konturów przy pomocy formuły konturu.....	255
9.2	SL-cykle z prostą formułą konturu.....	258
	Podstawy.....	258
	Wprowadzenie prostej formuły konturu.....	260
	Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli.....	260

10 Cykle: przekształcenia współrzędnych.....	261
10.1 Podstawy.....	262
Przegląd.....	262
Skuteczność działania przeliczania współrzędnych.....	262
10.2 PUNKT ZEROWY-przesunięcie (cykl 7, DIN/ISO: G54).....	263
Działanie.....	263
Parametry cyklu.....	263
10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53).....	264
Działanie.....	264
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	265
Parametry cyklu.....	265
Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie.....	266
Tabelę punktów zerowych edytujemy w rodzaju pracy Programowanie.....	266
Konfigurowanie tabeli punktów zerowych.....	268
Opuszczenie tabeli punktów zerowych.....	268
Wskazania stanu.....	268
10.4 WYZNACZYĆ PUNKT ZEROWY (cykl 247, DIN/ISO: G247).....	269
Działanie.....	269
Proszę uwzględnić przed programowaniem!.....	269
Parametry cyklu.....	269
Wskazania stanu.....	269
10.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28).....	270
Działanie.....	270
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	271
Parametry cyklu.....	271
10.6 OBROT (cykl 10, DIN/ISO: G73).....	272
Działanie.....	272
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	273
Parametry cyklu.....	273
10.7 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11, DIN/ISO: G72).....	274
Działanie.....	274
Parametry cyklu.....	274

10.8 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26).....275

Działanie.....	275
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	275
Parametry cyklu.....	276

10.9 PŁASZCZYZNA OBROBK (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1).....277

Działanie.....	277
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	278
Parametry cyklu.....	278
Zresetować.....	279
Pozycjonowanie osi obrotu.....	279
Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym.....	280
Monitorowanie przestrzeni roboczej.....	280
Pozycjonowanie w pochylonym układzie.....	281
Kombinowanie z innymi cyklami przeliczania współrzędnych.....	281
Przewodnik dla eksploatacji z cyklem 19 PŁASZCZYZNA OBROBK.....	282

10.10Przykłady programowania..... 283

Przykład: cykle przeliczania współrzędnych.....	283

11 Cykle: funkcje specjalne.....	285
11.1 Podstawy.....	286
Przegląd.....	286
11.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04).....	287
Funkcja.....	287
Parametry cyklu.....	287
11.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39).....	288
Funkcja cyklu.....	288
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	288
Parametry cyklu.....	288
11.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36).....	289
Funkcja cyklu.....	289
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	289
Parametry cyklu.....	289
11.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62).....	290
Funkcja cyklu.....	290
Aspekty wpływające na definicję geometrii w systemie CAM.....	290
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	291
Parametry cyklu.....	292
11.6 GRAWEROWANIE (cykl 225, DIN/ISO: G225).....	293
Przebieg cyklu.....	293
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	293
Parametry cyklu.....	294
Dozwolone znaki grawerowania.....	296
Nie drukowalne znaki.....	296
Grawerowanie zmiennych systemowych.....	297
11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja software 19).....	298
Przebieg cyklu.....	298
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	300
Parametry cyklu.....	301

11.8 OKRESLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239 DIN/ISO: G239, opcja software 143)..... 303

Przebieg cyklu.....	303
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	303
Parametry cyklu.....	304

12 Praca z cyklami układu pomiarowego.....	305
12.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego.....	306
Sposób funkcjonowania.....	306
Uwzględnienie obrotu bazowego w trybie manualnym.....	306
Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne.....	306
Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego.....	307
12.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!.....	309
Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych.....	309
Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: SET_UP w tabeli układów pomiarowych.....	309
Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: TRACK w tabeli układów pomiarowych.....	309
Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych.....	310
Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX.....	310
Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F_PREPOS w tabeli układów pomiarowych.....	310
Odpracowywanie cykli układu pomiarowego.....	311
12.3 Tabela układów pomiarowych.....	312
Informacje ogólne.....	312
Edycja tablic sondy pomiarowej.....	312
Dane sondy pomiarowej.....	313

13 Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu.....315

13.1 Podstawy..... 316

Przegląd..... 316

Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia
obrabianego przedmiotu..... 317

13.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400, opcja software 17).....318

Przebieg cyklu..... 318

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....318

Parametry cyklu..... 319

13.3 OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401, opcja software 17)..... 321

Przebieg cyklu..... 321

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....321

Parametry cyklu..... 322

13.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402, opcja software 17).....324

Przebieg cyklu..... 324

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....324

Parametry cyklu..... 325

13.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ISO: G403, opcja software 17)..... 327

Przebieg cyklu..... 327

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....328

Parametry cyklu..... 329

13.6 OBROT BAZOWY WYZNACZYĆ (cykl 404, DIN/ISO: G404, opcja software 17)..... 331

Przebieg cyklu..... 331

Parametry cyklu..... 331

13.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405, opcja software 17).....332

Przebieg cyklu..... 332

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....333

Parametry cyklu..... 334

13.8 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów.....336

14 Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....	337
14.1 Podstawy.....	338
Przegląd.....	338
Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia.....	341
14.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408, opcja software 17).....	343
Przebieg cyklu.....	343
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	344
Parametry cyklu.....	345
14.3 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409, opcja software 17).....	347
Przebieg cyklu.....	347
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	347
Parametry cyklu.....	348
14.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410, opcja software 17).....	350
Przebieg cyklu.....	350
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	351
Parametry cyklu.....	352
14.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411, opcja software 17).....	354
Przebieg cyklu.....	354
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	355
Parametry cyklu.....	356
14.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412, opcja software 17).....	358
Przebieg cyklu.....	358
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	359
Parametry cyklu.....	360
14.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, opcja software 17).....	363
Przebieg cyklu.....	363
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	364
Parametry cyklu.....	365

14.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414, opcja software 17).....368

Przebieg cyklu.....	368
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	369
Parametry cyklu.....	370

14.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415, opcja software 17).....373

Przebieg cyklu.....	373
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	374
Parametry cyklu.....	375

14.10 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416, opcja software 17).....378

Przebieg cyklu.....	378
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	379
Parametry cyklu.....	380

14.11 PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417, opcja software 17).....382

Przebieg cyklu.....	382
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	382
Parametry cyklu.....	383

14.12 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK 4 ODWIERTÓW (cykl 418, DIN/ISO: G418, opcja software 17)...384

Przebieg cyklu.....	384
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	385
Parametry cyklu.....	386

14.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419, opcja software 17).....388

Przebieg cyklu.....	388
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	388
Parametry cyklu.....	389

14.14 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego przedmiotu.....391

14.15 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów.....392

15 Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....	395
15.1 Podstawy.....	396
Przegląd.....	396
Protokołowanie wyników pomiaru.....	397
Wyniki pomiarów w parametrach Q.....	399
Status pomiaru.....	399
Monitorowanie tolerancji.....	399
Monitorowanie narzędzia.....	400
Układ odniesienia dla wyników pomiaru.....	401
15.2 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl 0, DIN/ISO: G55, opcja software 17).....	402
Przebieg cyklu.....	402
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	402
Parametry cyklu.....	402
15.3 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl 1, opcja software 17).....	403
Przebieg cyklu.....	403
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	403
Parametry cyklu.....	403
15.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420, opcja software 17).....	404
Przebieg cyklu.....	404
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	404
Parametry cyklu.....	405
15.5 POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421, opcja software 17).....	407
Przebieg cyklu.....	407
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	408
Parametry cyklu.....	409
15.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja software 17).....	412
Przebieg cyklu.....	412
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	413
Parametry cyklu.....	414
15.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423, opcja software 17).....	417
Przebieg cyklu.....	417
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	418
Parametry cyklu.....	419

15.8 POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424, opcja software 17).....421

Przebieg cyklu.....	421
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	421
Parametry cyklu.....	422

15.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425, opcja software 17)..... 424

Przebieg cyklu.....	424
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	424
Parametry cyklu.....	425

15.10POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426, opcja software 17)..... 427

Przebieg cyklu.....	427
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	427
Parametry cyklu.....	428

15.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427, opcja software 17).....430

Przebieg cyklu.....	430
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	430
Parametry cyklu.....	431

15.12POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430, opcja software 17).....433

Przebieg cyklu.....	433
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	434
Parametry cyklu.....	434

15.13POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl 431, DIN/ISO: G431, opcja software 17)..... 436

Przebieg cyklu.....	436
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	437
Parametry cyklu.....	437

15.14Przykłady programowania..... 439

Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dodatkowa obróbka.....	439
Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów.....	441

16 Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....	443
16.1 Podstawy.....	444
Przegląd.....	444
16.2 POMIAR (cykl 3, opcja software 17).....	445
Przebieg cyklu.....	445
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	445
Parametry cyklu.....	446
16.3 POMIAR 3D (cykl 4, opcja software 17).....	447
Przebieg cyklu.....	447
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	447
Parametry cyklu.....	448
16.4 PROBKOWANIE 3D (cykl 444), (opcja software 17).....	449
Przebieg cyklu.....	449
Parametry cyklu.....	451
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	453
16.5 Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej.....	454
16.6 Wyświetlenie wartości kalibrowania.....	455
16.7 TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460, opcja software 17).....	456
16.8 TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI (cykl 461, DIN/ISO: G461, opcja software 17).....	460
16.9 TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462, opcja software 17).....	462
16.10 TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463, opcja software 17).....	464

17 Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki.....	467
17.1 Pomiar kinematyki przy pomocy układów impulsowych TS (opcja KinematicsOpt).....	468
Zasadniczo.....	468
Przegląd.....	469
17.2 Warunki.....	470
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	470
17.3 ZACHOWANIE KINEMATYKI (cykl 450, DIN/ISO: G450, opcja).....	471
Przebieg cyklu.....	471
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	471
Parametry cyklu.....	472
Funkcja protokołu.....	472
Wskazówki do przechowywania danych.....	473
17.4 POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja).....	474
Przebieg cyklu.....	474
Kierunek pozycjonowania.....	476
Maszyny z osiami z zazębieniem Hirtha.....	477
Wybór liczby punktów pomiarowych.....	478
Wybór pozycji kulki kalibrującej na stole maszynowym.....	479
Wskazówki do dokładności.....	479
Wskazówki do różnych metod kalibrowania.....	480
Luz.....	481
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	482
Parametry cyklu.....	484
Różne tryby (Q406).....	487
Funkcja protokołu.....	488
17.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja).....	489
Przebieg cyklu.....	489
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	491
Parametry cyklu.....	492
Zrównoważenie głowic zamiennych.....	494
Kompensacja dryfu.....	496
Funkcja protokołu.....	498

18 Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi.....	499
18.1 Podstawy.....	500
Przegląd.....	500
Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483.....	501
Ustawienie parametrów maszynowych.....	502
Zapisy w tabeli narzędzi TOOL.T.....	504
18.2 TT kalibrować (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480, opcja #17).....	506
Przebieg cyklu.....	506
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	506
Parametry cyklu.....	506
18.3 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484, opcja #17).....	507
Zasadniczo.....	507
Przebieg cyklu.....	507
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	508
Parametry cyklu.....	508
18.4 Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481, opcja #17).....	509
Przebieg cyklu.....	509
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	510
Parametry cyklu.....	510
18.5 Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482, opcja #17).....	511
Przebieg cyklu.....	511
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	511
Parametry cyklu.....	512
18.6 Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483, opcja #17).....	513
Przebieg cyklu.....	513
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	513
Parametry cyklu.....	514

19 Tabele przeglądowe: cykle.....	515
19.1 Tabela przeglądowa.....	516
Cykle obróbkowe.....	516
Cykle sondy pomiarowej.....	518

1

**Podstawy /
Przegląd informacji**

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
WIERCENIE GWINT	Cykle dla wiercenia głębokiego, rozwiercania otworu, wytaczania i pogłębiania	70
WIERCENIE GWINT	Cykle dla gwintowania, nacinania gwintów i frezowania gwintów	102
KIESZENIE CZOPY	Cykle dla frezowania kieszeni, czopów, rowków i dla frezowania planowego	138
WSPOLRZ. PRZELICZ.	Cykle dla przeliczania współrzędnych, przy pomocy których dowolne kontury zostają przesunięte, obrócone, odbite w lustrze, powiększone lub pomniejszone	262
SL CYKLE	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	230
PUNKTY WZORZEC	Cykle dla wytwarzania wzorów punktowych, np. okręgu z odwiertami lub powierzchni z odwiertami	184
SPECJALNE CYKLE	Cykle specjalne Czas przebywania, Przebieg programu, Orientacja wrzeciona, Grawerowanie, Tolerancja, Określenie załadowania	286



- 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	316
	Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia	338
	Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu	396
	Cykle specjalne	444
	Kalibrowanie czujnika pomiarowego	456
	Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki	316
	Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta maszyn)	500
	► 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

Specyficzne cykle maszynowe (opcja software 19)

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 52

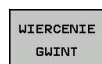
problemów odnośnie nadpisywania wielokrotnie wykorzystywanych parametrów przekazu, należy uwzględnić następujący sposób postępowania:

- ▶ 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



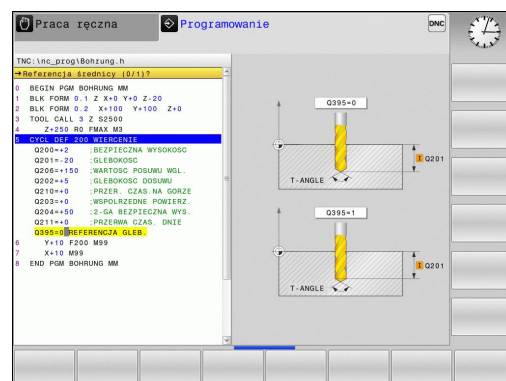
- ▶ Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli



- ▶ 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 wyświetla w oknie napływającym przegląd cykli
- ▶ Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką żądany cykl lub
- ▶ Proszę wprowadzić numer cyklu i potwierdzić za każdym razem przy pomocy klawisza **ENT**. 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.

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**, aby włączyć wrzeciono) lub klawiszem **END** zamknąć 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 59

Dalsze informacje: "Tabele punktów", strona 66

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

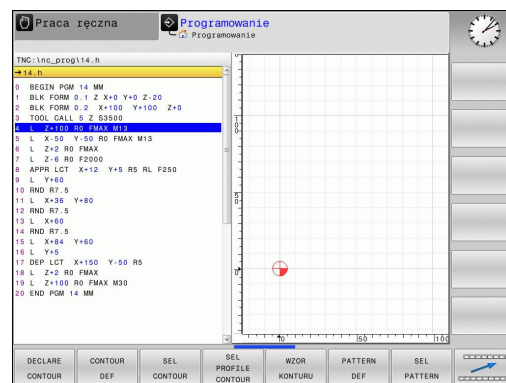
2.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

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 cyklu	57
105 GLOBAL DEF WIERCENIE	GLOBAL DEF WIERCENIE Definiowanie specjalnych parametrów cyklu wiercenia	57
110 GLOBAL DEF FREZ.KIESZ	GLOBAL DEF FREZOWANIE KIESZENI Definiowanie specjalnych parametrów cyklu frezowania kieszeni	57
111 GLOBAL DEF FREZ.KONT.	GLOBAL DEF FREZOWANIE KONTURU Definiowanie specjalnych parametrów frezowania konturu	58
125 GLOBAL DEF POZYCJON.	GLOBAL DEF POZYCJONOWANIE Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu dla CYCL CALL PAT	58
120 GLOBAL DEF DIGITAL.	GLOBAL DEF PROBKOWANIE Definiowanie specjalnych parametrów cyklu układu pomiarowego	58



Warunki dla zastosowania cykli w programie 2.2

GLOBAL DEF zapis



- ▶ Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć



- ▶ Wybór funkcji specjalnych: klawisz **SPEC FCT** nacisnąć



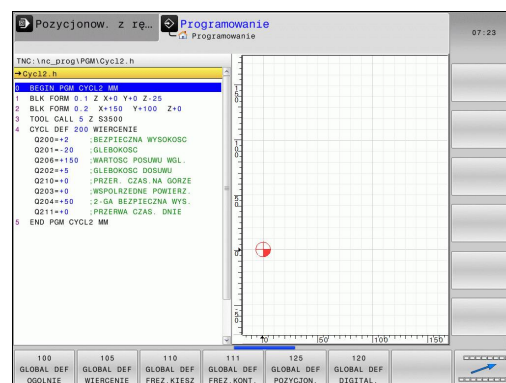
- ▶ Wybór funkcji dla zadawania parametrów programu



- ▶ Softkey **GLOBAL DEF** nacisnąć



- ▶ Wybrać żadaną funkcję GLOBAL-DEF, np. softkey **GLOBAL DEF OGOLNIE** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić konieczne definicje, potwierdzić za każdym razem przy pomocy klawisza **ENT**.



Wykorzystywanie cykli obróbkowych

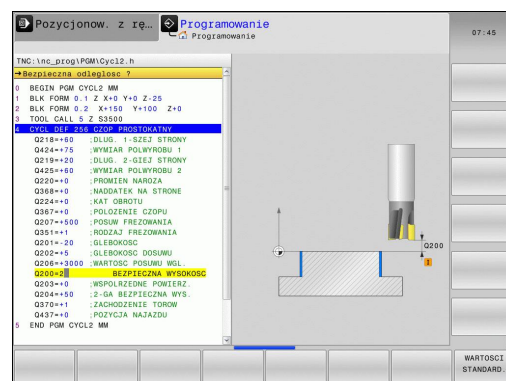
2.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

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:

-  ▶ Tryb pracy: klawisz Programowanie nacisnąć
-  ▶ Wybór cyklu obróbki: klawisz CYCLE DEF nacisnąć
-  ▶ Wybrać żądaną grupę cykli, np. cykle wiercenia
-  ▶ Wybrać żądany cykl, np. **WIERCENIE**
-  ▶ TNC wyświetla softkey **WARTOSCI STANDARD.**, jeśli dostępny jest dla tego globalny parametr
- ▶ Softkey **WARTOSCI STANDARD.** nacisnąć:
TNC zapisuje słowo **PREDEF** (w j.angielskim: predefiniowany) 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 powrotu:** 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.

Wykorzystywanie cykli obróbkowych

2.2 Warunki dla zastosowania cykli w programie

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	61
	RZAD Definiowanie pojedynczego rzędu, prostego lub skręconego	61
	WZORZEC Definiowanie pojedynczego szablonu, prostego, skręconego lub zniekształconego	62
	RAMKA Definiowanie pojedynczej ramki, prostej, skręconej lub zniekształconej	63
	OKREG Definiowanie koła pełnego	64
	WYCINEK KOŁA Definiowanie wycinka koła	65

PATTERN DEF zapis



- ▶ Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć



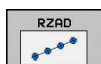
- ▶ Wybór funkcji specjalnych: klawisz **SPEC FCT** nacisnąć



- ▶ Wybrać funkcje obróbki konturu i punktów



- ▶ Softkey **PATTERN DEF** nacisnąć



- ▶ Wybrać wymagany szablon obróbki, np. softkey pojedynczego rzędu nacisnąć
- ▶ 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 52

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



Wzorec 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 użytkownika Programowanie w dialogowym języku programowym

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**.
POS1 musi być programowana ze współrzędnymi absolutnymi. POS2 do POS9 może być programowana absolutnie i/lub inkrementalnie.

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

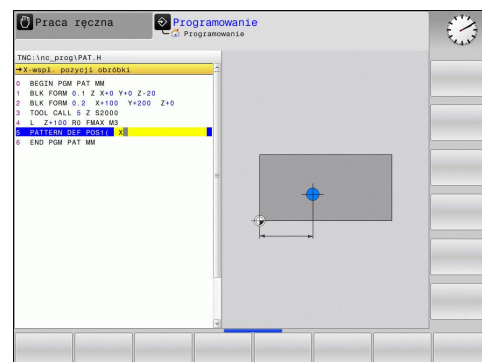


- ▶ POS1: **X-wspł. pozycji obróbki** (absolutna): podać współrzędną X
- ▶ POS1: **Y-wspł. pozycji obróbki** (absolutna): podać współrzędną Y
- ▶ POS1: **Współ.powierz.obrab.przedmiotu** (absolutna): zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka
- ▶ POS2: **X-wspł. pozycji obróbki** (absolutna lub inkrementalna): podać współrzędną X
- ▶ POS2: **Y-wspł. pozycji obróbki** (absolutna lub inkrementalna): podać współrzędną Y
- ▶ POS2: **Z-wspł. pozycji obróbki** (absolutna lub inkrementalna): podać współrzędną Z

NC-wiersze

10 L Z+100 R0 FMAX

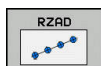
11 PATTERN DEF
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



Definiowanie pojedynczego rzędu



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

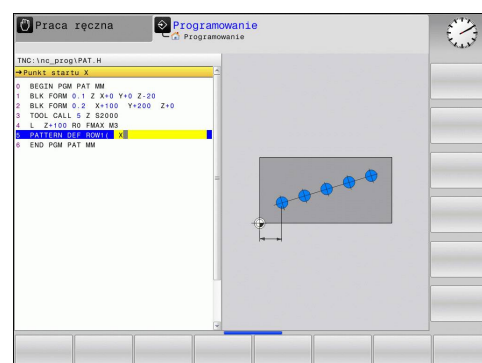


- ▶ **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu rzędu na osi X
- ▶ **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu rzędu na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba zabiegów obróbkowych**: ogólna liczba pozycji obróbkowych
- ▶ **Położ.po obrocie całego wzorca** (absolutne): kąt obrotu wokół podanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). 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 ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)



Definiowanie pojedynczego wzorca



Jeśli Powierzchnia 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 oraz Poł.po obrocie osi pomocniczej działają addytywnie do wykonanego uprzednio Położ.po obrocie całego wzorca.

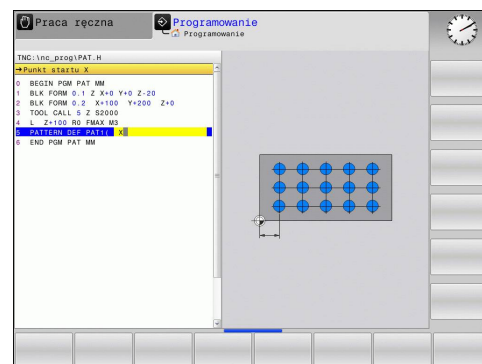


- ▶ **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu szablonu na osi X
- ▶ **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu szablonu na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Odległość pozycji obróbki Y** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku Y. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba kolumn**: ogólna liczba kolumn szablonu
- ▶ **Liczba wierszy**: ogólna liczba wierszy szablonu
- ▶ **Położ.po obrocie całego wzorca** 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 wyłącznie oś główna płaszczyzny obróbki zostaje zniekształcona w odniesieniu do podanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Poł.po obrocie osi pomocniczej**: kąt obrotu, o który wyłącznie oś pomocnicza płaszczyzny obróbki zostaje zniekształcona w odniesieniu do podanego 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

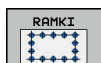
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definiowanie pojedynczej ramki



Jeśli **Powierzchnia 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** oraz **Poł.po obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **Położ.po obrocie całego wzorca**.

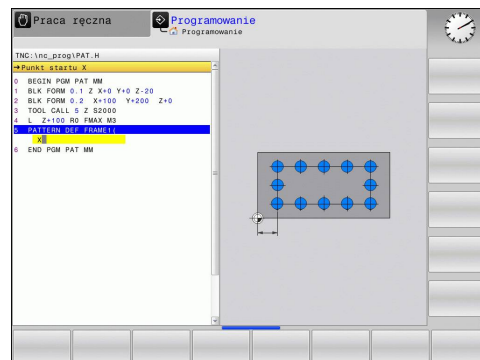


- ▶ **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu ramki na osi X
- ▶ **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu ramki na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Odległość pozycji obróbki Y** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku Y. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba kolumn**: ogólna liczba kolumn szablonu
- ▶ **Liczba wierszy**: ogólna liczba wierszy szablonu
- ▶ **Położ.po obrocie całego wzorca** 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 wyłącznie oś główna płaszczyzny obróbki zostaje zniekształcona w odniesieniu do podanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Poł.po obrocie osi pomocniczej**: kąt obrotu, o który wyłącznie oś pomocnicza płaszczyzny obróbki zostaje zniekształcona w odniesieniu do podanego 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 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 przedmiotu w Z zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego przedmiotu Q203, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

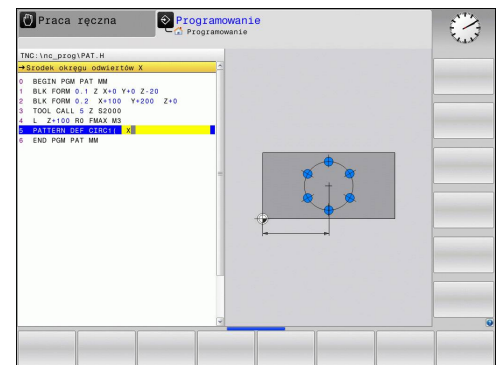


- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi Y
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów**: średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu**: kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba zabiegów obróbkowych**: ogólna liczba zabiegów obróbkowych na okręgu
- ▶ **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 CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



Definiowanie wycinka koła



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

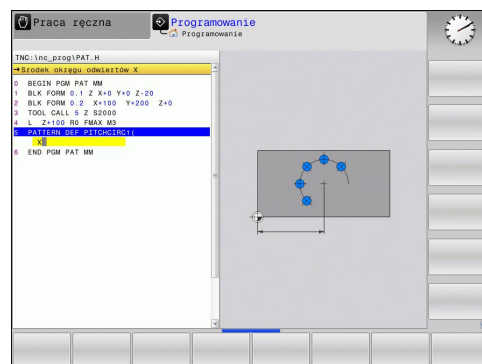


- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów**: średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu**: kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: 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 zabiegów obróbkowych**: ogólna liczba zabiegów obróbkowych na okręgu
- ▶ **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 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: klawisz **Programowanie** nacisnąć



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

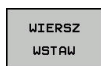
NAZWA PLIKU?



- ▶ 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 **WIERSZ WSTAW** 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



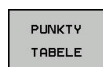
- ▶ Dezaktywować wygaszanie

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**.



- ▶ Softkey **PUNKTY TABELA** nacisnąć

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:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów



TNC pracuje z **CYCL CALL PAT** tabelę punktów, którą ostatnio zdefiniowano (także jeśli tabela punktów został 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. bezpieczna wysokość, do wyboru wprowadzenie średnicy nakiełkowania/głębokości nakiełkowania	71
	200 WIERCENIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	73
	201 ROZWIERCANIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	75
	202 WYTACZANIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	77
	203 UNIWERSALNE WIERCENIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2. bezpieczna wysokość, łamanie wióra, degresja	80
	204 POGŁĘBIANIE WSTECZNE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość	83
	205 UNIWERSALNE WIERCENIE GŁĘBOKIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2. bezpieczna wysokość, łamanie wióra, odstęp rezerwowy	87
	208 FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość	91
	241 WIERCENIE DZIAŁOWE GŁĘBOKIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym na zagłębiony punkt startu, definiowanie prędkości obrotowej i chłodziwa	94

3.2 CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240, opcja software 19)

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).

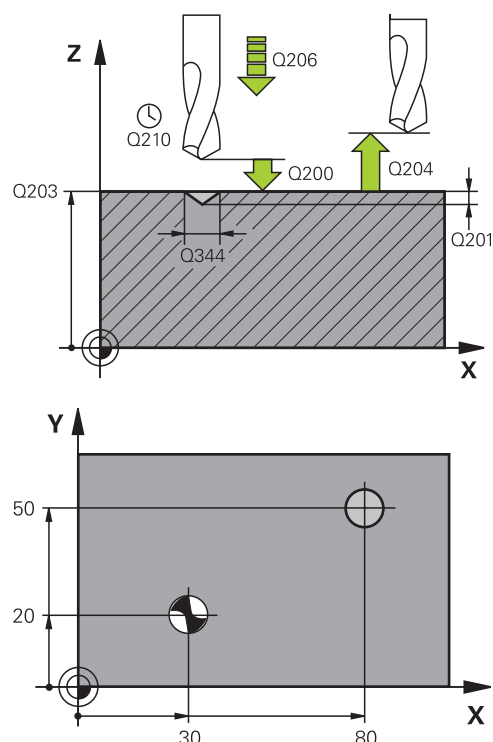
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej średnicy lub dodatniej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

3.2 CENTROWANIE (cykl 240, DIN/ISO: G240, opcja software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu; wprowadzić wartość dodatnią Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q343 Wybór średnica/głębokość (1/0):** Q343: wybrać, 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
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno nakiełkowania (wierzchołek stożka nakiełkowania) Działa tylko, jeśli Q343=0 zdefiniowano. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q344 Średnica pogłębiania** (znak liczby): średnica nakiełkowania. Działa tylko, jeśli Q343=1 zdefiniowano. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębego ?:** prędkość przemieszczania narzędzia przy centrowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, 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. DNI
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!

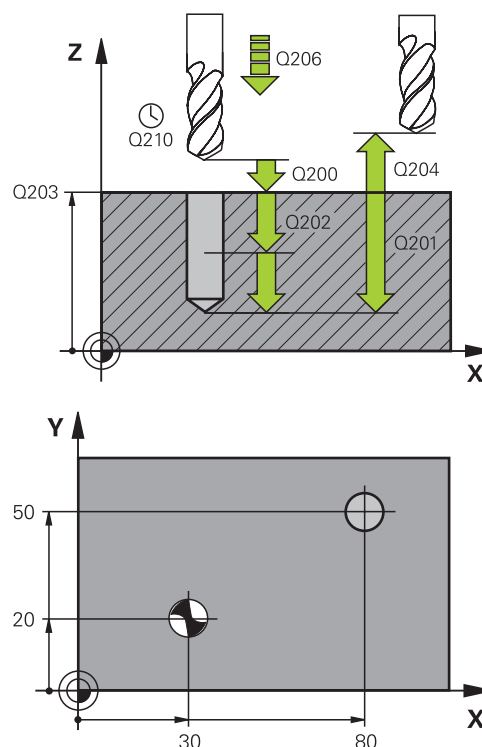
3 Cykle obróbkowe: wiercenie

3.3 WIERCENIE (cykl 200)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu; wprowadzić wartość dodatnią Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte 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
- ▶ **Q210 Przerwa czasowa na gorze ?**: 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
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q395 Referencja średnicy (0/1)?**: do wyboru, 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 WYSOKOSC
Q201=-15	;GLEBOKOSC
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=100	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q211=0.1	;PRZERWA CZAS. DNE
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.
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, opcja software 19)

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!

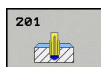
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** ustawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

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!

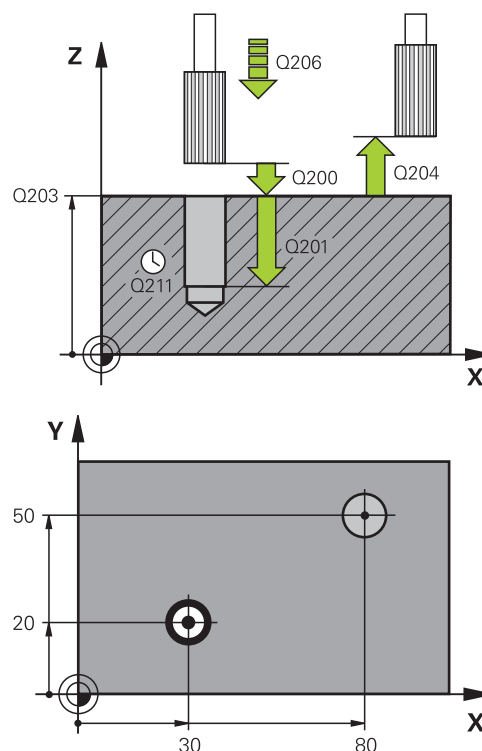
3 Cykle obróbkowe: wiercenie

3.4 ROZWIERCANIE (cykl 201, DIN/ISO: G201, opcja software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy rozwiercaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli podajemy Q208 = 0, to obowiązuje posuw rozwiercania. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): 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 CYCL DEF 201 ROZWIERCANIE

Q200=2 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q201=-15 ;GLEBOKOSC

Q206=100 ;WARTOSC POSUWU
WGL.

Q211=0.5 ;PRZERWA CZAS. DNie

Q208=250 ;POSUW RUCHU
POWROTN.

Q203=+20 ;WSPOLRZEDNE
POWIERZ.

Q204=100 ;2-GA BEZPIECZNA
WYS.

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, opcja software 19)

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, DIN/ISO: G202, opcja software 19)

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).

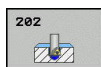
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

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

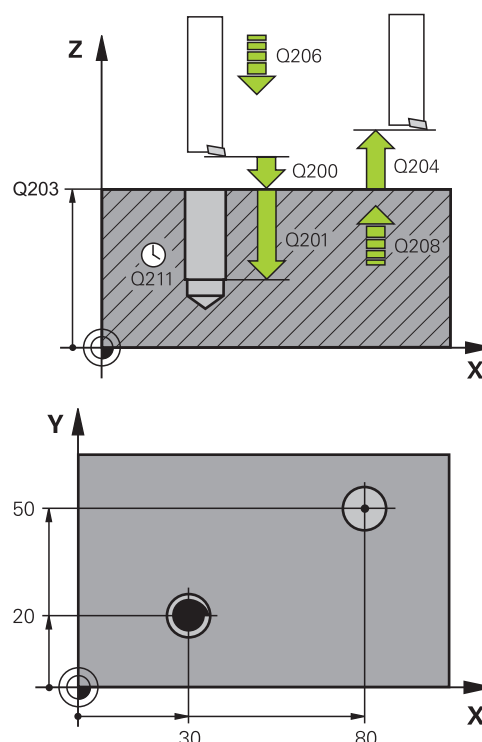
Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który wprowadzany jest w Q336 (np. w rodzaju pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**). Proszę tak wybrać kąt, aby ostrze narzędzia leżało równolegle do jednej z osi współrzędnych.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wytaczaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli podajemy Q208 = 0, to obowiązuje posuw wcięcia na głębokość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q214 Kier.odjazdu od mat.(0/1/2/3/4)?**: określić kierunek, w którym TNC odsuwa narzędzie na dnie odwiertu (po orientacji wrzeciona)
 - 0: nie odsuwać narzędzia
 - 1: odsunąć narzędzie w minus-kierunku osi głównej
 - 2: odsunąć narzędzie w minus-kierunku osi pomocniczej
 - 3: odsunąć narzędzie w plus-kierunku osi głównej
 - 4: odsunąć narzędzie w plus-kierunku osi pomocniczej
- ▶ **Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?** (absolutny): kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed wyjściem z materiału Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000



10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 202 WYTACZANIE

Q200=2 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q201=-15 ;GLEBOKOSC

Q206=100 ;WARTOSC POSUWU
WGL.

Q211=0.5 ;PRZERWA CZAS. DNIE

Q208=250 ;POSUW RUCHU
POWROTN.Q203=+20 ;WSPOLRZEDNE
POWIERZ.Q204=100 ;2-GA BEZPIECZNA
WYS.

Q214=1 ;KIER. ODJ. OD MATER.

Q336=0 ;KAT 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, DIN/ISO: G203, opcja software 19)

3.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203, opcja software 19)

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).

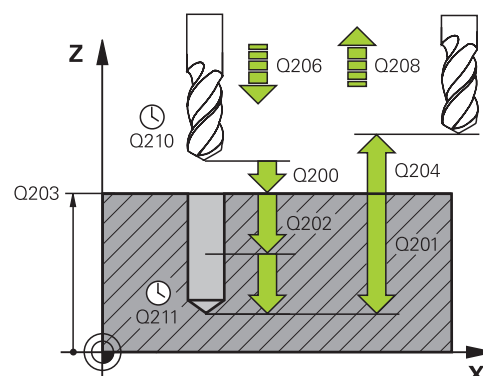
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203, opcja software 19) 3.6

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte 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
- ▶ **Q210 Przerwa czasowa na gorze ?**: 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
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q212 Wartość zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o którą TNC Q202 MAX. GLEB. DOSUWU zmniejsza po każdym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q213 Liczba łaman wiora przed wycof.?**: 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
- ▶ **Q205 Min. głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU podano, to TNC ogranicza wcięcie do Q205 . Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

11 CYCL DEF 203 UNIWERSL WIERC.

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q212=0.2	;WART. ZMNIEJ. DOSUWU
Q213=3	;LICZBA LAMAN WIORA
Q205=3	;MIN. GLEBOK. DOSUWU
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q208=500	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q256=0.2	;POW.PRZY LAMAN.WIORA
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.

3 Cykle obróbkowe: wiercenie

3.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203, DIN/ISO: G203, opcja software 19)

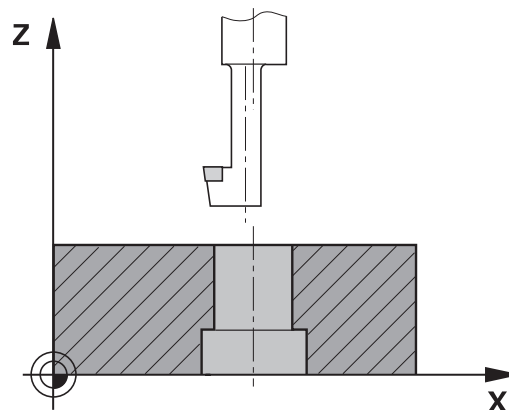
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, to TNC wysuwa narzędzie z posuwem Q206. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q256 Powrót przy łamaniu wióra?**
(inkrementalnie): wartość, o którą TNC wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Q395 Referencja średnicy (0/1)?**: do wyboru, 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, opcja software 19)

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, DIN/ISO: G204, opcja software 19)

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 uwzględnia 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!

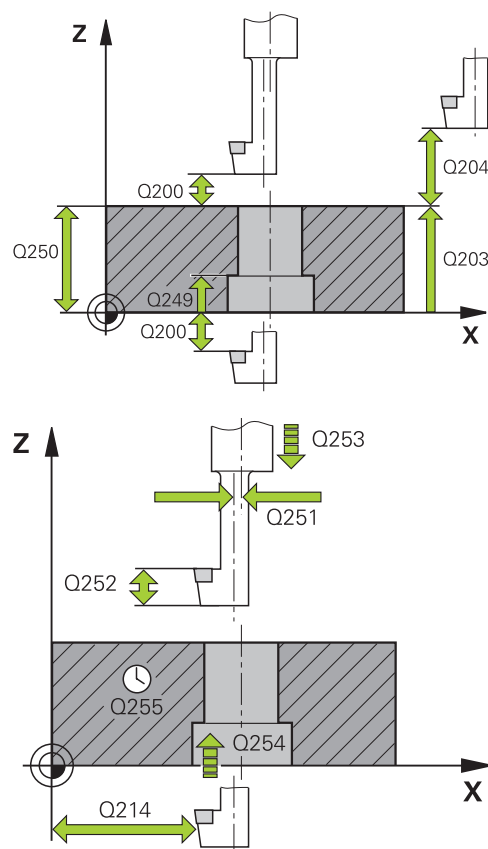
Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który wprowadzany jest w **Q336** (np. w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**). Proszę tak wybrać kąt, aby ostrze narzędzia leżało równolegle do jednej z osi współrzędnych. Proszę wybrać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

POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204, opcja software 3.7 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q249 Głębokość pogłębiania?** (inkrementalnie): odstęp dolna krawędź detalu – dno pogłębiania. Dodatni znak liczby wytwarza pogłębienie w dodatnim kierunku osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q250 Grubość materiału?** (inkrementalnie): grubość obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99999,9999
- ▶ **Q251 Rozmiar mimosrodu?** (inkrementalnie): wymiar mimosrodu wytaczadła; zaczerpnąć z listy danych narzędzi Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99999,9999
- ▶ **Q252 Wys.ustawienia krawędzi skraw.?** (inkrementalnie): odstęp dolnej krawędzi wytaczadła – ostrze główne; zaczerpnąć z listy danych narzędzi Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: 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
- ▶ **Q254 Predkosc posuwu pogłębiania?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q255 Przerwa czasowa w sekundach ?**: przerwa czasowa w sekundach na dnie zagłębienia. Zakres wprowadzenia 0 bis 3600,000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): 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 CYCL DEF 204 WSTECZNE POGLEB.

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q249=+5	;GLEBOK. POGLEBIANIA
Q250=20	;GRUBOSC MATERIALU
Q251=3.5	;ROZMIAR MIMOSRODU
Q252=15	;WYS. USTAWIENIA
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q254=200	;PREDK. POS. POGLEB.
Q255=0	;PRZERWA CZASOWA

3 Cykle obróbkowe: wiercenie

3.7 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204, DIN/ISO: G204, opcja software 19)

- ▶ **Q214 Kier.odjazdu od mat.(0/1/2/3/4)?**: określić kierunek, w którym TNC ma przesunąć narzędzie o wymiar mimośrodowy (po orientacji wrzeciona); podanie 0 nie jest dozwolone
 - 1: odsunąć narzędzie w ujemnym kierunku osi głównej
 - 2: odsunąć narzędzie w ujemnym kierunku osi pomocniczej
 - 3: odsunąć narzędzie w dodatnim kierunku osi głównej
 - 4: odsunąć narzędzie w dodatnim kierunku osi pomocniczej
- ▶ **Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?** (absolutnie): kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed pogłębianiem i przed wyjściem z odwiertu Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000

Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q214=1	;KIER. ODJ. OD MATER.
Q336=0	;KAT WRZECIONA

3.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205, opcja software 19)

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

Cykle obróbkowe: wiercenie

3.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205, opcja software 19)

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. Przeszacowania 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).

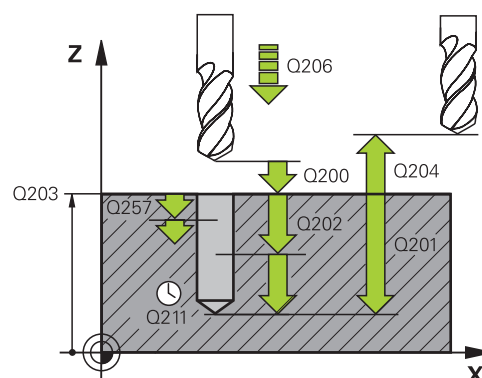
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205, 3.8 opcja software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu (wierzchołek stożka wiercenia) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte 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
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q212 Wartość zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o jaką TNC zmniejsza głębokość dosuwu Q202 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU podano, to TNC ogranicza wcięcie do Q205 . Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q258 Odstęp wyprzedzenia u góry?** (inkrementalnie): bezpieczna wysokość dla pozycjonowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu ponownie na aktualną głębokość dosuwu Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q259 Odstęp wyprzedzenia u dołu?** 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
- ▶ **Q257 Głęb.wiercenia do łamania wióra?** (inkrementalnie): dosuw, po którym TNC przeprowadza łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

11 CYCL DEF 205 WIERCENIE GLEB.UNIW.

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-80	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q202=15	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q203=+100	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q212=0.5	;WART. ZMNIEJ. DOSUWU
Q205=3	;MIN. GLEBOK. DOSUWU
Q258=0.5	;ODSTEP WYPRZ.U GORY
Q259=1	;ODSTEP WYPRZ. U DOLU
Q257=5	;GLEB. LAMANIA WIORA
Q256=0.2	;POW.PRZY LAMAN.WIORA
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q379=7.5	;PUNKT STARTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q208=9999	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.

Cykle obróbkowe: wiercenie

3.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205, DIN/ISO: G205, opcja software 19)

- ▶ **Q256 Powrót przy łamaniu wióra?**
(inkrementalnie): wartość, o którą TNC wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q379 Punkt startu głębiej?** (inkrementalnie w odniesieniu do **Q203 WSPOLRZEDNE POWIERZ.**, uwzględnia Q200): punkt startu właściwej obróbki wierceniem. TNC przemieszcza się z **Q253 PREDK. POS. ZAGLEB.** o wartość **Q200 BEZPIECZNA WYSOKOSC** nad zagłębionym punktem startu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: definiuje prędkość przemieszczenia narzędzia przy ponownym najeździe na **Q201 GLEBOKOSC** po **Q256 POW.PRZY LAMAN.WIORA**. Poza tym posuw ten działa, jeśli narzędzie jest pozycjonowane na **Q379 PUNKT STARTU** (nierówny 0). Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z materiału 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**
- ▶ **Q395 Referencja średnicy (0/1)?**: do wyboru, 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, opcja software 19)

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, opcja software 19)

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.



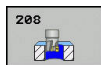
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

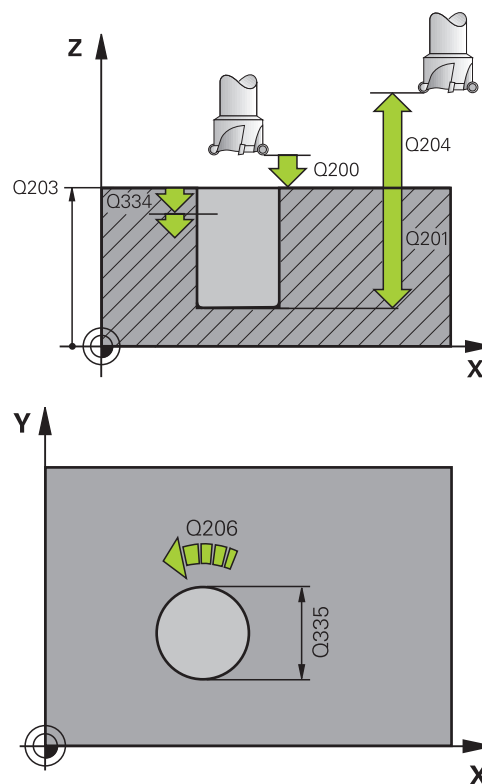
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni detalu!

FREZOWANIE PO LINII ŚRUBOWEJ (cykl 208, opcja software 19) 3.9

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu po linii śrubowej w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q334 Dosuw na linię śrubową ?** Głębokość wcięcia: wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte po linii śrubowej ($\approx 360^\circ$) Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q335 Średnica nominalna?** (absolutnie): 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
- ▶ **Q342 Wywiercona wstępnie średnica?** 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
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)



NC-wiersze

12 CYCL DEF 208 SPIRALNE FREZ.
OTW.

Q200=2 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q201=-80 ;GLEBOKOSC

Q206=150 ;WARTOSC POSUWU
WGL.

Q334=1.5 ;GLEBOKOSC DOSUWU

Q203=+100;WSPOLRZEDNE
POWIERZ.

Q204=50 ;2-GA BEZPIECZNA
WYS.

Q335=25 ;SREDNICA NOMINALNA

Q342=0 ;WYW.WSTEP.
SREDNICA

Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA

Cykle obróbkowe: wiercenie

3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241, opcja software 19)

3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241, opcja software 19)

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

WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241, opcja 3.10 software 19)

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!

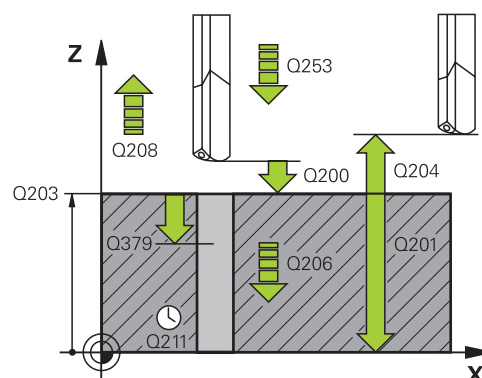
Cykle obróbkowe: wiercenie

3.10 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241, opcja software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie) odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – **Q203 WSPÓLRZEDNE POWIERZ.** Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp **Q203 WSPÓLRZEDNE POWIERZ.** – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dzień ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutnie): odstęp do punktu zerowego detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q379 Punkt startu głębiej?** (inkrementalnie w odniesieniu do **Q203 WSPÓLRZEDNE POWIERZ.**, uwzględnia **Q200**): punkt startu właściwej obróbki wierceniem. TNC przemieszcza się z **Q253 PREDK. POS. ZAGLEB.** o wartość **Q200 BEZPIECZNA WYSOKOSC** nad zagłębionym punktem startu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: definiuje prędkość przemieszczenia narzędzia przy ponownym najeździe na **Q201 GŁĘBOKOSC** po **Q256 POW.PRZY LAMAN.WIORA**. Poza tym posuw ten działa, jeśli narzędzie jest pozycjonowane na **Q379 PUNKT STARTU** (nierówny 0). Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy **Q208=0**, to TNC wysuwa wówczas narzędzie z **Q206 WARTOSC POSUWU WGL.** Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q426 Kier.obr. włącz./wyłącz. (3/4/5)?**: 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
- ▶ **Q427 Pred.obr. wrzeciona wejścia/wyjścia?**: prędkość obrotowa, z którą narzędzie powinno wchodzić w odwiert i przy wychodząc z odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999



NC-wiersze

11 CYCL DEF 241 WIERC.GL.JEDNOKOL.

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-80	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNI
Q203=+100	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q379=7.5	;PUNKT STARTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q208=1000	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q426=3	;KIER.OBR. WRZEC.
Q427=25	;PRED.OBR. WCIEC./WYL.
Q428=500	;PRED.OBR. WIERCENIE
Q429=8	;CHŁODZENIE ON
Q430=9	;CHŁODZENIE OFF
Q435=0	;GLEBOKOSC PRZEBYW.
Q401=100	;WSPOLCZYNNIK POSUWU
Q202=9999	;MAX. GLEB. DOSUWU
Q212=0	;WART. ZMNIEJ. DOSUWU
Q205=0	;MIN. GLEBOK. DOSUWU

WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241, DIN/ISO: G241, opcja 3.10 software 19)

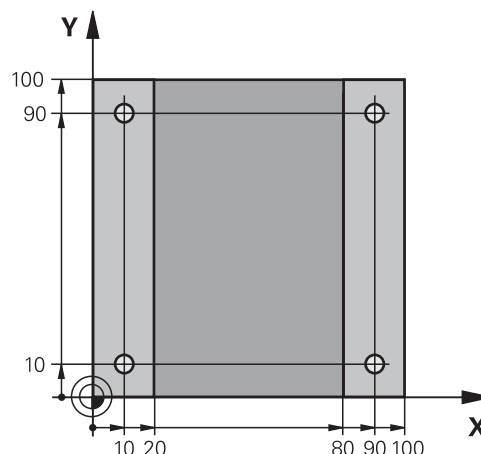
- ▶ **Q428 Prędkość obrotowa wrzeczona, wiercenie?:** prędkość obrotowa, z którą narzędzie ma wykonać wiercenie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q429 M-funk. chłodziwo ON?:** funkcja dodatkowa M dla włączenia chłodziwa. TNC włącza chłodziwo, jeśli narzędzie znajduje się w odwiercie na **Q379 PUNKT STARTU** . Zakres wprowadzenia 0 bis 999
- ▶ **Q430 M-funk. chłodziwo OFF?:** funkcja dodatkowa M dla wyłączenia chłodziwa. TNC wyłącza chłodziwo, jeśli narzędzie znajduje się w odwiercie na **Q201 GLEBOKOSC** . Zakres wprowadzenia 0 bis 999
- ▶ **Q435 Głębokość przebywania?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której narzędzie ma przebywać. 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. Wartość zdefiniować mniejszą niż **Q201 GLEBOKOSC** , zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q401 Współczynnik posuwu w %?:** współczynnik, o który TNC redukuje posuw po osiągnięciu **Q435 GLEBOKOSC PRZEBYW.** . Zakres wprowadzenia 0 do 100
- ▶ **Q202 Maksymalna głębokość dosuwu?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte **Q201 GLEBOKOSC** nie musi być wielokrotnością **Q202** . Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q212 Wartość zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o którą TNC **Q202 MAX. GLEB. DOSUWU** zmniejsza po każdym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. głębokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli **Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU** podano, to TNC ogranicza wcięcie do **Q205** . 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 WYSOKOSC	
Q201=-15 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=-10 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.2 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
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	

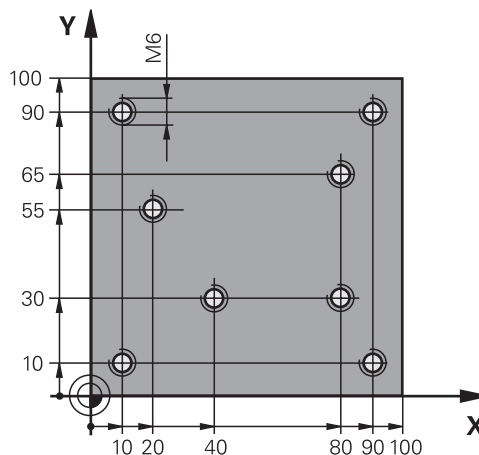
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF

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 NAKIELKOWANIE	Definicja cyklu nakielkowania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q343=0 ;WYBOR SRED./GLEBOK.	
Q201=-2 ;GLEBOKOSC	
Q344=-10 ;SREDNICA	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q211=0 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=50 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
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 WYSOKOSC	
Q201=-25 ;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=0.2 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
13 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
14 TOOL CALL 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 WYSOKOSC	
Q201=-25 ;GLEBOKOSC GWINTU	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q211=0 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=50 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
17 CYCLE 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**

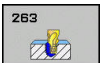
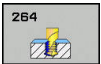
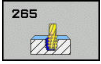
Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

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. bezpieczna wysokość	103
	207 GWINTOWANIE GS NOWE bez uchwyty wyrównawczego, z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość	106
	209 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA bez uchwyty wyrównawczego, z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2. bezpieczna wysokość, łamanie wióra	109
	262 FREZOWANIE GWINTU cykl dla frezowania gwintu w wywiercony wstępnie odwiert w materiale	115
	263 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH cykl dla frezowania gwintu w wywierconym wstępnie materiale z wytworzeniem fazki wpuszczanej	119
	264 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM cykl dla wiercenia w materiale i następnie frezowania gwintu przy pomocy narzędzia	123
	265 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX cykl dla frezowania gwintów w pełnym materiale	127
	267 FREZOWANIE GWINTU ZEWNĘTRZNEGO cykl dla frezowania gwintu zewnętrznego z wytworzeniem fazki wpuszczanej	131

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

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

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

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

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.



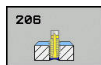
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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 detalu!

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

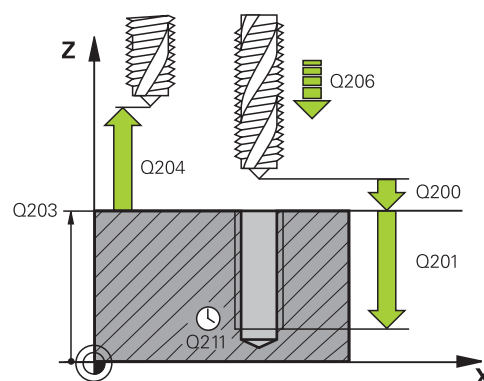
Parametry cyklu



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

Wartość orientacyjna: 4x skok gwintu.

- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy gwintowaniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: podać wartość pomiędzy 0 i 0,5 sekund, aby uniknąć zaklinowania narzędzia przy powrocie. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): 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 GWINTOWANIENOWE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNE
Q203=+25	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.

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, DIN/ISO: G207)

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

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

4.3

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.

Jeśli programujemy przed cyklem M3 (albo M4), to wrzeciono obraca się po zakończeniu cyklu (programowana w wierszu TOOL-CALL prędkość obrotowa).

Jeśli programujemy przed cyklem M3 (albo M4), to wrzeciono zatrzymuje się po zakończeniu cyklu. Przed następną obróbką należy 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 detalu!

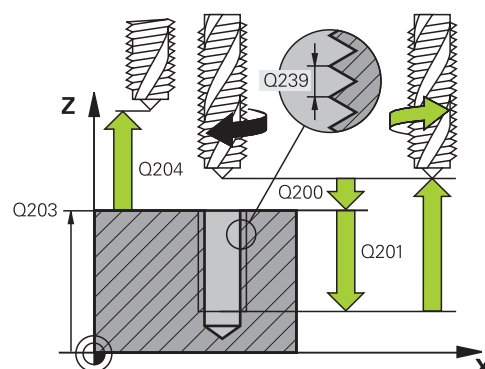
Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

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

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): 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 CYCL DEF 207 GWINTOWANIE GS NOWE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.

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 OBSLUGA**. Po naciśnięciu **RECZNA 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!

4.4 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209, opcja software 19)

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, opcja software 19)

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.

Przy pomocy parametru `CfgThreadSpindle>sourceOverride` można nastawić, czy potencjometr dla posuwu przy nacinaniu gwintu działa czy też nie.

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

Jeśli programujemy przed cyklem M3 (albo M4), to wrzeciono obraca się po zakończeniu cyklu (programowana w wierszu TOOL-CALL prędkość obrotowa).

Jeśli programujemy przed cyklem M3 (albo M4), to wrzeciono zatrzymuje się po zakończeniu cyklu. Przed następną obróbką należy 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 detalu!

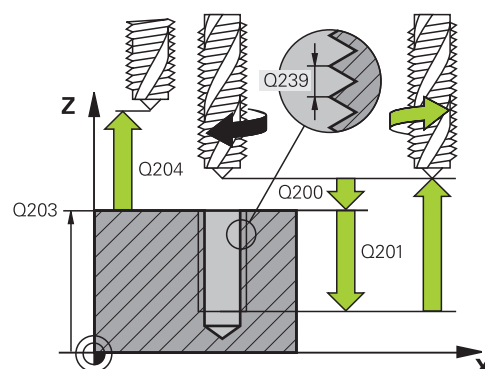
GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209, opcja software 19)

4.4

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q257 Głęb. wiercenia do łamania wióra?** (inkrementalnie): dosuw, po którym TNC przeprowadza łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q256 Powrót przy łamaniu wióra?**: 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
- ▶ **Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?** Kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed zabiegiem nacinania gwintu. W ten sposób można dokonać ponownego nacinania lub poprawek Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q403 Wspł. zmiany obr. dla powrotu?**: 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 CYCL DEF 209 GWINTOW. ŁAM. WIORA	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q257=5	;GLEB. ŁAMANIA WIORA
Q256=+1	;POW.PRZY ŁAMAN.WIORA
Q336=50	;KAT WRZECIONA
Q403=1.5	;WSPOLCZ. OBROTOW

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.4 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIORA (cykl 209, DIN/ISO: G209, opcja software 19)

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!

4.5 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.

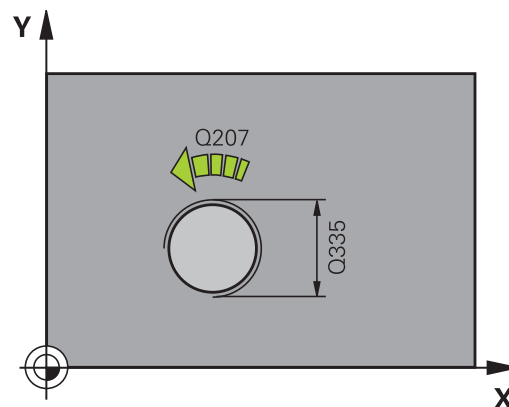
Postępowanie w przypadku złamania narzędzia!

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, opcja software 19)

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!

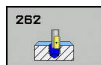
Jeżeli zostanie zmieniona głębokość gwintu, to TNC zmienia automatycznie punkt startu dla przemieszczenia helix.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

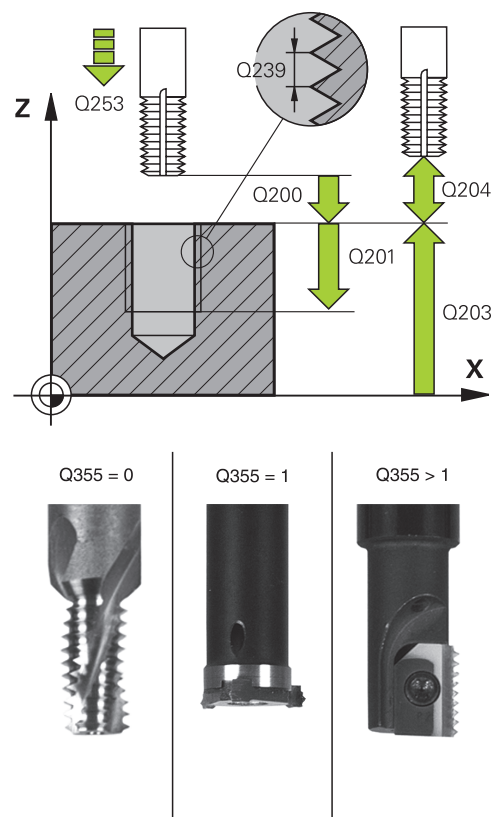
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

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 detalu!

Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Średnica nominalna?**: średnica nominalna gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q355 Liczba przejść dodatkowych?**: 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 przesuwają narzędzie o Q355 razy skok gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: 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
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

25 CYCL DEF 262 FREZ.WEWN. GWINTU	
Q335=10	;ŚREDNICA NOMINALNA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q355=0	;PRZEJSCIA DODATKOWE
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.6 FREZOWANIE GWINTU (cykl 262, DIN/ISO: G262, opcja software 19)

- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Q512 Posuw najazdu?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**

Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZD

FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: 4.7 G263, opcja software 19)

4.7 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: G263, opcja software 19)

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

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.7 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: G263, opcja software 19)

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.



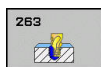
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

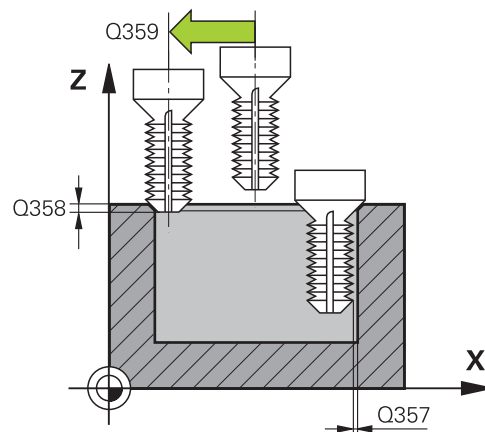
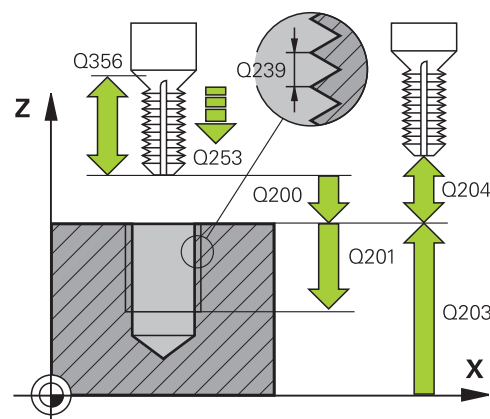
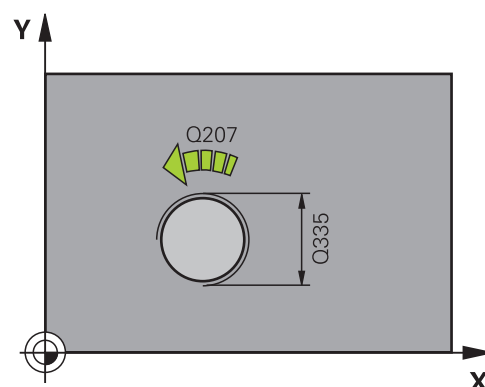
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni detalu!

FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: 4.7 G263, opcja software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Średnica nominalna?**: średnica nominalna gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q356 Głębokość pogłębienia?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i ostrzem narzędzia. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: 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**
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q357 Odstęp bezpieczeństwa z boku?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i ścianką odwiertu Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q358 Głębokość pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębieniu Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp, o jaki TNC przesuną środek narzędzia ze środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.7 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH (cykl 263, DIN/ISO: G263, opcja software 19)

- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchni detalu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może
dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym
przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia
0 do 99999,9999
- ▶ **Q254 Predkosc posuwu poglebiania?:** prędkość
przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w
mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?:**
prędkość przemieszczenia narzędzia przy
frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do
99999,999 alternatywnie FAUTO
- ▶ **Q512 Posuw najazdu?:** prędkość przemieszczenia
narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku
niewielkich średnic gwintów można poprzez
zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć
zagrożenie złamania narzędzia. Zakres
wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO

NC-wiersze

25 CYCL DEF 263 FREZ.GWIN.Z POGLEB.	
Q335=10	;SREDNICA NOMINALNA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-16	;GLEBOKOSC GWINTU
Q356=-20	;GLEBOK. POGLEBIENIA
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q357=0.2	;ODST. BEZP. Z BOKU
Q358=+0	;GLEB. STRONA CZOLOWA
Q359=+0	;PRZES. NA STR. CZOL.
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q254=150	;PREDK. POS. POGLEB.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZD

4.8 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264, opcja software 19)

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 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 wcięcia.
- 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 narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.8 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264, opcja software 19)

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).

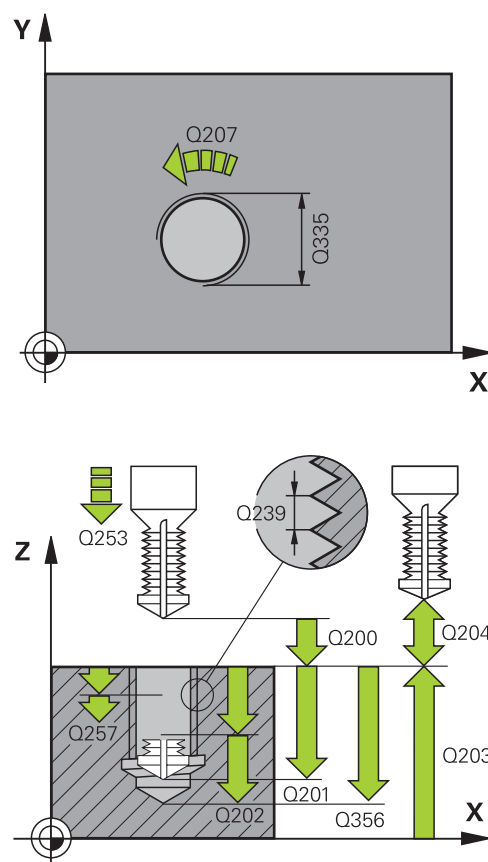
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni detalu!

FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264, 4.8 opcja software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Średnica nominalna?**: średnica nominalna gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
+ = gwint prawoskrętny
- = gwint lewoskrętny
Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q356 Głębokość wiercenia ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: 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
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q202 Maksymalna głębokość dosuwu?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte **Q201 GLEBOKOSC** nie musi być wielokrotnością **Q202**. 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
- ▶ **Q258 Odstęp wyprzedzenia u góry?** (inkrementalnie): bezpieczna wysokość dla pozycjonowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu ponownie na aktualną głębokość dosuwu Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

25 CYCL DEF 264 FREZ.GWINTOW ODW.	
Q335=10	;SREDNICA NOMINALNA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-16	;GLEBOKOSC GWINTU
Q356=-20	;GLEBOKOSC WIERCENIA
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q258=0.2	;ODSTEP WYPRZ.U GORY

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.8 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM (cykl 264, DIN/ISO: G264, opcja software 19)

- ▶ **Q257 Głęb.wiercenia do łamania wióra?**
(inkrementalnie): dosuw, po którym TNC przeprowadza łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q256 Powrót przy łamaniu wióra?**
(inkrementalnie): wartość, o którą TNC wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Q358 Głębokość pogłębienia czołowo?**
(inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębieniu Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?**
(inkrementalnie): odstęp, o jaki TNC przesuwą środek narzędzia ze środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokosc ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO
- ▶ **Q512 Posuw najazdu?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO

Q257=5	;GLEB. LAMANIA WIORA
Q256=0.2	;POW.PRZY LAMAN.WIORA
Q358=+0	;GLEB. STRONA CZOLOWA
Q359=+0	;PRZES. NA STR. CZOL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZD

FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: 4.9 G265, opcja software 19)

4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265, opcja software 19)

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

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265, opcja software 19)

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-/lewostronny) i kierunek obrotu narzędzia, ponieważ w tym przypadku możliwy jest tylko kierunek pracy od powierzchni obrabianego przedmiotu w głąb.



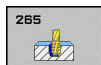
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

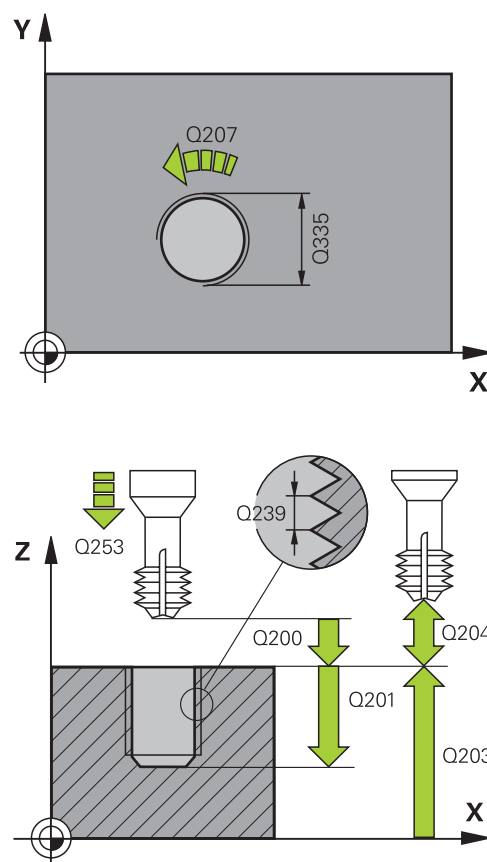
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni detalu!

FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: 4.9 G265, opcja software 19)

Parametry cyklu



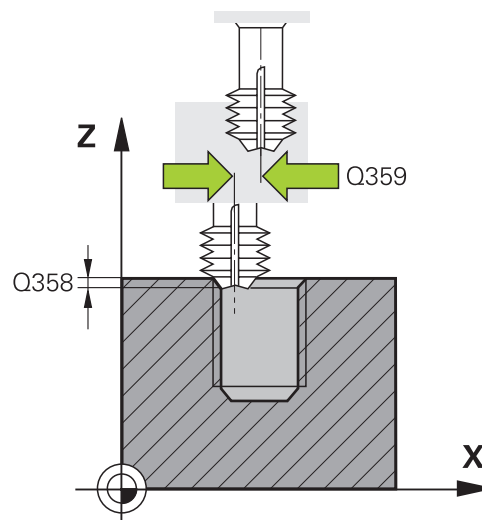
- ▶ **Q335 Średnica nominalna?**: średnica nominalna gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: 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**
- ▶ **Q358 Głębokość pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębieniu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp, o jaki TNC przesuną środek narzędzia ze środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q360 Oper. pogłęb. (przed/po:0/1)?** : wykonanie fazki
 0 = przed gwintowaniem
 1 = po gwintowaniu
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.9 FREZOWANIE ODWIERTOW Z GWINTEM HELIX (cykl 265, DIN/ISO: G265, opcja software 19)

- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q254 Predkosc posuwu poglabiania?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO



NC-wiersze

25 CYCL DEF 265 FREZ.ODW.PO HELIX	
Q335=10	;SREDNICA NOMINALNA
Q239=+1.5	;SKOK GWINTU
Q201=-16	;GLEBOKOSC GWINTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q358=+0	;GLEB. STRONA CZOLOWA
Q359=+0	;PRZES. NA STR. CZOL.
Q360=0	;OPERACJA POGLEBIANIA
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q254=150	;PREDK. POS. POGLEB.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA

4.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267, opcja software 19)

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 wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 5 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu 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 Dodatk.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 narzędzia na biegu szybkim na bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą bezpieczną wysokość

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267, opcja software 19)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek czopu) płaszczyzny obróbki z korekcją 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** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

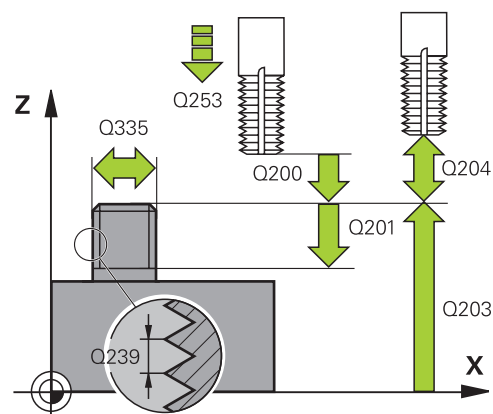
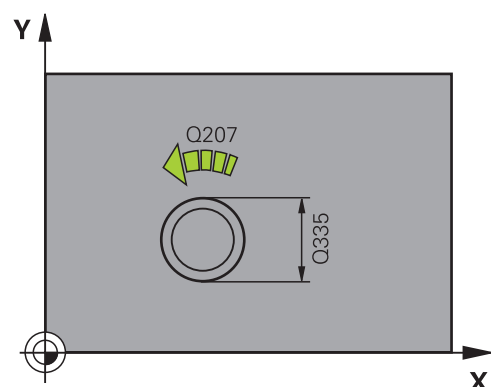
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni detalu!

FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267, opcja 4.10 software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Średnica nominalna?**: średnica nominalna gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 do 99,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q355 Liczba przejść dodatkowych?**: 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 przesuwą narzędzie o Q355 razy skok gwintu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: 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**
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q358 Głębokość pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębieniu Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q359 Przes. pogłębienia czołowo?** (inkrementalnie): odstęp, o jaki TNC przesuwą środek narzędzia ze środka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędna powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



NC-wiersze

25 CYCL DEF 267 FREZOW. GWINTU ZEWN.

Q335=10 ;ŚREDNICA NOMINALNA

Q239=+1.5 ;SKOK GWINTU

Q201=-20 ;GLEBOKOSC GWINTU

Q355=0 ;PRZEJSCIA DODATKOWE

Q253=750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.

Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.10 FREZOWANIE GWINTU ZEWN. (cykl 267, DIN/ISO: G267, opcja software 19)

- ▶ **Q254 Predkosc posuwu poglebiania?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**
- ▶ **Q512 Posuw najazdu?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe w mm/min. W przypadku niewielkich średnic gwintów można poprzez zredukowanie posuwu najazdu zmniejszyć zagrożenie złamania narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**

Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q358=+0	;GLEB. STRONA CZOLOWA
Q359=+0	;PRZES. NA STR. CZOL.
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q254=150	;PREDK. POS. POGLEB.
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q512=0	;POSUW NAJAZD

4.11 Przykłady programowania

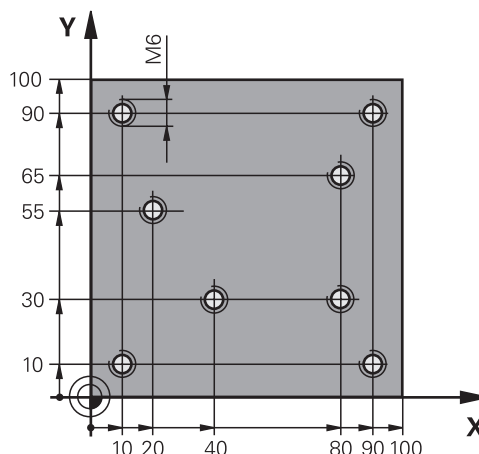
Przykład: gwintowanie

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 Z+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	

Cykle obróbkowe: gwintowanie / frezowanie gwintów

4.11 Przykłady programowania

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		Przenieść 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	139
	252 KIESZEN OKRAGŁA Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z wyborem zakresu obróbki i wcięciem po linii helix	144
	253 FREZOWANIE ROWKOW Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z wyborem zakresu obróbki oraz z ruchem wahadłowym przy wcięciu	149
	254 OKRAGŁY ROWEK Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z wyborem zakresu obróbki i wcięciem ruchem wahadłowym	154
	256 CZOP PROSTOKATNY Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z bocznym wcięciem, jeśli konieczne wielokrotne przejście po obwodzie	159
	257 CZOP OKRAGŁY Cykl obróbki zgrubnej/ wykańczającej z bocznym wcięciem, jeśli konieczne wielokrotne przejście po obwodzie	163
	233 FREZOWANIE PLANOWE obróbka powierzchni płaskiej z 3 limitami włącznie	172

5.2 KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251, opcja software 19)

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, to TNC wcina w materiał i dosuwa do konturu. Ruch najazdu następuje przy tym z promieniem, aby umożliwić płynny ruch najazdowy. TNC obrabia na gotowo ścianki kieszeni, jeżeli wprowadzono w kilku wcięciach.
- 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, DIN/ISO: G251, opcja software 19)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przy nieaktywnej tabeli narzędzi należy zawsze zagłębiać się prostopadłe w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.

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

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** 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 wcięcia. 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 detalu!

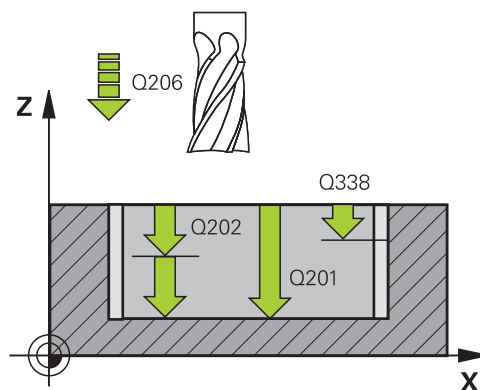
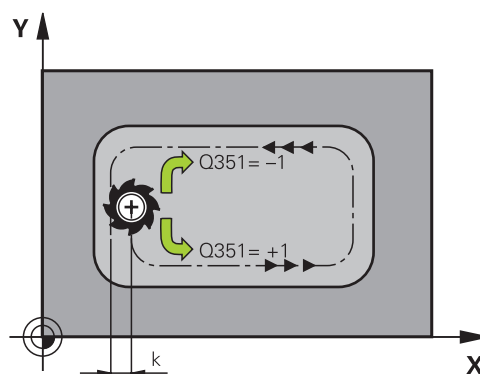
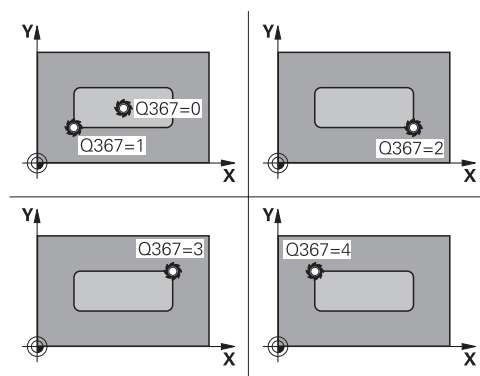
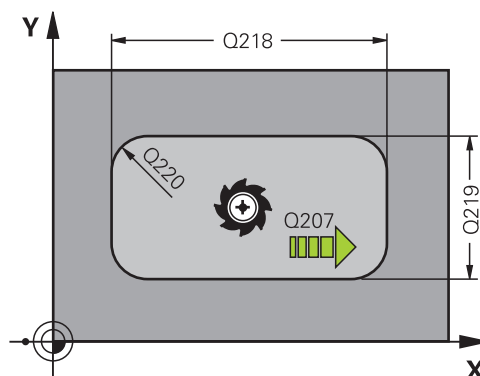
Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to TNC pozycjonuje narzędzie wstępnie na pierwszą głębokość wcięcia + bezpieczny odstęp na biegu szybkim!

KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251, opcja software 19)

Parametry cyklu



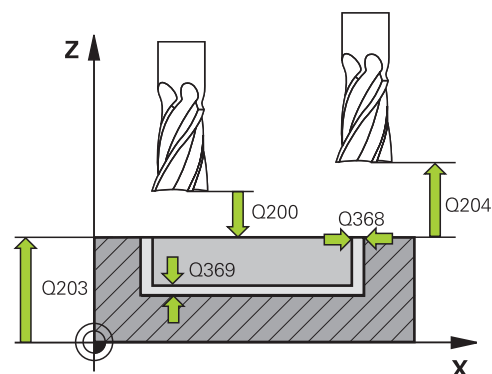
- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalnie): długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q219 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie): długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q220 Promień naroża ?**: promień naroża kieszeni. Jeśli wprowadzono 0, TNC wyznacza promień naroża równy promieniowi narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q224 Kat obrotu ?** (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
- ▶ **Q367 Położenie kieszeni (0/1/2/3/4)?**: położenie kieszeni odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu 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
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3:
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): 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, DIN/ISO: G251, opcja software 19)

- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?**: Q370 x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,414 alternatywnie PREDEF
- ▶ **Q366 Strategia zagłębiania (0/1/2)?**: rodzaj strategii zagłębiania:
 0: wcięcie prostopadle. Niezależnie od zdefiniowanego w tabeli narzędzia kąta wejścia w materiał **ANGLE** TNC wchodzi prostopadle
 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



NC-wiersze

8 CYCL DEF 251 KIESZEN PROSTOKATNA	
Q215=0	;RODZAJ OBROBK
Q218=80	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q219=60	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q220=5	;PROMIEN NAROZA
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q224=+0	;KAT OBROTU
Q367=0	;POLOZENIE KIESZENI
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q366=1	;ZAGLEBIANIE
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q439=0	;BAZA POSUWU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251, DIN/ISO: G251, opcja software 19)

5.2

- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej boku i głębokości w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Baza posuwu (0-3)?**: określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
 - 0**: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
 - 1**: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
 - 2**: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku i obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
 - 3**: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.3 KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252, opcja software 19)

5.3 KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252, opcja software 19)

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 od ścianki kieszeni, przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa Q200, podnosi narzędzie na biegu szybkim o Q200 i stamtąd 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

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

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.3 KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252, opcja software 19)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



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

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

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** 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 wcięcia. 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).

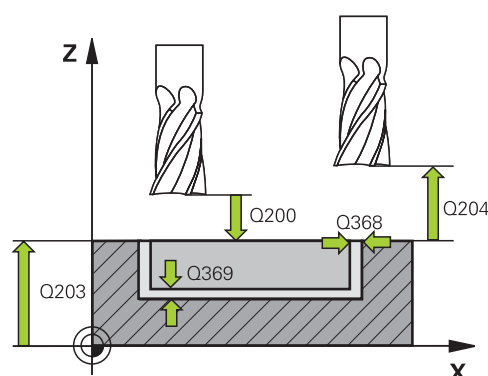
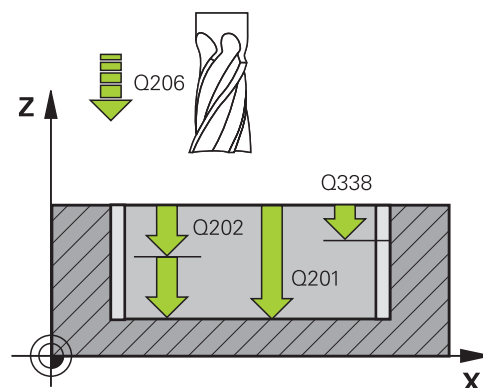
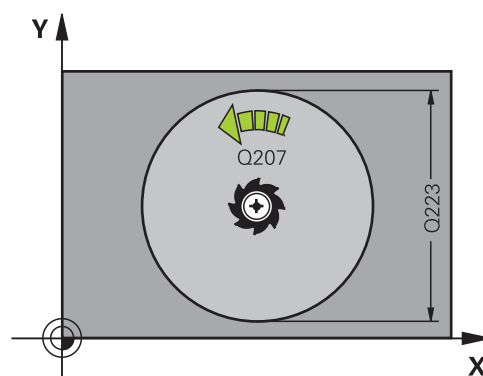
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni detalu!

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

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Q223 Średnica okręgu?**: średnica obrabianej na gotowo kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.--1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3:
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno kieszeni. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykon.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ



NC-wiersze

8 CYCL DEF 252 WYBRANIE KOŁOWE

Q215=0 ;RODZAJ OBROBKI

Q223=60 ;ŚREDNICA OKREGU

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.3 KIESZEN OKRAGŁA (cykl 252, DIN/ISO: G252, opcja software 19)

- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?:** Q370 x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q366 Strategia zagłębiania (0/1)?:** rodzaj strategii wcięcia:
 - 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**
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej boku i głębokości w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Baza posuwu (0-3)?:** określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
 - 0: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
 - 1: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
 - 2: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku i obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
 - 3: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q366=1	;ZAGLEBIANIE
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q439=3	;BAZA POSUWU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.4 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253), opcja software 19

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, 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 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 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 w lewym okręgu rowka
- 6 Następnie TNC obrabia na gotowo dno rowka od wewnątrz do zewnątrz.

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.4 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253), opcja software 19

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



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

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

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** 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. odstęp bezpieczeństwa. 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).

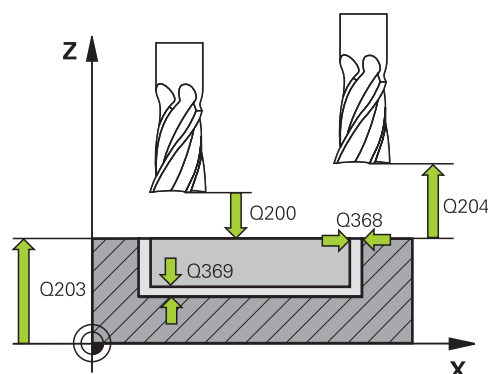
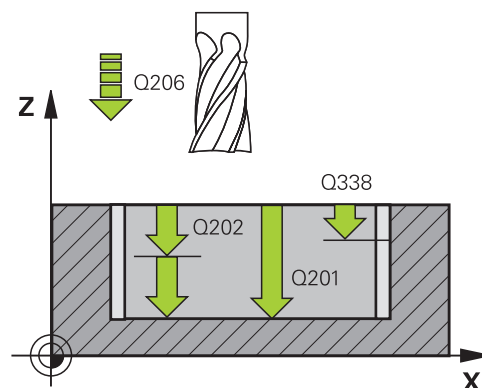
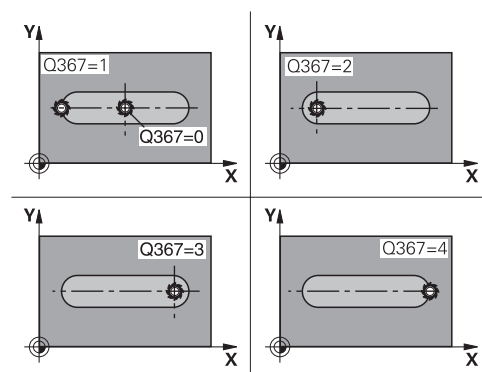
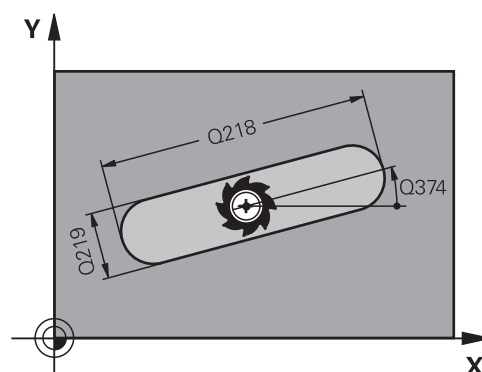
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC przy **dodatniej wprowadzonej głębokości** odwraca obliczenie pozycji poprzedniej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni detalu!

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



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Q218 Długość rowka?** (wartość równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki): wprowadzić dłuższą krawędź boczną rowka. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q219 Szerokość rowka?** (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
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q374 Kat obrotu ?** (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 bis 360.000
- ▶ **Q367 Położenie rowka (0/1/2/3/4)?**: położenie rowka odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu 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
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3:
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.4 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253), opcja software 19

- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnje ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q366 Strategia zagłębiania (0/1/2)?**: rodzaj strategii wcięcia w materiał:
 - 0 = wcięcie w materiał 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. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach
 - Alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej boku i głębokości w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**

NC-wiersze

8 CYCL DEF 253 FREZOWANIE KANALKA	
Q215=0	;RODZAJ OBROBK
Q218=80	;DLUGOSC ROWKA
Q219=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q374=+0	;KAT OBROTU
Q367=0	;POLOZENIE ROWKA
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q366=1	;ZAGLEBIANIE
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q439=0	;BAZA POSUWU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q439 Baza posuwu (0-3)?**: określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
 - 0**: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
 - 1**: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
 - 2**: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku i obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
 - 3**: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.5 OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254, opcja software 19)

5.5 OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254, opcja software 19)

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 zagłębiać się prostopadle w materiał (Q366=0), ponieważ nie można zdefiniować kąta zagłębienia.

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

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** 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 detalu!

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!

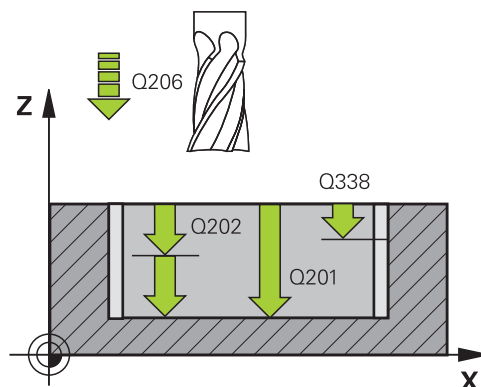
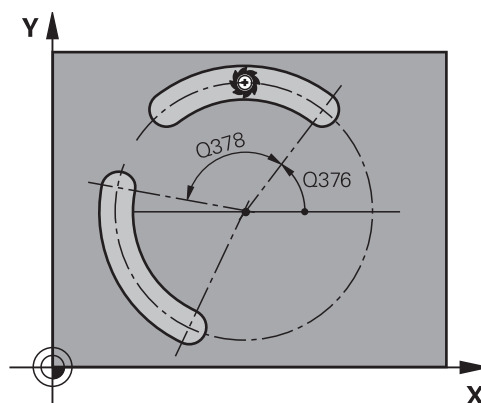
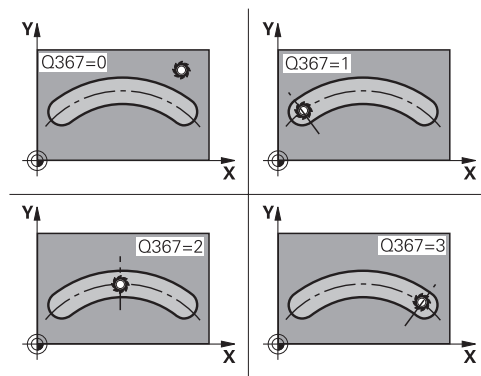
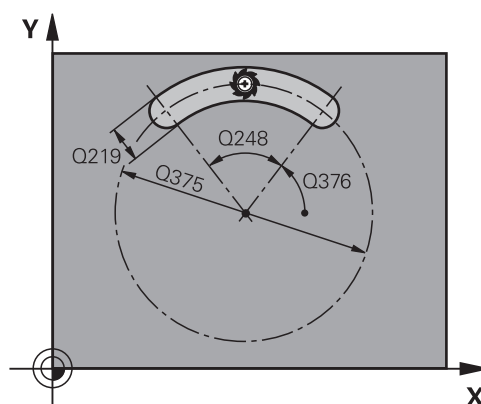
Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.5 OKRĄGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254, opcja software 19)

Parametry cyklu

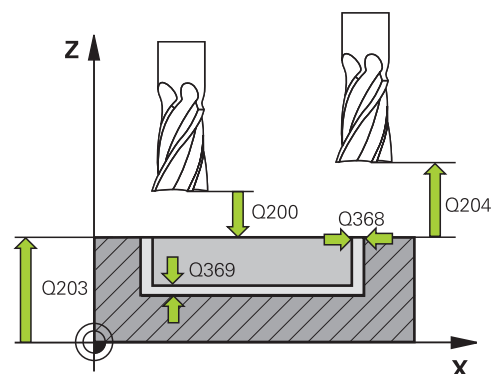


- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Q219 Szerokość rowka?** (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
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q375 Koło podziałowe-średnica ?**: podać średnicę koła podziałowego. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q367 Baza dla dług.rowka (0/1/2/3)?**: położenie rowka odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
0: pozycja narzędzia nie zostaje 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.
- ▶ **Q216 Środek w 1-szej osi ?** (absolutnie): środek wycinka koła w osi głównej płaszczyzny obróbki. **Działa tylko, jeśli Q367 = 0.** Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q216 Środek w 2-szej osi ?** (absolutnie): środek wycinka koła w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. **Działa tylko, jeśli Q367 = 0.** Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q376 Kąt startu ?** (absolutny): wprowadzić kąt biegunowy punktu startu. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000



OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254, opcja software 19) 5.5

- ▶ **Q248 Kat rozwarcia rowka ?** (inkrementalnie): wprowadzić kąt rozwarcia rowka. Zakres wprowadzenia 0 do 360,000
- ▶ **Q378 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt, o który zostaje obrócony cały rowek. Środek obrotu leży na środku wycinka koła. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q377 Liczba powtorzen?:** liczba zabiegów obróbkowych na wycinku koła. Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1:** rodzaj obróbki frezowaniem przy M3:
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnio ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

8 CYCL DEF 254 KANAŁEK KOŁOWY

Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q219=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q375=80	;SREDNICA PODZ.OKREGU
Q367=0	;BAZA DLUG. ROWKA
Q216=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q217=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q376=+45	;KAT POZATKOWY
Q248=90	;KAT ROZWARCIA
Q378=0	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q377=1	;LICZBA POWTORZEN
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q366=1	;ZAGLEBIANIE

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.5 OKRAGŁY ROWEK (cykl 254, DIN/ISO: G254, opcja software 19)

- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q366 Strategia zagłębiania (0/1/2)?**: rodzaj strategii zagłębiania:
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
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej boku i głębokości w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Baza posuwu (0-3)?**: określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
0: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
1: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
2: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku i obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
3: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

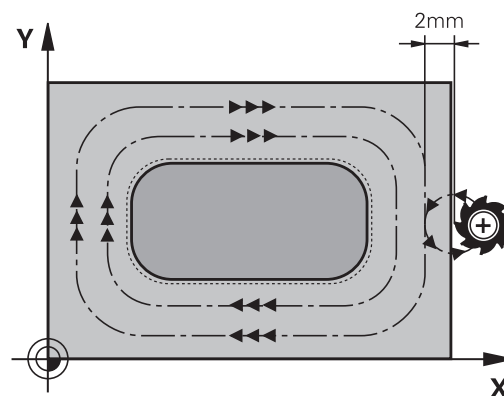
Q385=500 ;POSUW OBR.WYKAN.
Q439=0 ;BAZA POSUWU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

5.6 CZOP PROSTOKATNY (cykl 256, DIN/ISO: G256, opcja software 19)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu czopu prostokątnego 256 można dokonywać pełnej obróbki czopu. Jeśli wymiary półwyrobu są większe niż maksymalny możliwy boczny dosuw, 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 wcięcia. 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, DIN/ISO: G256, opcja software 19)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



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

TNC pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** 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 detalu!

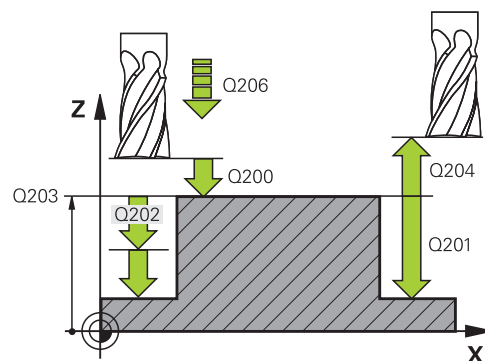
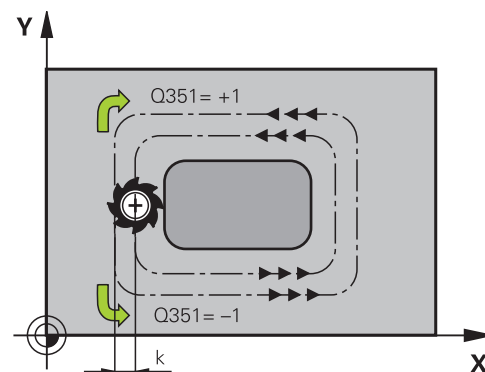
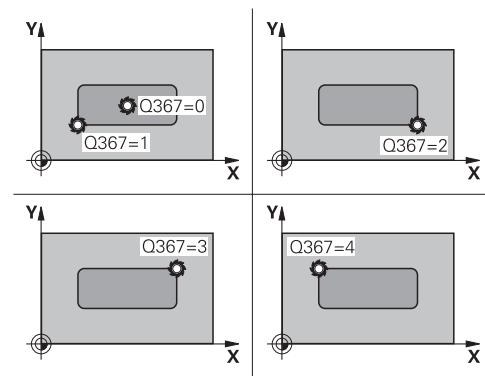
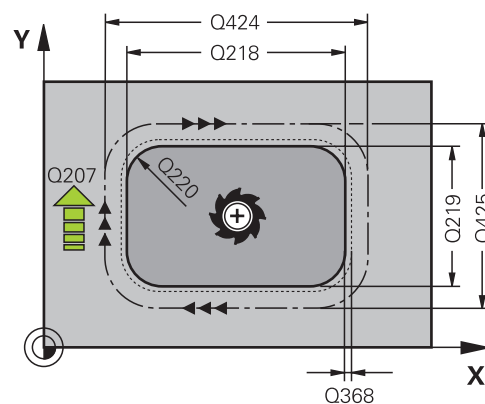
W zależności od pozycji najazdu Q439, obok czopu pozostawić miejsce dla przemieszczenia. Przynajmniej o wartości średnicy narzędzia + 2mm.

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



- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?**: długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q424 Wymiary półwyrobu dług.boku 1?**: długość półwyrobu czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. **Wymiar półwyrobu długość boku 1** większy od **1. długości boku** podać. 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
- ▶ **Q219 Długość drugiego boku ?**: długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. **Wymiar półwyrobu długość boku 2** większy od **2. długości boku** podać. 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
- ▶ **Q425 Wymiary półwyrobu dług.boku 2?**: długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q220 Promień naroża ?**: promień naroża czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (przyrostowo): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki, pozostawianą przez TNC przy skrawaniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q224 Kat obrotu ?** (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
- ▶ **Q367 Położenie czopu (0/1/2/3/4)?**: 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
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia 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, DIN/ISO: G256, opcja software 19)

- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1:** rodzaj obróbki frezowaniem przy M3:
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębnego ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?:** Q370 x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q437 Pozycja najazdu (0...4)?:** strategię najazdu narzędzia określić:
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 powstają znaki najazdu na powierzchni czopu, to należy wybrać inną pozycję najazdu

NC-wiersze

8 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKATNY	
Q218=60	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q424=74	;WYMIAR POLWYROBU 1
Q219=40	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q424=60	;WYMIAR POLWYROBU 2
Q220=5	;PROMIEN NAROZA
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q224=+0	;KAT OBROTU
Q367=0	;POLOZENIE CZOPU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q437=0	;POZYCJA NAJAZDU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.7 CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257, opcja software 19)

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

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. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** 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.

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.7 CZOP OKRĄGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257, opcja software 19)



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 detalu!

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!

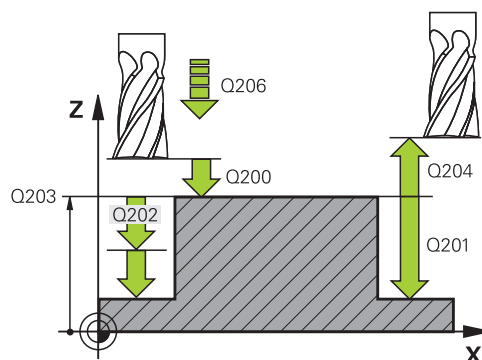
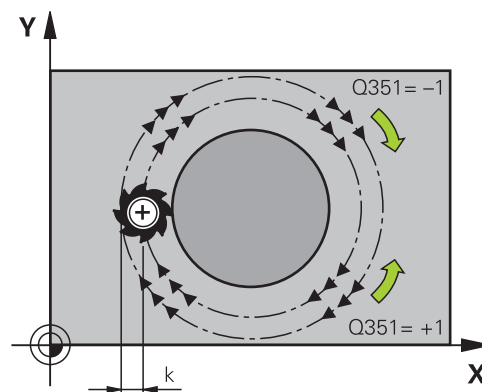
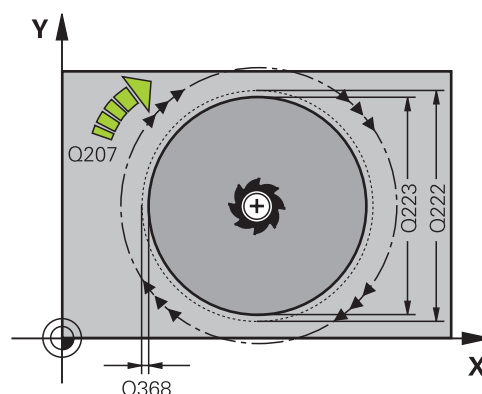
TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu na bezpieczną wysokość lub jeśli wprowadzono na 2. odstęp bezpieczeństwa. Pozycja końcowa narzędzia po cyklu nie jest zgodna z pozycją startu!

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



- ▶ **Q223 Średnica części gotowej ?**: średnica obrabianego na gotowo detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q223 Średnica półwyrobu ?**: 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
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Rodzaj frez. ? wsp. = +1, przec. = -1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3:
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego detalu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart. posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.7 CZOP OKRAGŁY (cykl 257, DIN/ISO: G257, opcja software 19)

- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchni detalu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?**: Q370 x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,414 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q376 Kat startu ?**: kąt biegunowy w odniesieniu do punktu środkowego czopu, z którego narzędzie najeżdża czop. Zakres wprowadzenia 0 do 359°

NC-wiersze

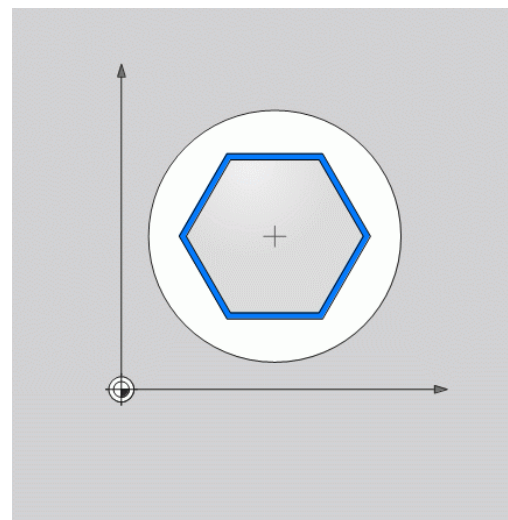
8 CYCL DEF 257 CZOP OKRAGLY	
Q223=60	;SRED.WYBR.OBR.NA GOT
Q223=60	;SREDNICA WST.OBR.WYB
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q376=0	;KAT POCZATKOWY
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.8 CZOP WIELOKATNY (cykl 258, DIN/ISO: G258, opcja software 19)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu **CZOP WIELOKATNY** 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 zależna jest 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, opcja software 19)

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. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** 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!

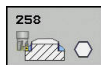
Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** nastawiamy, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach przy wprowadzaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off).

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 detalu!

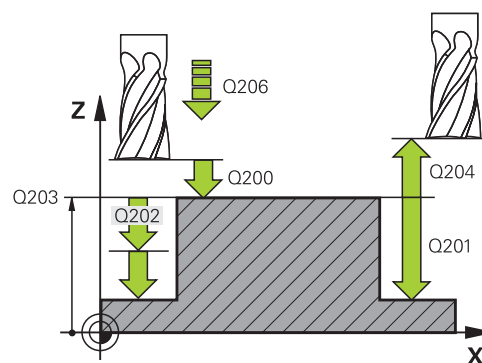
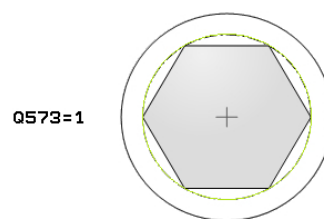
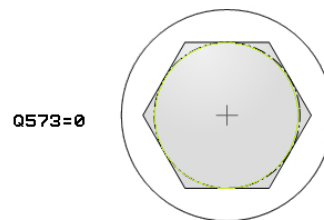
TNC wykonuje w tym cyklu ruch najazdowy! W zależności od położenia obrotowego Q224 oprócz czopu musi być dostępne jeszcze następujące miejsce dodatkowe: minimalna średnica narzędzia + 2mm. Niebezpieczeństwo kolizji!

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



- ▶ **Q573 Okrąg wewnętrzny / obwód (0/1)?:** podać, czy wymiarowanie odnosi się do okręgu wewnętrznego czy też do obwodu:
0= wymiarowanie odnosi się do okręgu wewnętrznego
1= wymiarowanie odnosi się do obwodu
- ▶ **Q571 Średnica okręgu referencyjnego?:** podać średnicę okręgu referencyjnego. Czy podana tu średnica odnosi się do obwodu czy też do okręgu wewnętrznego podajemy w parametrze Q573. Zakres wprowadzenia: 0 do 99999.9999
- ▶ **Q222 Średnica półwyrobu ?:** 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
- ▶ **Q572 Liczba naroży?:** podać liczbę naroży czopu wielokątnego. TNC rozmieszcza zawsze regularnie naroża na czopie. Zakres wprowadzenia 3 bis 30
- ▶ **Q224 Kat obrotu ?:** 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, opcja software 19)

- ▶ **Q220 Promień / fazka (+/-)?**: 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.
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3:
+1 = frezowanie współbieżne
-1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego detalu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FMAX, FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

NC-wiersze

8 CYCL DEF 258 CZOP WIELOKRAWEDZIOWY	
Q573=1	;OKRAG REFERENCYJNY
Q571=50	;SREDNICA OKREGU REF.
Q222=120	;SREDNICA WST.OBR.WYB
Q572=10	;LICZBA NAROZY
Q224=40	;KAT OBROTU
Q220=2	;PROMIEN / FAZKA
Q368=0	;NADDATEK NA STRONE
Q207=3000	;POSUW FREZOWANIA
Q351=1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-18	;GLEBOKOSC
Q202=10	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q369=0	;NADDATEK NA DNIE
Q338=0	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?:** $Q370 \times$ promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,414 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?:** określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. $Q338=0$: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej boku i głębokości w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja software 19)

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja software 19)

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:

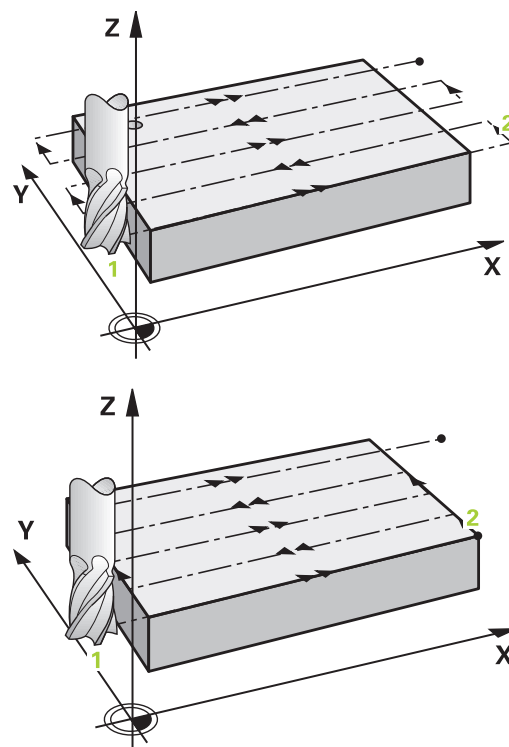
- **Strategia Q389=0:** obróbka meandrowa, boczny dosuw poza obrabianą powierzchnią
 - **Strategia Q389=1:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie na krawędzi obrabianej powierzchni
 - **Strategia Q389=2:** obróbka wierszami z wybiegiem, boczne wcięcie przy powrocie na biegu szybkim
 - **Strategia Q389=3:** 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

FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja software 19) 5.9

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 przesunę 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



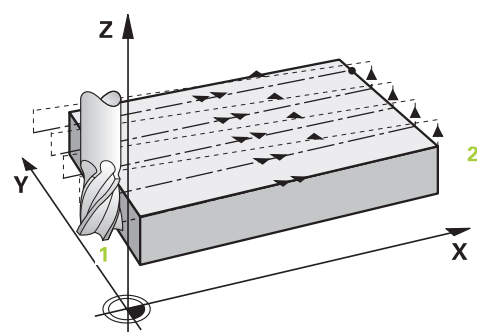
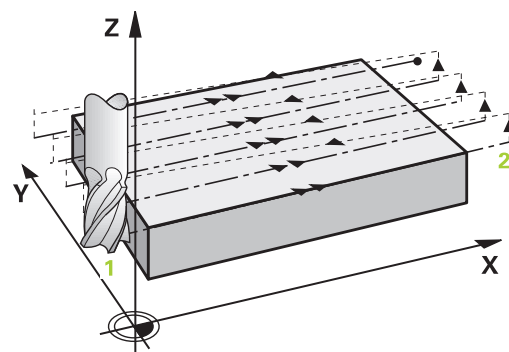
Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja software 19)

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.

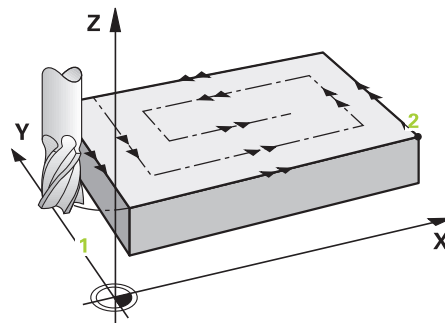
- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**.
- 5 TNC przemieszcza narzędzie na osi wrzeciona na bezpieczną wysokość nad aktualną głębokość wcięcia oraz z **FMAX** bezpośrednio z powrotem do punktu startu następnego wiersza. TNC oblicza dyslokację 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



FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja software 5.9 19)

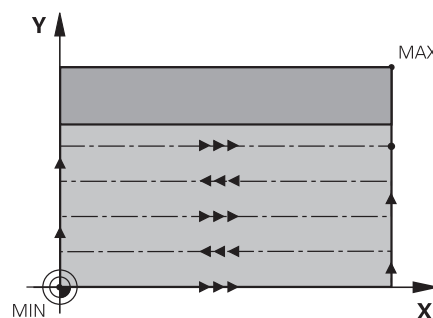
Strategia Q389=4

- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym **Posuw 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, DIN/ISO: G233, opcja software 19)

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. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** uwzględnić.

Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS. tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji z przedmiotem lub mocownikami.

Jeśli **Q227 PKT.STARTU 3CIEJ OSI** oraz **Q386 PUNKT KONCOWY 3. OSI** są podane takie same, to TNC nie wykonuje tego cyklu (głębokość = 0 zaprogramowane).



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).

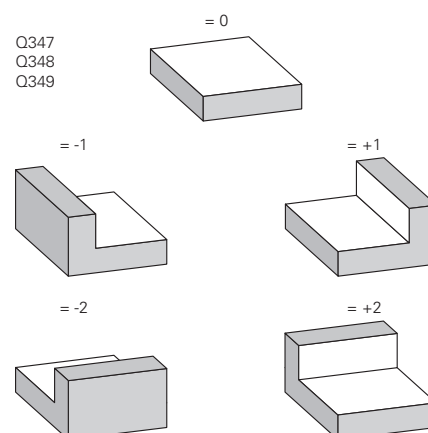
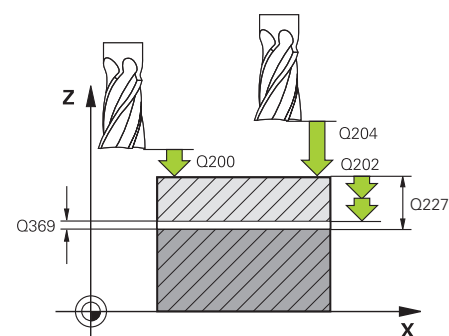
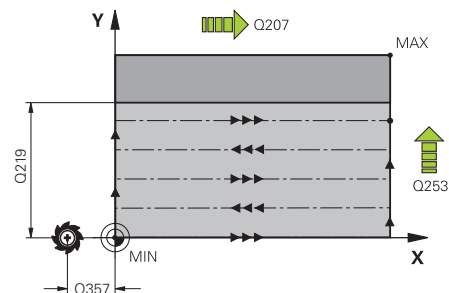
Proszę zwrócić uwagę, iż TNC w przypadku punktu startu < punktu końcowego odwraca obliczenie pozycji wstępnej. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na biegu szybkim na odstęp bezpieczeństwa poniżej powierzchni obrabianego przedmiotu!

FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja software 19) 5.9

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
 - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 - 1: tylko obróbka zgrubna
 - 2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Q389 Strategia obróbki (0-4)?**: 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 od zewnątrz do wewnątrz
- ▶ **Q350 Kierunek frezowania?**: oś płaszczyzny obróbki, według której ma być zorientowana obróbka:
 - 1: oś główna = kierunek obróbki
 - 2: oś pomocnicza = kierunek obróbki
- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalnie): długość powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki, odniesiona do punktu startu 1. osi. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q219 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie): długość obrabianej powierzchni na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego wcięcia poprzecznego odnośnie PKT.STARTU 2GIEJ OSI . Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.9 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233, DIN/ISO: G233, opcja software 19)

- ▶ **Q227 Punkt startu w 3-ciej osi ?** (absolutna): współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu, wychodząc z której ma zostać obliczone wcięcie. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q386 Punkt końcowy 3-ciej osi?** (absolutna): współrzędna na osi wrzeczona, na której powierzchnia ma być frezowana Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnje ?** (inkrementalna): wartość, z którą należy wykonać ostatni dosuw Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?**: maksymalne boczne wcięcie k. TNC oblicza rzeczywiste boczne wcięcie z 2. długości boku (Q219) oraz promień narzędzia tak, iż każdorazowo obróbka następuje ze stałym bocznym wcięciem. Zakres zapisu: 0.1 do 1.9999.
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe na pozycję startu i przy przemieszczeniu na następny wiersz w mm/min; jeśli przemieszczenie diagonalne w materiale (Q389=1), to TNC wykonuje wcięcie poprzeczne z posuwem frezowania Q207. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Q357 Odstęp bezpieczeństwa z boku?** (inkrementalnie): boczny odstęp narzędzia od obrabianego przedmiotu przy najeździe pierwszej głębokości dosuwu i odstęp, na którym odbywa się boczny dosuw przy strategii obróbki Q389=0 i Q389=2 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF

NC-wiersze

8 CYCL DEF 233 FREZOW.PLANOWE	
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q389=2	;STRATEGIA FREZOWANIA
Q350=1	;KIERUNEK FREZOWANIA
Q218=120	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q219=80	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q227=0	;PKT.STARTU 3CIEJ OSI
Q386=-6	;PUNKT KONCOWY 3. OSI
Q369=0.2	;NADDATEK NA DNIE
Q202=3	;MAX. GLEB. DOSUWU
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q357=2	;ODST. BEZP. Z BOKU
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q347=0	;1.LIMIT
Q348=0	;2.LIMIT
Q349=0	;3.LIMIT
Q220=2	;PROMIEN NAROZA
Q368=0	;NADDATEK NA STRONE
Q338=0	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

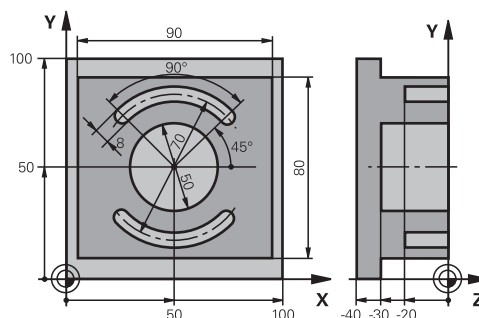
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q347 1.limit?:** wybrać bok detalu, z którego powierzchnia 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
- ▶ **Q348 2.limit?:** patrz parametr 1. limitu Q347
- ▶ **Q348 3.limit?:** patrz parametr 1. limitu Q347
- ▶ **Q220 Promień naroża ?:** promień dla naroża na limitach (Q347 - Q349). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona 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 PROSTOKATNY		Definicja cyklu Obróbka zewnętrzna
Q218=90	;DLUG. 1-SZEJ STRONY	
Q424=100	;WYMIAR POLWYROBU 1	
Q219=80	;DLUG. 2-GIEJ STRONY	
Q425=100	;WYMIAR POLWYROBU 2	
Q220=0	;PROMIEN NAROZA	
Q368=0	;NADDATEK NA STRONE	
Q224=0	;KAT OBROTU	
Q367=0	;POLOZENIE CZOPU	
Q207=250	;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-30	;GLEBOKOSC	
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW	
Q437=0	;POZYCJA NAJAZDU	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99		Wywołanie cyklu obróbka zewnętrzna
7 CYCL DEF 252 WYBRANIE KOLOWE		Definicja cyklu kieszeń okrągła
Q215=0	;RODZAJ OBRODKI	
Q223=50	;SREDNICA OKREGU	
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	

Przykłady programowania 5.10

Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-30	;GLEBOKOSC	
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW	
Q366=1	;ZAGLEBIANIE	
Q385=750	;POSUW OBR.WYKAN.	
Q439=0	;BAZA POSUWU	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Wywołanie cyklu kieszeń okrągła
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Zmiana narzędzia
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Wywołanie narzędzia - frez do rowków wpustowych
11 CYCL DEF 254 KANALEK KOLOWY		Definicja cyklu rowki
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI	
Q219=8	;SZEROKOSC ROWKA	
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE	
Q375=70	;SREDNICA PODZ.OKREGU	
Q367=0	;BAZA DLUG. ROWKA	Pozycjonowanie wstępne w X/Y nie jest konieczne
Q216=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q376=+45	;KAT POZATKOWY	
Q248=90	;KAT ROZWARCIA	
Q378=180	;KATOWY PRZYROST-KROK	Punkt startu 2. rowka
Q377=2	;LICZBA POWTORZEN	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-20	;GLEBOKOSC	
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q366=1	;ZAGLEBIANIE	
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.	
Q439=0	;BAZA POSUWU	
12 CYCL CALL FMAX M3		Wywołanie cyklu

Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków

5.10 Przykłady programowania

13 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiał, 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	185
	221 WZÓR PUNKTOWY NA LINII	188

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 66).

Funkcja **PATTERN DEF** udostępnia dalsze regularne szablony punktowe (patrz "Definicja wzorca PATTERN DEF", strona 59).

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, opcja software 19)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim od aktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki.
Kolejność:
 - najazd na 2. 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 jeden z cykli obróbki 200 do 209 i 251 do 267 z cyklem 220, to zadziałają: bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2-ga bezpieczna wysokość z cyklu 220.

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

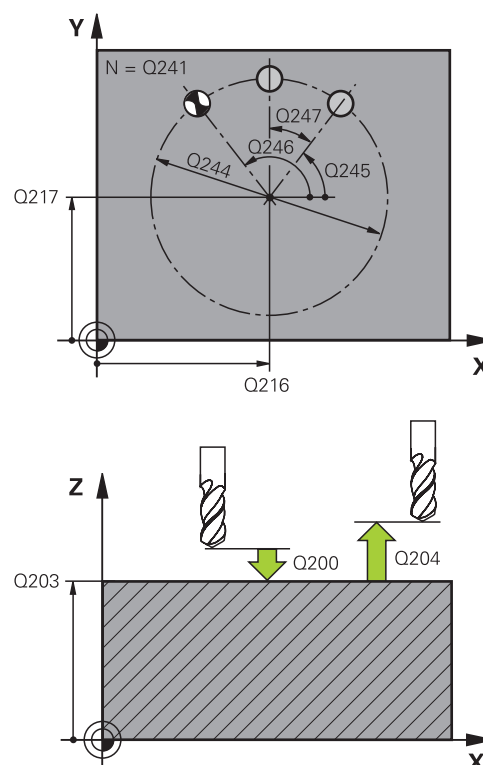
Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

6.2 WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220, DIN/ISO: G220, opcja software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q216 Srodek w 1-szej osi ?** (absolutny): punkt środkowy wycinka koła na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q216 Srodek w 2-szej osi ?** (absolutny): punkt środkowy wycinka koła na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q244 Koło podziałowe-srednica ?**: średnica wycinka koła. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q245 Kat startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu pierwszej obróbki na wycinku koła. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q246 Kat koncowy ?** 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
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** kąt pomiędzy dwoma obróbkami na wyniku koła; jeśli krok kąta jest równy zeru, 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
- ▶ **Q241 Liczba powtorzen?**: liczba zabiegów obróbkowych na wycinku koła. Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokosc ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Wspolrzedne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

53 CYCL DEF 220 SZABLON KOŁOWY	
Q216=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q217=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q244=80	;SREDNICA PODZ.OKREGU
Q245=+0	;KAT POCZATKOWY
Q246=+360	;KAT KONCOWY
Q247=+0	;KATOWY PRZYROST- KROK
Q241=8	;LICZBA POWTORZEN
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC

WZORY PUNKTOWE NA OKREGU (cykl 220, DIN/ISO: G220, opcja software 19) 6.2

- ▶ **Q204 2. bezpieczna odleglosc?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
 - 0**: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie na bezpieczny odstęp
 - 1**: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie na 2.bezpieczny odstęp
- ▶ **Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1**: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
 - 0**: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie po prostej
 - 1**: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie kołowo na średnicy wycinka koła

Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.

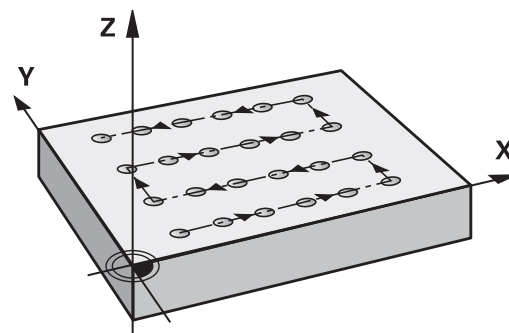
Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

6.3 WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G221, opcja software 19)

6.3 WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G221, opcja software 19)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie od aktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki.
Kolejność:
 - Najazd na 2. bezpieczną wysokość (oś wrzeciona)
 - najazd punktu startu na płaszczyźnie obróbki
 - Przesunięcie 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 jeden z cykli obróbki 200 do 209 i 251 do 267 z cyklem 221, to zadziałają: bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2-ga bezpieczna wysokość i położenie obrotowe z cyklu 221.

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

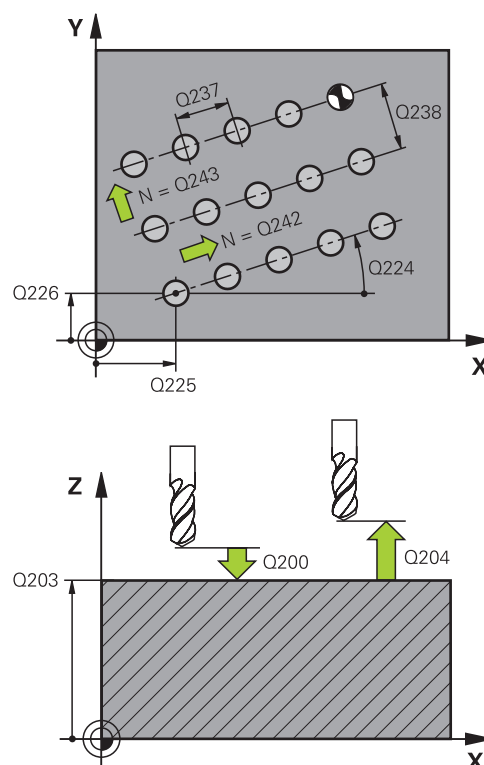
Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedynczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221, DIN/ISO: G221, opcja software 19) 6.3

Parametry cyklu



- ▶ **Q225 Punkt startu 1-szej osi ?** (absolutnie): współrzędna punktu startu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Q226 Punkt startu 2-giej osi ?** (absolutna): współrzędna punktu startu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Q237 Odstęp w 1-szej osi ?** (inkrementalnie): odstęp pojedynczych punktów w wierszu
- ▶ **Q238 Odstęp w 2-giej osi ?** (inkrementalnie): odstęp wierszy od siebie
- ▶ **Q242 Liczba kolumn ?**: liczba zabiegów obróbkowych na wierszu
- ▶ **Q243 Liczba wierszy ?**: liczba wierszy
- ▶ **Q224 Kat obrotu ?** (absolutny): kąt, o jaki zostaje obrócony cały rysunek układu; środek obrotu leży w punkcie startu
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
 - 0: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie na bezpieczny odstęp
 - 1: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie na 2.bezpieczny odstęp



NC-wiersze

54 CYKL DEF 221 SZABLON LINIOWY

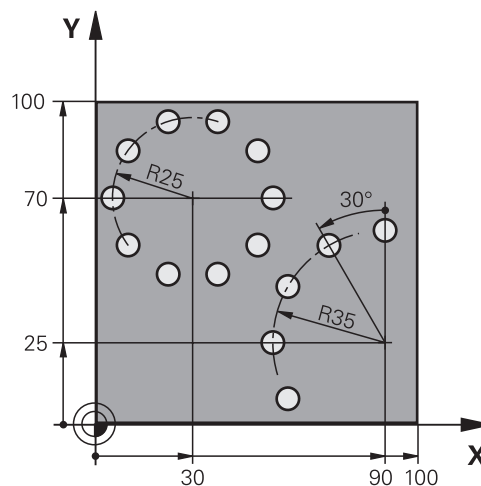
Q225=+15	;PKT.STARTU 1SZEJ OSI
Q226=+15	;PKT.STARTU 2GIEJ OSI
Q237=+10	;ODSTEP W 1-SZEJ OSI
Q237=+8	;ODSTEP W 2-GIEJ OSI
Q240=6	;LICZBA KOLUMN
Q240=4	;LICZBA WIERSZY
Q224=+15	;KAT OBROTU
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.

Cykle obróbkowe: definiowanie wzorów

6.4 Przykłady programowania

6.4 Przykłady programowania

Przykład: okręgi otworów



0 BEGIN PGM WIERC 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
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-15 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=4 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=0 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.25 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
6 CYCL DEF 220 SZABLON KOLOWY	Definicja cyklu koło otworu 1, CYKL 200 zostaj wywołany automatycznie, Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q216=+30 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+70 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q244=50 ;SREDNICA PODZ.OKREGU	
Q245=+0 ;KAT POZATKOWY	
Q246=+360 ;KAT KONCOWY	
Q247=+0 ;KATOWY PRZYROST-KROK	
Q241=10 ;LICZBA POWTORZEN	
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=100 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	

Przykłady programowania 6.4

Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.	
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.	
7 CYCL DEF 220 SZABLON KOLOWY		Definicja cyklu koło otworu 2, CYKL 200 zostaj wywołany automatycznie, Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q216=+90	;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+25	;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q244=70	;SREDNICA PODZ.OKREGU	
Q245=+90	;KAT POZATKOWY	
Q246=+360	;KAT KONCOWY	
Q247=30	;KATOWY PRZYROST-KROK	
Q241=5	;LICZBA POWTORZEN	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=100	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.	
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Przenieść narzędzie poza materiałem, 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
    WSTEPNE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 FREZ. WYBRANIA
    (PRZECIĄGANIE)
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FREZOW. NA GOT.
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FREZ. NA GOT.
    POWIERZ. BOCZNEJ
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

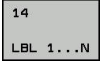
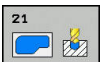
```

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 stycznym
- 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)	196
	20 DANE KONTURU (koniecznie wymagane)	201
	21 WIERCENIE WSTĘPNE (użycie pozostawione do wyboru)	203
	22 PRZECIĄGANIE (koniecznie wymagane)	205
	23 WYKAŃCZANIE DNA (użycie do wyboru)	209
	24 WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BOCZNYCH (użycie do wyboru)	211

Rozszerzone cykle:

Softkey	Cykl	Strona
	25 LINIA KONTURU	214
	270 DANE TRAJEKTORII KONTURU	216

Cykle obróbkowe: kieszon konturu

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

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

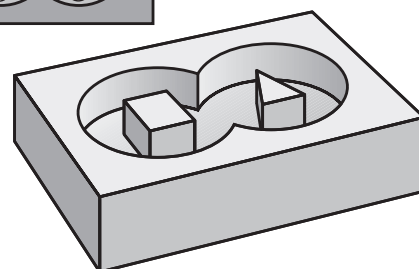
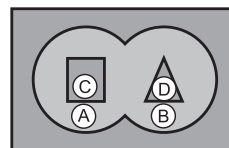
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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

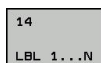


Cykl 14 jest DEF-aktywny, to znaczy od jego definicji działa on w programie.

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



Parametry cyklu

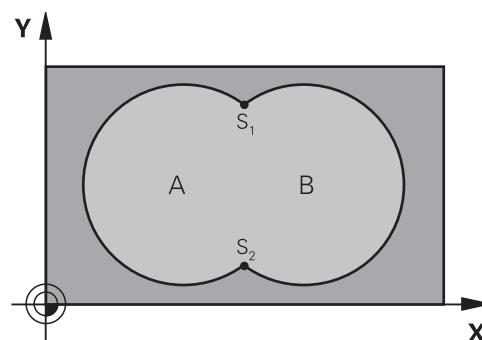


- **Numerzy znaczników dla konturu:** wprowadzić wszystkie numery znaczników pojedynczych podprogramów, które mają być przeniesione do jednego konturu. Każdy numer potwierdzić przyciskiem ENT i wprowadzanie danych zakończyć przyciskiem **END**. Zapis do 12 numerów podprogramów włącznie, od 1 do 65535

7.3 Nakładające się kontury

Podstawy

Kieszenie i wysepki 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.



NC-wiersze

12 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA
KONTURU

13 CYCL DEF 14.1
PODPR.KONTURU1/2/3/4

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. Nie muszą one być 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
```

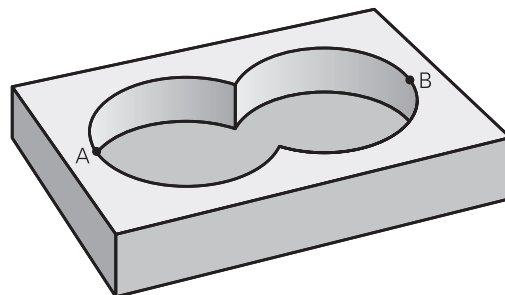
Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.3 Nakładające się kontury

Powierzchnia „sumarna“

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

- Powierzchnie A i B muszą być kieszeniami.
- Pierwsze wybranie (w cyklu 14) musi rozpoczynać się poza drugim wybraniem.



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

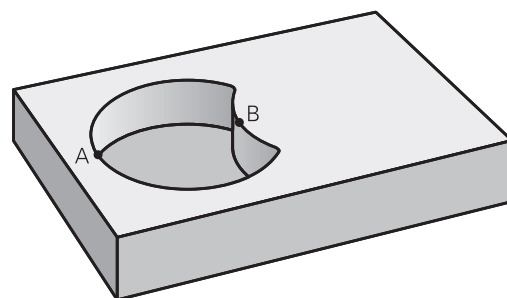
Powierzchnia B:

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

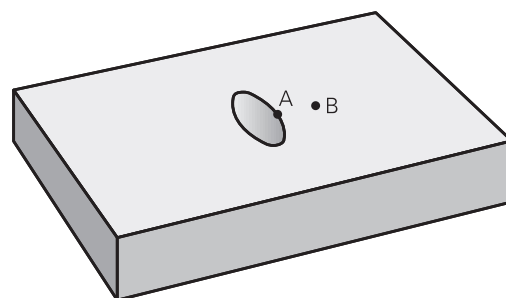
Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

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, opcja software 19)

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

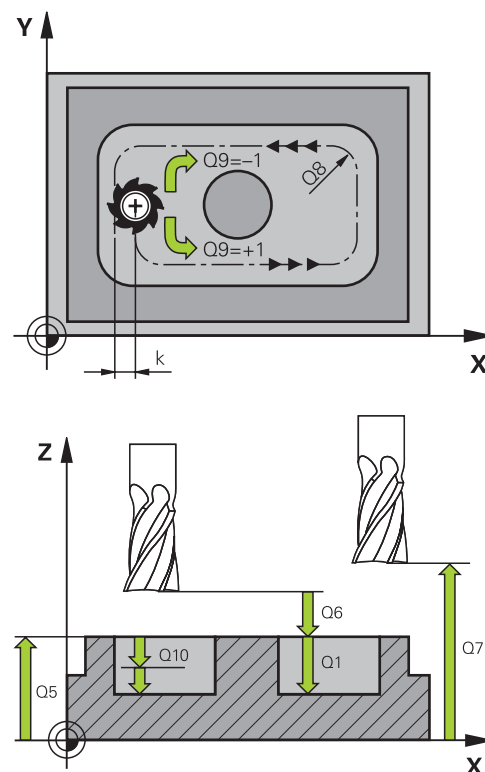
Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.4 DANE KONTURU (cykl 20, DIN/ISO: G120, opcja software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Głębokość frezowania ?** (inkrementalnie): odległość powierzchni obrabianego przedmiotu – dno kieszeni. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q2 Współczynnik zachodzenia ?**: Q2 x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zakres wprowadzenia -0,0001 do 1,9999 alternatywnie predef
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q4 Naddatek na obr.wykon.na dnie ?** (inkrementalnie): naddatek dla obróbki wykańczającej dna. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q5 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): absolutna współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): 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
- ▶ **Q8 Wew. promień zaokrąglenia ?**: 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 do 99999,9999
- ▶ **Q9 Kierunek obrotu ?** CW = -1: kierunek obróbki dla kieszeni
 - 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	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q2=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q3=+0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q4=+0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q5=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q6=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q7=+80	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q8=0.5	;PROMIEN ZAOKRAGLENIA
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, opcja software 19)

Przebieg cyklu

Stosuje się cykl 21 WIERCENIE WSTEPNE, jeśli następnie wykorzystujemy narzędzie dla przeciągania konturu, nie posiadające tnącego przez środek kła czołowego (DIN 844). Ten cykl wytwarza odwiert na tym zakresie, który później na przykład zostaje przeciągany z cyklem 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 **F** od 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 zaprogramowaną w cyklu pozycję **W** zależności od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.5 WIERCENIE WSTEPNE (cykl 21, DIN/ISO: G121, opcja software 19)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



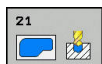
TNC nie uwzględnia zaprogramowanej w **TOOL CALL**-wierszu wartości delta **DR** dla obliczenia punktów wcięcia w materiał.

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

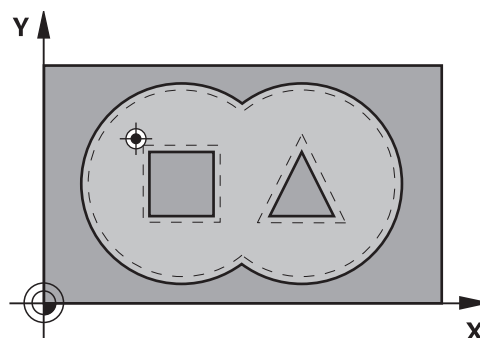
Jeśli Q13=0, to wykorzystywane są dane narzędzia, znajdującego się we wrzecionie.

Pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, lecz na pozycji absolutnej, jeśli nastawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

Parametry cyklu



- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte (znak liczby przy ujemnym kierunku pracy „-“). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q13 Numer/nazwa zdzieraka?** lub QS13: numer lub nazwa zdzieraka. Można przy pomocy softkey przejść narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.



NC-wiersze

58 CYCL DEF 21 NAWIERCANIE	
Q10=+5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q13=1	;ZDZIERAK

7.6 PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122, opcja software 19)

Przebieg cyklu

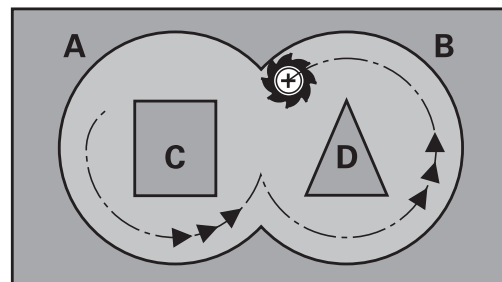
Przy pomocy cyklu 22 ROZWIERCANIE określamy dane technologiczne dla rozwiercania.

Przed wywołaniem cyklu 22 należy zaprogramować dalsze cykle:

- Cykl 14 KONTUR lub SEL CONTUR
- 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 zaprogramowaną w cyklu pozycję W zależności od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.6 PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122, opcja software 19)

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**. Pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, lecz na pozycji absolutnej, jeśli ustawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

Parametry cyklu

- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart. posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q18 Narzędzie do obróbki zgrubnej?** lub **QS18**: numer lub nazwa narzędzia, z którym TNC wykonał już przeciąganie wstępne. Można przy pomocy softkey przejść 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
- ▶ **Q19 Posuw przy ruchu pos.zwrotnym ?**: posuw posuwisto-zwrotny w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z materiału po obróbce w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, to TNC wysuwa narzędzie z posuwem Q12. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FMAX,FAUTO

NC-wiersze

59 CYCL DEF 22 FREZ.ZGR.WYBRANIA	
Q10=+5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=750	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q18=1	;NARZ.DO OBR.ZGRUB.
Q19=150	;POSUW PRZY R. WAHAD.
Q208=9999	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q401=80	;WSPOLCZYNNIK POSUWU
Q404=0	;STRAT.PRZEC.WYKONCZ.

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.6 PRZECIAGANIE (cykl 22, DIN/ISO: G122, opcja software 19)

- ▶ **Q401 Współczynnik posuwu w %?**: 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 przeciągania tak dużym, iż przy określonym w cyklu 20 nakładaniu się torów (Q2) zostaną stworzone 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 bis 100,0000
- ▶ **Q404 Strategia przeciąg. wyk.(0.1)?**: określić, jak TNC ma wykonać przeciąganie wykończeniowe, jeśli promień rozwiertaka wykończenia jest większy niż połowa rozwiertaka zgrubnego:
Q404=0:
TNC przemieszcza narzędzie między obszarami przeciągania wykończeniowego na aktualnej głębokości wzdłuż konturu
Q404=1:
TNC odsuwa narzędzie między obszarami przeciągania na gotowo na bezpieczny odstęp i następnie przechodzi do punktu startu następnego obszaru przeciągania

7.7 OBROBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123, opcja software 19)

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 zaprogramowaną w cyklu pozycję W zależności od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

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.

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.7 OBROBKA NA GOTOWO DNA (cykl 23, DIN/ISO: G123, opcja software 19)



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

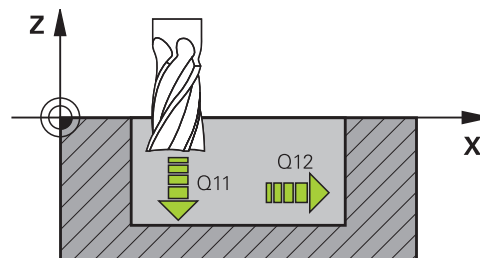
Po wykonaniu cyklu SL należy zaprogramować pierwszy ruch przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki z obydwoma współrzędnymi, np. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, lecz na pozycji absolutnej, jeśli nastawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

Parametry cyklu



- ▶ **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z materiału po obróbce w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, to TNC wysuwa narzędzie z posuwem Q12. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX,FAUTO**



NC-wiersze

60 CYCL DEF 23 FREZOW. NA GOT.DNA

Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.

Q12=350 ;POSUW PRZY ROZWIERC.

Q208=9999;POSUW RUCHU POWROTN.

OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124, opcja software 19) 7.8

7.8 OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124, opcja software 19)

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 wejścia w materiał
- 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 zaprogramowaną w cyklu pozycję W zależności od parametrów ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.8 OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124, opcja software 19)

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**.

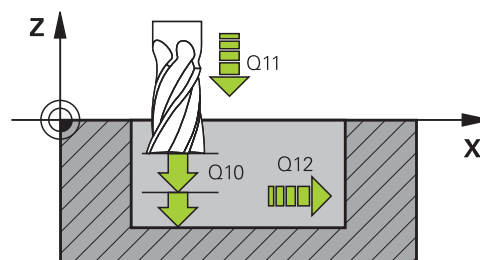
Pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, lecz na pozycji absolutnej, jeśli nastawiono parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

OBROBKA NA GOTOWO BOKU (cykl 24, DIN/ISO: G124, opcja software 19) 7.8

Parametry cyklu



- ▶ **Q9 Kierunek obrotu ?** CW = -1: kierunek obróbki: +1: obrót w kierunku przeciwnym do RWZ
-1: obrót w kierunku RWZ
- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q14 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalny): naddatek z boku Q14 pozostaje zachowany po obróbce wykańczającej. (Ten naddatek musi być mniejszy niż naddatek w cyklu 20). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

61 CYCL DEF 24 FREZOW.NA GOT.BOKU	
Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU
Q10=+5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q14=+0	;NADDATEK NA STRONE

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.9 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125, opcja software 19)

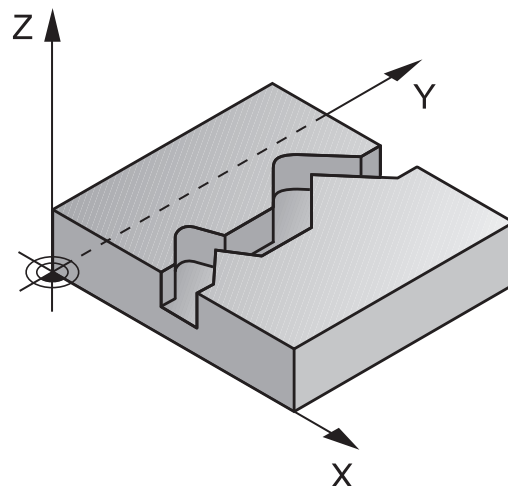
7.9 LINIA KONTURU (cykl 25, DIN/ISO: G125, opcja software 19)

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

- ▶ **Q1 Głębokość frezowania ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q5 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): absolutna współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): 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
- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wgłębnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q15 Rodzaj frezow.? przeciwbie.= -1**:
Frezowanie współbieżne: zapis = +1
Frezowanie przeciwbieżne: zapis = -1
Na przemian frezować współbieżnie i przeciwbieżnie kilkoma wcięciami: zapis = 0

NC-wiersze

62 CYCL DEF 25 KONTUR OTWARTY	
Q1=-20	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q5=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q7=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q15=-1	;RODZAJ FREZOWANIA

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.10 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270, opcja software 19)

7.10 DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270, opcja software 19)

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.

DANE LINII KONTURU (cykl 270, DIN/ISO: G270, opcja software 19) 7.10

Parametry cyklu



- ▶ **Q390 Rodzaj dosuwu/odsuwu?:** definicja rodzaju najazdu/rodzaju odjazdu:
 Q390=1:
 Najazd konturu tangencjalnie na łuku kołowym
 Q390=2:
 Najazd konturu tangencjalnie po prostej
 Q390=3:
 Najazd konturu prostopadle
- ▶ **Q391 Korek.promienia(0=R0/1=RL/2=RR)?:**
 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
- ▶ **Q392 Promień dosuwu/odsuwu?:** działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd na łuku kołowym (Q390=1). Promień łuku wejściowego/wyjściowego. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q393 Kąt punktu środkowego?:** działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd na łuku kołowym (Q390=1). Kąt rozwarcia łuku wejściowego. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q394 Odległość punktu pomocniczego?:** działa tylko, jeśli wybrano tangencjalny najazd po prostej lub najazd prostopadle (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 LINII KONTURU	
Q390=1	;RODZAJ DOSUWU
Q391=1	;KOREKCJA PROMIENIA
Q392=3	;PROMIEN
Q393=+45	;KAT PUNKTU SRODK.
Q394=+2	;ODLEGLOSC

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja software 19)

7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja software 19)

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 osiągnięty wolumen skrawania na jeden ząb. Przy tym frezowanie przecinkowe nie narusza mechaniki maszyny.

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 przesuwą 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 GEOMETRIA KONTURU
13 CYCL DEF 14.1 PODPR.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

ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja 7.11 software 19)

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 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 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

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja software 19)

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:

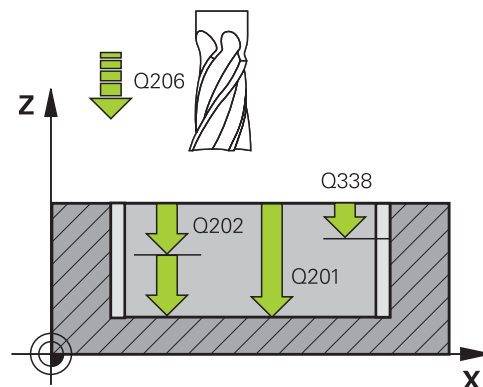
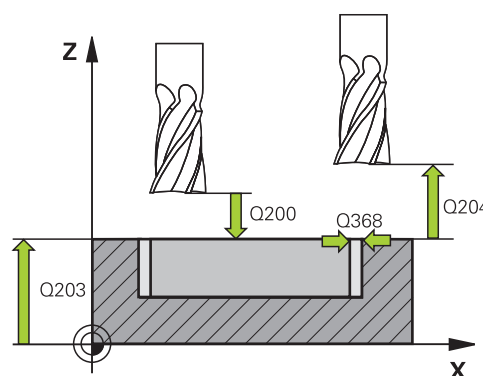
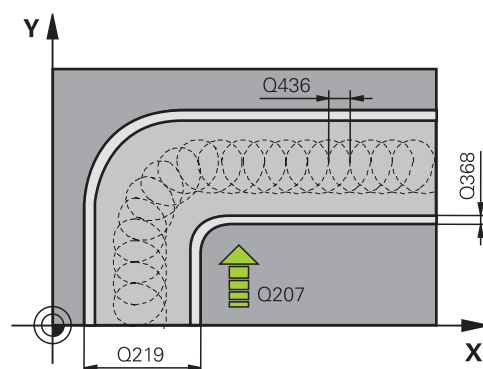
- Bezpośrednio po cyklu 275 nie programować pozycji w postaci łańcucha wymiarowego, ponieważ odnoszą się one do pozycji narzędzia na końcu cyklu.
- Najechać we wszystkich osiach głównych zdefiniowaną (absolutną) pozycję, ponieważ pozycja narzędzia przy końcu cyklu nie odpowiada pozycji na początku cyklu.

ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja 7.11 software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
 - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 - 1: tylko obróbka zgrubna
 - 2: tylko obróbka wykańczającaobróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Q219 Szerokość rowka?** (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
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q436 Wcięcie na jeden obieg?** (absolutna): wartość, o którą TNC przemieszcza narzędzie w kierunku obróbki po jednym obiegu. Zakres wprowadzenia: 0 do 99999.9999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp. =+1, przec. =-1**: rodzaj obróbki frezowaniem przy M3:
 - +1 = frezowanie współbieżne
 - 1 = frezowanie przeciwbieżne**PREDEF:** TNC wykorzystuje wartość z wiersza GLOBAL DEF (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)



Cykle obróbkowe: kieszeń konturu

7.11 ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja software 19)

- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej boku i głębokości w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

NC-wiersze

8 CYCL DEF 275 ROWEK KONT. FR. JED.	
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q219=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q436=2	;WCIECIE NA OBIEG
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q366=2	;ZAGLEBIANIE
Q369=0	;NADDATEK NA DNIE
Q439=0	;BAZA POSUWU
9 CYCL CALL FMAX M3	

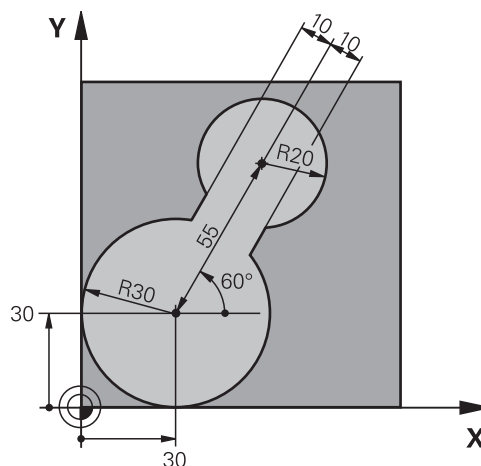
ROWEK KONTURU TROCHOIDALNIE (cykl 275, DIN/ISO G275, opcja 7.11 software 19)

- ▶ **Q366 Strategia zagłębiania (0/1/2)?**: rodzaj strategii zagłębiania:
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**
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?**
 (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q439 Baza posuwu (0-3)?**: określić, do czego odnosi się zaprogramowany posuw:
0: posuw odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia
1: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
2: posuw odnosi się przy obróbce na gotowo boku i obróbce na gotowo głębokości do ostrza narzędzia, poza tym do toru punktu środkowego
3: posuw odnosi się zawsze do ostrza narzędzia

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 GEOMETRIA KONTURU	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1	
7 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	Określić ogólne parametry obróbki
Q1=-20 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q2=1 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q3=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q4=+0 ;NADDATEK NA DNIE	
Q5=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q6=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q7=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q8=0.1 ;PROMIEN ZAOKRAGLENIA	
Q9=-1 ;KIERUNEK OBROTU	
8 CYCL DEF 22 FREZOW. WYBRANIA	Definicja cyklu przeciąganie wstępne
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q18=0 ;NARZ.DO OBR.ZGRUB.	
Q19=150 ;POSUW PRZY R. WAHAD.	
Q208=30000 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
9 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu przeciąganie wstępne
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Zmiana narzędzia

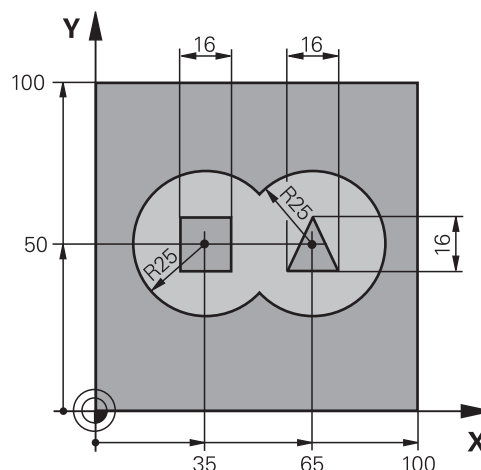
Przykłady programowania 7.12

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Wywołanie narzędzia rozwiertak, średnica 15
12 CYCL DEF 22 FREZOW. WYBRANIA	Definicja cyklu rozwiercanie wykańczające
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q18=1 ;NARZ.DO OBR.ZGRUB.	
Q19=150 ;POSUW PRZY R. WAHAD.	
Q208=30000 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
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 GEOMETRIA KONTURU	określenie podprogramów konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	Określić ogólne parametry obróbki
Q1=-20 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q2=1 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q3=+0.5 ;NADDATEK NA STRONE	
Q4=+0.5 ;NADDATEK NA DNIE	
Q5=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q6=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q7=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q8=0.1 ;PROMIEN ZAOKRAGLENIA	
Q9=-1 ;KIERUNEK OBROTU	
8 CYCL DEF 21 NAWIERCANIE	Definicja cyklu wiercenie wstępne
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q13=2 ;ZDZIERAK	
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 FREZOW. WYBRANIA	Definicja cyklu rozwiercanie
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	

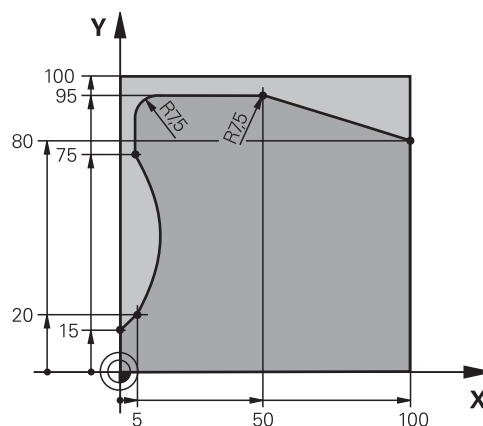
Przykłady programowania 7.12

Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q18=0	;NARZ.DO OBR.ZGRUB.	
Q19=150	;POSUW PRZY R. WAHAD.	
Q208=30000	;POSUW RUCHU POWROTN.	
13 CYCL CALL M3		Wywołanie cyklu przeciąganie
14 CYCL DEF 23 FREZOW. NA GOT.DNA		Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca dna
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=200	;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q208=30000	;POSUW RUCHU POWROTN.	
15 CYCL CALL		Definicja cyklu obróbka wykańczająca dna
16 CYCL DEF 24 FREZOW.NA GOT.BOKU		Definicja cyklu obróbka wykańczająca boku
Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU	
Q10=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=400	;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q14=+0	;NADDATEK NA STRONE	
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 GEOMETRIA KONTURU	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1	
7 CYCL DEF 25 KONTUR OTWARTY	Ustalić parametry obróbki
Q1=-20 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q5=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q7=+250 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU 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 materiał, 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	231
	28 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków	234
	29 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka	238
	39 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie konturu zewnętrznego	241

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

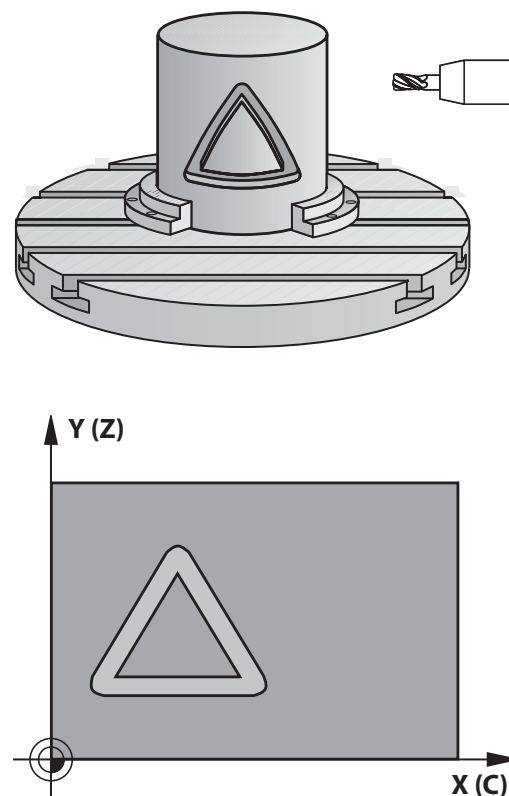
Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale kontur na osłonę cylindra. Proszę używać cyklu 28, jeśli chcemy frezować rowki prowadzące na cylindrze.

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 Na koniec narzędzie przemieszcza się w osi narzędzia 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!



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn do używania interpolacji powierzchni bocznej cylindra.



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 8.2 software 1)

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Głębokość frezowania ?** (inkrementalny): odstęp między powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie osłony cylindra; naddatek działa w kierunku korekcji promienia Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Promień cylindra ?**: promień cylindra, na którym ma być obrabiany kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ wymiaru? stopnie=0 MM/CALE=1**: programować współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (inch)

NC-wiersze

63 CYCL DEF 27 NA POW. CYLINDRA	
Q1=-8	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q6=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+3	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIARU

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)

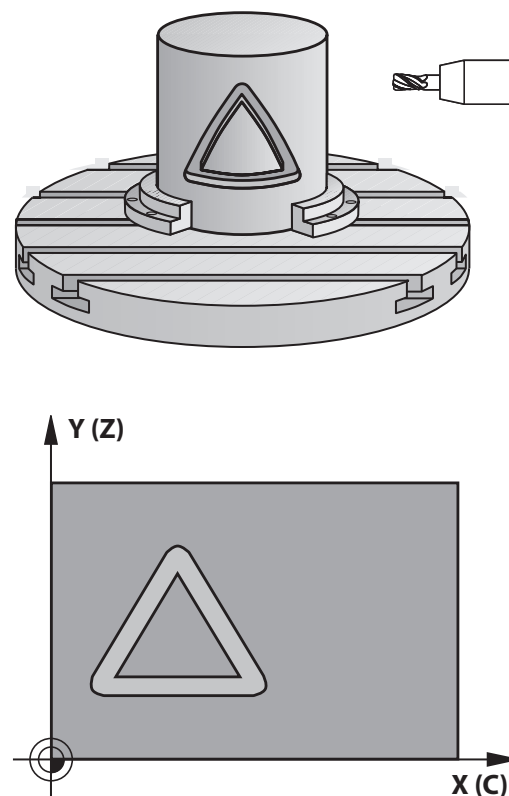
Przebieg cyklu

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 te uwarunkowane przemieszczeniem zniekształcenia, można zdefiniować parametr Q21. Ten parametr podaje tolerancję, przy pomocy której 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. Przesunięcie najazdu następuje tangencjalnie lub po prostej z posuwem frezowania Q12. Zachowanie przy najeździe jest zależne 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 narzędzia z powrotem na bezpieczną wysokość



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 tangencjalny najazd i odjazd
- LineNormal: przemieszczenie do punktu startu konturu następuje nie tangencjalnie, 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 nietangencjalnych elementów konturu.

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



Należy pozycjonować po zakończeniu cyklu narzędzie na płaszczyźnie nie inkrementalnie, a zawsze na absolutną pozycję.

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



- ▶ **Q1 Głębokość frezowania ?** (inkrementalny): odstęp między powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na ścianie rowka. Naddatek na obróbkę wykańczającą zmniejsza szerokość rowka o dwukrotną wprowadzoną wartość. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wgłębnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Promień cylindra ?**: promień cylindra, na którym ma być obrabiany kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

NC-wiersze

63 CYCL DEF 28 NA POW. CYLINDRA	
Q1=-8	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q6=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+3	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIARU
Q20=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q21=0	;TOLERANCJA

POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl 28, 8.3 DIN/ISO: G128, opcja software 1)

- ▶ **Q17 Typ wymiaru? stopnie=0 MM/CALE=1:**
programować współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (inch)
- ▶ **Q20 Szerokosc rowka ?:** szerokość wytwarzanego rowka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q21 Tolerancja?:** 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).

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.4 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1)

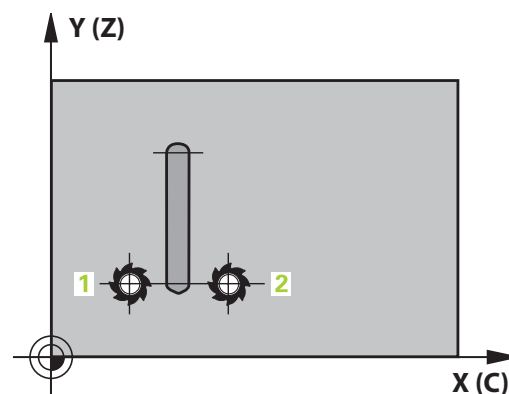
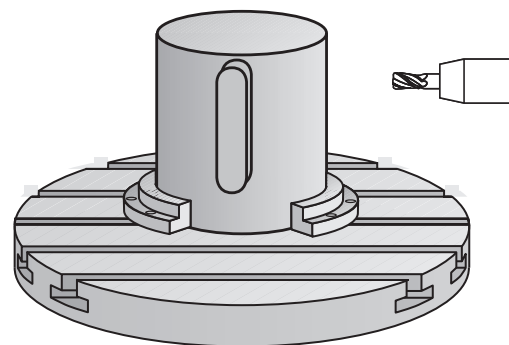
8.4 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1)

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 narzędzia z powrotem na bezpieczną wysokość



POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1)

8.4

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.

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.4 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA frezowanie mostka (cykl 29, DIN/ISO: G129, opcja software 1)

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Głębokość frezowania ?** (inkrementalny): odstęp między powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na ścianie mostka. Naddatek na obróbkę wykańczającą zwiększa szerokość mostka o dwukrotną wprowadzoną wartość. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wgłębnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Promień cylindra ?**: promień cylindra, na którym ma być obrabiany kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ wymiaru? stopnie=0 MM/CALE=1**: programować współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (inch)
- ▶ **Q20 Szerokość mostka?**: szerokość wytwarzanego mostka. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

NC-wiersze

63 CYCL DEF 29 OSŁONA CYLIN. MOSTEK	
Q1=-8	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q6=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+3	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIARU
Q20=12	;SZEROKOSC MOSTKA

POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1) 8.5

8.5 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)

Przebieg cyklu

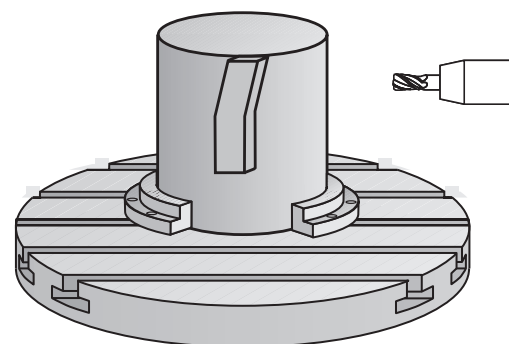
Przy pomocy tego cyklu można wytwarzać kontur na powierzchni bocznej cylindra. Kontur definiujemy na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra. TNC tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, iż ścianka wyfrezowanego konturu przebiega równolegle do osi cylindra przy aktywnej korekcji promienia.

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 przesunięciem 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 w osi narzędzia z powrotem na bezpieczną wysokość



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.

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.5 POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1)



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.

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 nietangencjalnych 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 tangencjalny najazd i odjazd
- LineNormal: przemieszczenie do punktu startu konturu następuje nie tangencjalnie, 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.

POWIERZCHNIA BOCZNA CYLINDRA (cykl 39, DIN/ISO: G139, opcja software 1) 8.5

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Głębokość frezowania ?** (inkrementalny): odstęp między powierzchnią boczną cylindra i dnem konturu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q3 Naddatek na obr. wykon.-bok ?** (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie osłony cylindra; naddatek działa w kierunku korekcy promienia. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią boczną cylindra. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q10 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q11 Wart.posuwu wglebnego ?**: posuw przy ruchach przemieszczenia na osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuw przy rozwiercaniu ?**: posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Promień cylindra ?**: promień cylindra, na którym ma być obrabiany kontur. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ wymiaru? stopnie=0 MM/CALE=1**: programować współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (inch)

NC-wiersze

63 CYCL DEF 39 OSL.CYLINDRA KONTUR	
Q1=-8	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q6=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q10=+3	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=350	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q16=25	;PROMIEN
Q17=0	;RODZAJ WYMIARU

Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

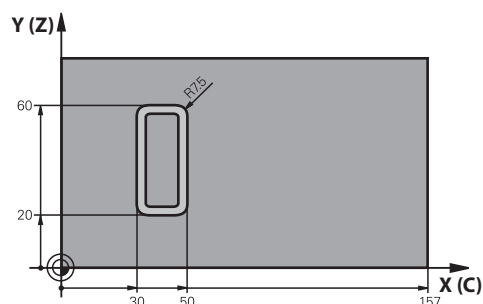
8.6 Przykłady programowania

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 GEOMETRIA KONTURU	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1	
7 CYCL DEF 27 NA POW. CYLINDRA	Ustalić parametry obróbki
Q1=-7 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q6=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q10=4 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=250 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q16=25 ;PROMIEN	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIARU	
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 RN R7.5	
18 L IX-20	

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	

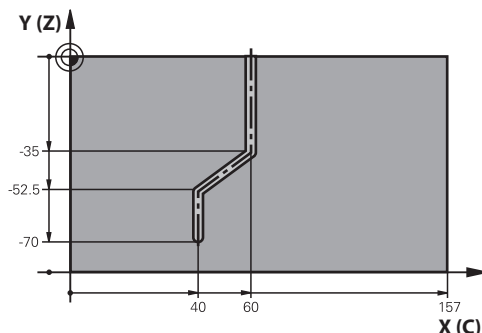
Cykle obróbkowe: powierzchnia boczna cylindra

8.6 Przykłady programowania

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 GEOMETRIA KONTURU	Ustalić podprogram konturu
6 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU 1	
7 CYCL DEF 28 NA POW. CYLINDRA	Ustalić parametry obróbki
Q1=-7 ;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q6=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q10=-4 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=250 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q16=25 ;PROMIEN	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIARU	
Q20=10 ;SZEROKOSC 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

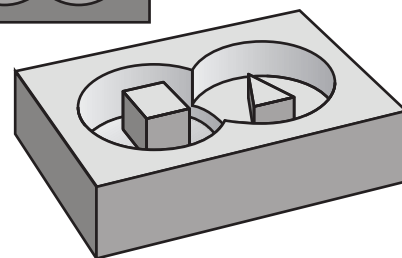
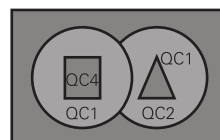
Przy pomocy SL-cykli i kompleksowej formuły konturu można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z konturów częściowych (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe (dane geometryczne) proszę wprowadzać jako oddzielne programy. W ten sposób wszystkie kontury częściowe mogą zostać dowolnie często 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 FREZ. WYBRANIA  
(PRZECIĄGANIE)
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 FREZOW. NA GOT.
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 FREZ. NA GOT.  
POWIERZ. BOCZNEJ
```

```
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: softkey obróbki konturu i punktów nacisnąć
-  ▶ Softkey **SEL CONTOUR** nacisnąć
- ▶ Zapisać 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: softkey obróbki konturu i punktów nacisnąć
-  ▶ 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: softkey obróbki konturu i punktów nacisnąć
-  ► 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

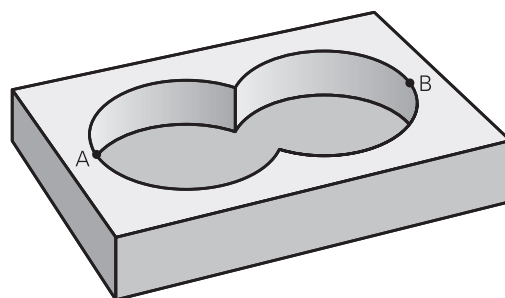
Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

Nakładające się kontury

TNC zakłada zasadniczo, iż programowany kontur jest kieszenią. Przy pomocy funkcji wzoru konuturu 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
```

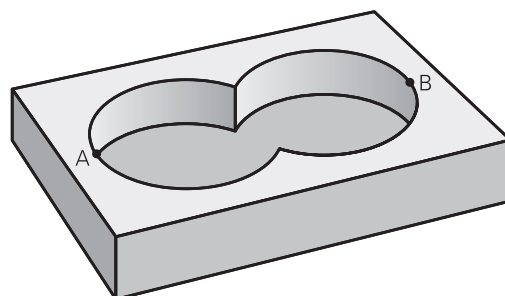
Program opisu konturu 2: kieszeń B

```
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:**

```

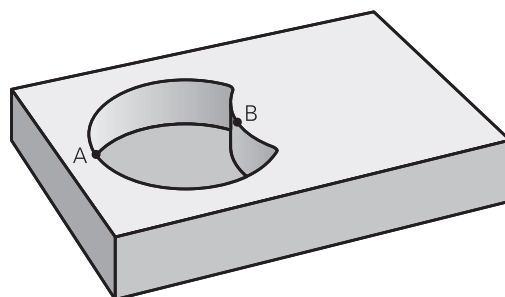
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

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 ...

```

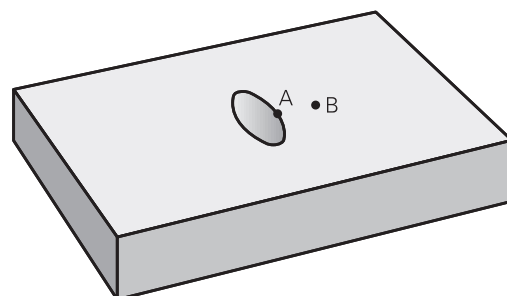
Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

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 ...

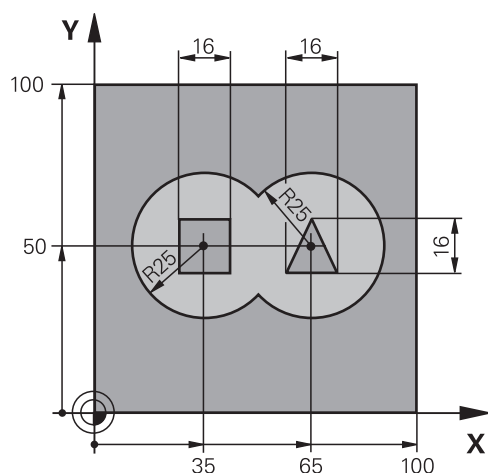
```

Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli



Obróbka zdefiniowanego całego konturu następuje przy pomocy cykli SL 20 - 24 (patrz "Przegląd", strona 195).

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	;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q2=1	;ZACHODZENIE TOROW	
Q3=+0.5	;NADDATEK NA STRONE	
Q4=+0.5	;NADDATEK NA DNIE	
Q5=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q6=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q7=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q8=0.1	;PROMIEN ZAOKRAGLENIA	
Q9=-1	;KIERUNEK OBROTU	

Cykle obróbkowe: kieszeń konturu z formułą konturu

9.1 SL-cykle z kompleksową formułą konturu

9 CYCL DEF 22 FREZOW. WYBRANIA	Definicja cyklu rozwieranie
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=350 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q18=0 ;NARZ.DO OBR.ZGRUB.	
Q19=150 ;POSUW PRZY R. WAHAD.	
Q401=100 ;WSPOLCZYNNIK POSUWU	
Q404=0 ;STRAT.PRZEC.WYKONCZ.	
10 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu przeciąganie
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia frez do obróbki wykańczającej
12 CYCL DEF 23 FREZOW. NA GOT.DNA	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca dna
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=200 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
13 CYCL CALL M3	Definicja cyklu obróbka wykańczająca dna
14 CYCL DEF 24 FREZOW.NA GOT.BOKU	Definicja cyklu obróbka wykańczająca boku
Q9=+1 ;KIERUNEK OBROTU	
Q10=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=100 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=400 ;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q14=+0 ;NADDATEK NA STRONE	
15 CYCL CALL M3	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca z boku
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić 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 OKRAG1 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 OKRAG1 MM	
0 BEGIN PGM OKRAG31XY 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 OKRAG31XY MM	
0 BEGIN PGM TROJKAT 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 TROJKAT 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 FREZ. WYBRANIA
  (PRZECIĄGANIE)
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FREZOW. NA GOT.
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FREZ. NA GOT.
  POWIERZ. BOCZNEJ
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 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.

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:

	▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
	▶ Menu dla funkcji: softkey obróbki konturu i punktów nacisnąć
	▶ Softkey CONTOUR DEF nacisnąć: TNC rozpoczyna zapis formuły konturu ▶ Wprowadzić nazwę podkonturu. Pierwszy podkontur musi być zawsze najgłębszą kieszenią, klawiszem ENT potwierdzić
	▶ 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



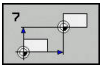
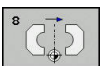
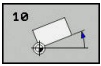
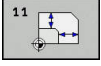
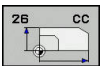
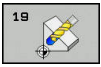
Obróbka zdefiniowanego całego konturu następuje przy pomocy cykli SL 20 - 24 (patrz "Przegląd", strona 195).

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	263
	247 Wyznaczanie punktu odniesienia Określanie punktu odniesienia podczas przebiegu programu	269
	8 ODBICIE LUSTRZANE Odbicie lustrzane konturów	270
	10 OBROT Obracanie konturów na płaszczyźnie obróbki	272
	11 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA Zmniejszanie lub powiększanie konturów	274
	26 SPECYFICZNY OSIOWY WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA Zmniejszanie lub powiększanie konturów z poosiowymi współczynnikami skalowania	275
	19 PŁASZCZYŻNA OBROBK Przeprowadzenie obróbki przy nachylonym układzie współrzędnych dla maszyn z głowicami nachylnymi i/lub stołami obrotowymi	277

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.

Zresetować przeliczanie 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)

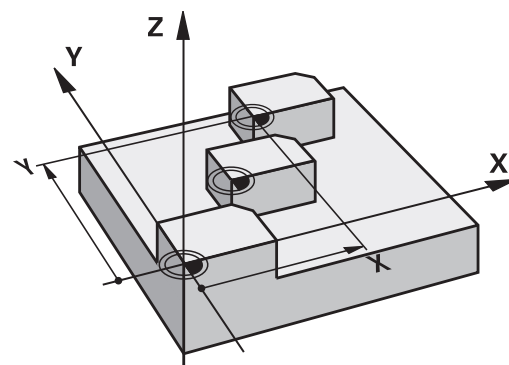
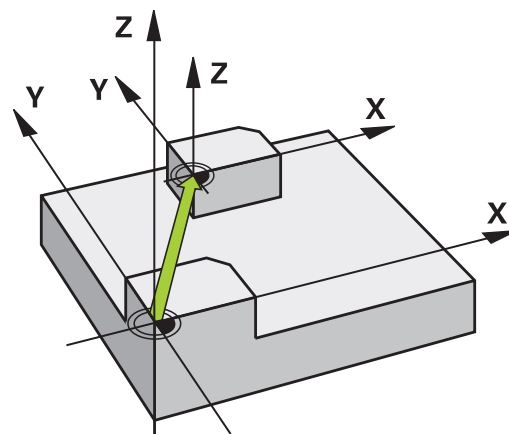
Działanie

Przy pomocy przesunięcia punktu zerowego można powtarzać przejścia obróbkowe w dowolnych miejscach przedmiotu.

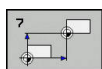
Po zdefiniowaniu cyklu Przesunięcie punktu zerowego wszystkie wprowadzane dane o współrzędnych odnoszą się do nowego punktu zerowego. Przesunięcie w każdej osi TNC wyświetla w dodatkowym wskazaniu stanu obróbki. Wprowadzenie osi obrotu jest tu także dozwolone.

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



- **Przesuniec.:** 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 BAZOWY

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYKL DEF 7.3 Z-5

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

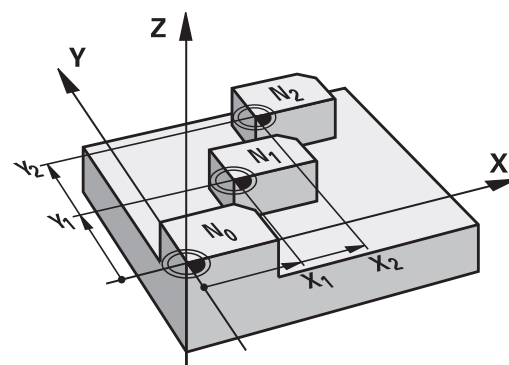
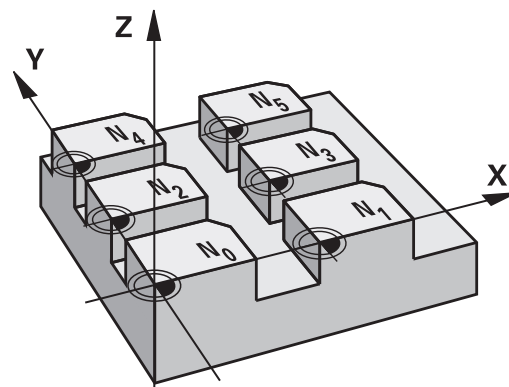
10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

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, DIN/ISO: G53)

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):

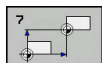
- Wybrać żądaną tabelę dla testu programu w rodzaju pracy **Test programu** poprzez menedżera plików: tabela otrzymuje status S
- Wybrać wymaganą tabelę dla przebiegu programu w trybach pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** poprzez menedżera plików: tabela otrzymuje status M

Wartości współrzędnych z tabeli punktów zerowych działają wyłącznie w postaci wartości absolutnych.

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



- **Przesuniec.:** 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 BAZOWY

78 CYCL DEF 7.1 #5

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.3 PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)

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 **PKT.ZEROW TABELA** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych lub wybrać plik przy pomocy softkey **WYBOR**, 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

- ▶ Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Wyświetlenie tabeli punktów zerowych: softkeys **TYP WYBIERZ** i **ZEIGE .D** nacisnąć
- ▶ Wybrać żądaną 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, DIN/ISO: G53)

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, DIN/ISO: G53)

Konfigurowanie tabeli 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 **FORMAT EDYCJA**, jeśli tabela jest wybrana. 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
0	117.524	50.002	0	0.0	0.0	0.0
1	299.524	50.007	0	0.0	0.0	0.0
2	359.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0
3	499.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0
4	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
6	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
8	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
10	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
12	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
14	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
16	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
18	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

Opuszczenie tabeli punktów zerowych

W menedżerze plików 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)

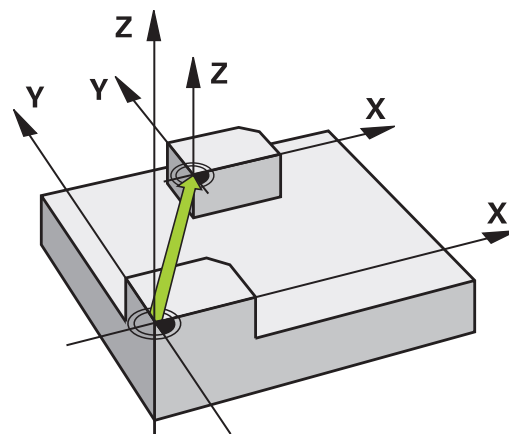
Działanie

Przy pomocy cyklu Wyznaczanie punktu zerowego 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 **Praca ręczna** lub **Elektroniczne 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 USTAWIENIE PKT.BAZ

Q339=4 ;NR PKT BAZOWEGO

Wskazania stanu

W dodatkowym wskazaniu stanu (**STATUS WSPÓLRZ.**) TNC pokazuje aktywny numer preset za dialogiem **Pkt odn.**

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28)

10.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8, DIN/ISO: G28)

Działanie

TNC może wypełniać obróbkę na płaszczyźnie obróbki z odbiciem lustrzanym.

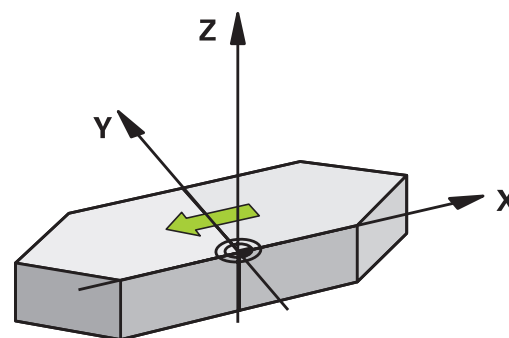
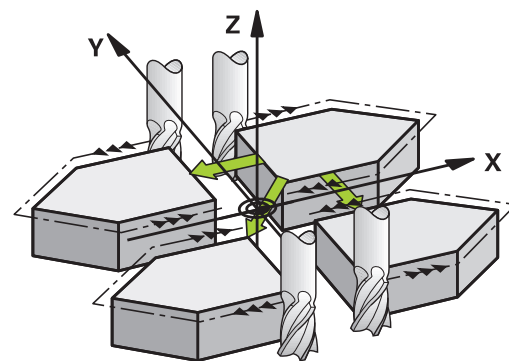
Odbicie lustrzane działa w programie od jego zdefiniowania. Działa ono także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**

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 niezmienny.

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;



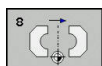
Zresetować

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 w osiach ?**: 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)

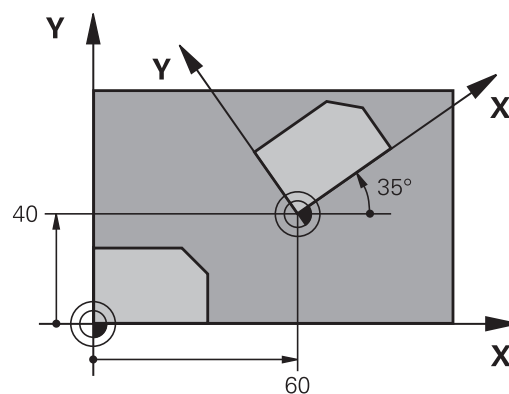
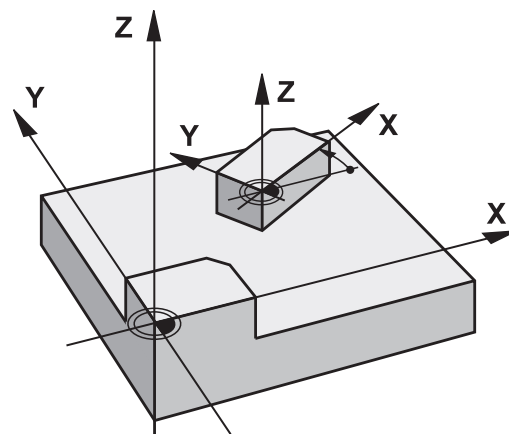
Działanie

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

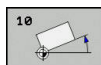
**Zresetować**

Cykl OBRÓT programować na nowo z kątem obrotu 0°.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

TNC anuluje aktywną korekcję promienia poprzez zdefiniowanie cyklu 10. Ewentualnie ponownie programować 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 BAZOWY
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 OBROT
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

Cykle: przekształcenia współrzędnych

10.7 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11, DIN/ISO: G72)

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 nadmiaru.

WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa od jego definicji w programie. Działa ono także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** 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

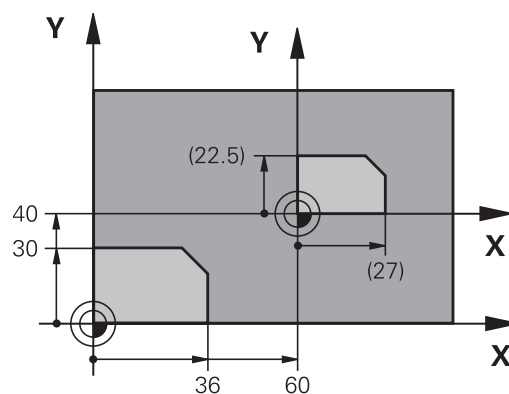
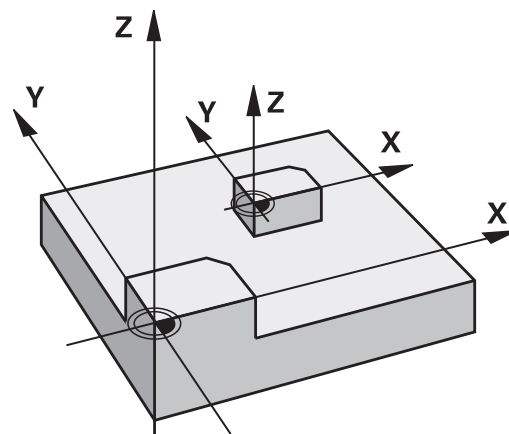
Przed powiększeniem lub zmniejszeniem punkt zerowych powinien zostać przesunięty na naroże lub krawędź.

Powiększyć: SCL większy niż 1 do 99,999 999

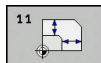
Zmniejszyć: SCL mniejszy od 1 do 0,000 001

Zresetować

Ponownie zaprogramować cykl WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY ze współczynnikiem wymiarowym 1.



Parametry cyklu



- **Współczynnik skali ?**: 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 BAZOWY
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 WSPOLCZYNNIK SKALI
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

10.8 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26)

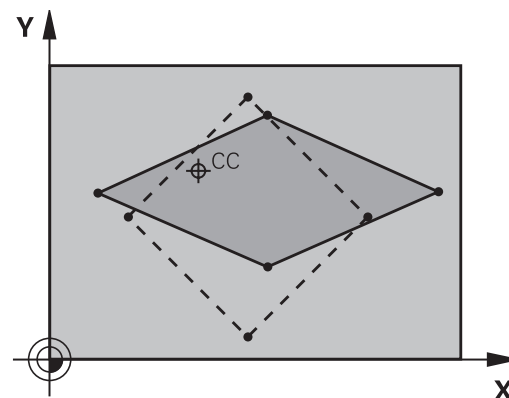
Działanie

Używając cyklu 26 można uwzględniać współczynniki skurczania i nadmiaru specyficznie dla osi.

WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa od jego definicji w programie. Działa ono także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** 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.

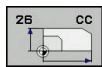
Dodatkowo możliwe jest programowanie współrzędnych jednego centrum dla wszystkich współczynników wymiarowych.

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 WSPÓLCZYNNIK SKALI.

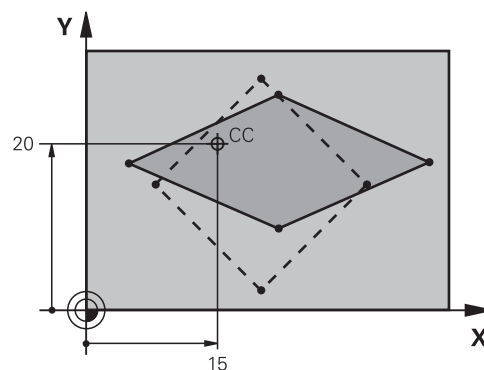
Cykle: przekształcenia współrzędnych

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 OSIOWO-
SPEC.SKALA

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



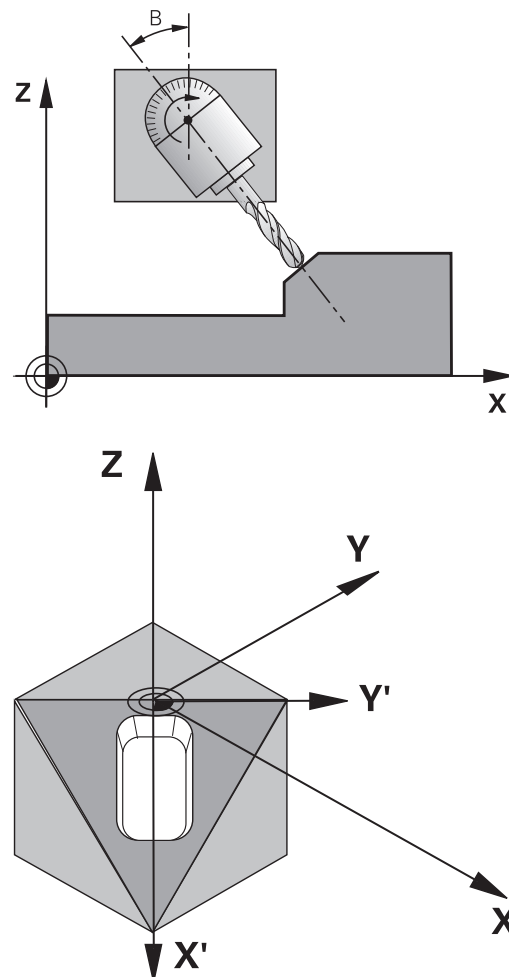
Proszę zwrócić uwagę, że położenie pochylonego układu współrzędnych i tym samym ruchy przemieszczania w pochylonym układzie współrzędnych od tego zależą, jak opisujemy pochyloną płaszczyznę.

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 OBROBK (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.

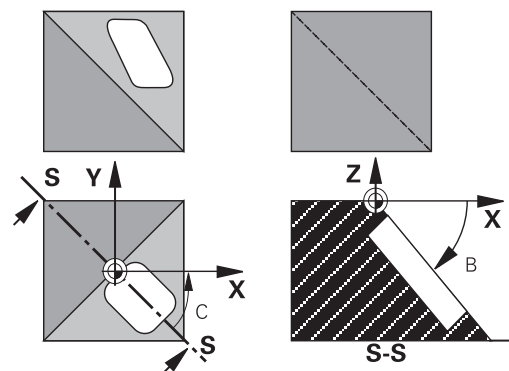
Parametry cyklu



- ▶ **Oś obrotowa 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
- ▶ **Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): TNC tak pozycjonuje głowicę obrotową, że pozycja, która wynika z przedłużenia narzędzia o bezpieczny odstęp, nie zmienia się względem obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999



PŁASZCZYZNA OBRÓBK (cykl 19, DIN/ISO: G80, opcja software 1) 10.9

Zresetować

Aby wycofać kąty pochylenia, zdefiniować na nowo cykl PŁASZCZYZNA OBRÓBK i dla wszystkich osi obrotowych wprowadzić 0°. Następnie zdefiniować cykl PŁASZCZYZNA OBRÓBK i potwierdzić pytanie dialogu klawiszem **NO ENT**. W ten sposób funkcja staje się nieaktywna.

Pozycjonowanie osi obrotu



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent maszyn określa, czy cykl 19 pozycjonuje automatycznie pozycjonuje oś (osie) obrotu lub czy osie obrotu muszą być pozycjonowane manualnie w programie

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 PŁASZCZ.ROBOCZA	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 pochylania 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 PŁASZCZ.ROBOCZA	Zdefiniować kąt dla obliczenia korekcji
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	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

Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym

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.

Monitorowanie przestrzeni roboczej

TNC sprawdza w nachylonym układzie współrzędnych tylko te osie na wyłączniki krańcowe, które zostają przemieszczane. W przeciwnym razie 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. Aktywacja przesunięcia 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 zresetować przesunięcie punktu zerowego
- ▶ W danym przypadku osie obrotu do 0°-położenia pozycjonować

2 Zamocować obrabiany przedmiot

3 wyznaczenie 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

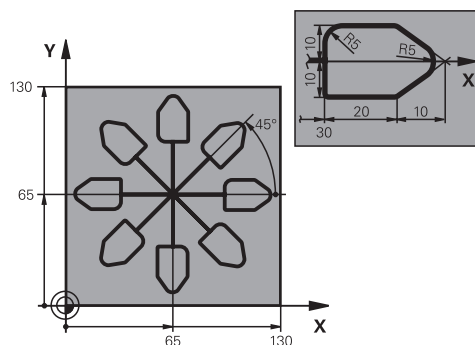
Ustawić funkcję pochylenia płaszczyzny obróbki przy pomocy Softkey 3D-OBR na AKTYWNA. Dla wszystkich osi obrotu wpisać wartość kąta 0° do menu .

10.10 Przykłady programowania

Przykład: cykle przeliczania współrzędnych

Przebieg programu

- Przeliczenia współrzędnych w programie głównym
- Obróbka w podprogramie



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+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 BAZOWY	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 OBROT	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	Odesk do LBL 10; łącznie sześć razy
14 CYCL DEF 10.0 OBROT	Zresetować obrót
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	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 KOUMR 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	287
	12 wywołanie programu	288
	13 orientacja wrzeciona	289
	32 TOLERANCJA	290
	225 GRAWEROWANIE tekstów	293
	232 FREZOWANIE PLANOWE	298
	239 OKRESLENIE ZAŁADOWANIA	303

11.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9, DIN/ISO: G04)

Funkcja

Przebieg programu zostaje zatrzymany na okres trwania **PRZERWA CZASOWA**. 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 PRZERWA CZASOWA

90 CYCL DEF 9.1 P.CZAS 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

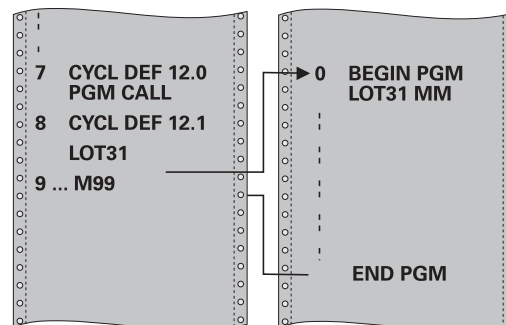
Cykle: funkcje specjalne

11.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12, DIN/ISO: G39)

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.

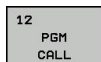
Jeśli wprowadza się tylko nazwę programu, musi zadeklarowany jako cykl program znajdować się w tym samym skoroszybie jak wywoływany program.

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 **WYBOR** 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 DE 12.1 PGM TNC:
 \KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

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.

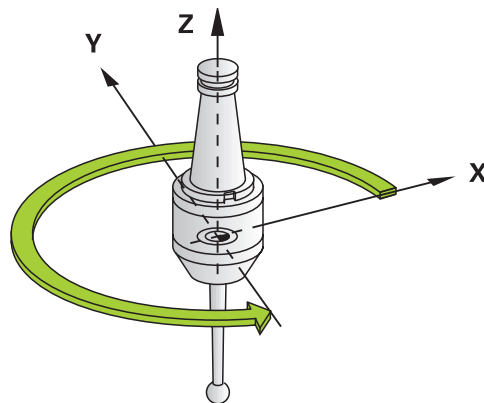
Orientacja wrzeciona jest np. konieczna

- 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 WRZEC.

94 CYCL DEF 13.1 KAT 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°

Cykle: funkcje specjalne

11.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62)

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.

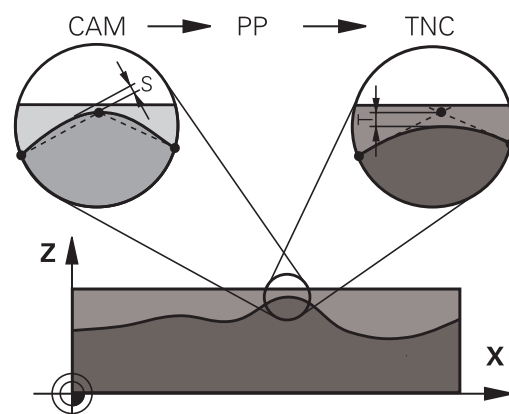
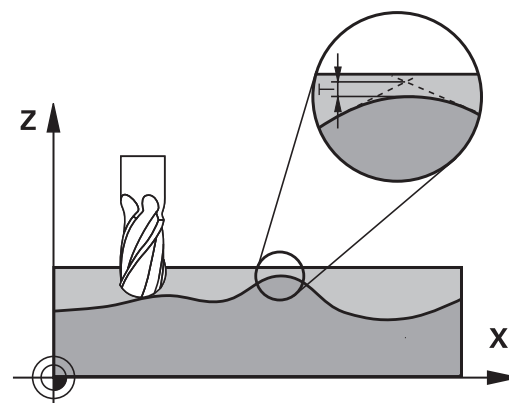
Jeśli to konieczne, TNC redukuje zaprogramowany posuw automatycznie, tak że program zostaje zawsze wykonywany bez „zgrzytów” i z największą możliwą prędkością. **Nawet jeśli TNC wykonuje przemieszczenie z niezredukowaną prędkością, to zdefiniowana przez operatora tolerancja zostaje z reguły zawsze zachowana.** 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 z reguły przy ruchach kołowych średnica okręgu, za wyjątkiem jeśli na obrabiarce aktywne są filtry HSC (ustawienia producenta obrabiarki).

Jeśli cykl 32 jest aktywny, to TNC pokazuje w dodatkowym wskazaniu stanu, zakładka **CYC**, zdefiniowane parametry cyklu 32.

Cykle: funkcje specjalne

11.5 TOLERANCJA (cykl 32, DIN/ISO: G62)

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 bis 179,9999

NC-wiersze

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCJA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

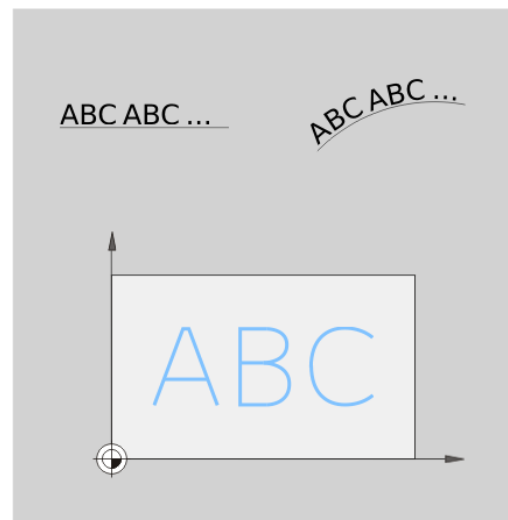
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

11.6 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 bezpiecznej wysokości na powierzchni.
- 3 Ta operacja powtarza się dla wszystkich grawerowanych znaków.
- 4 Na koniec TNC pozycjonuje narzędzie na 2. odstęp bezpieczeństwa.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu. Grawerowany tekst można przekazać także poprzez zmienną stringu (QS).

Przy pomocy parametru Q374 można wpływać na położenie w rotacji liter.

Jeśli Q374=0° do 180°: kierunek pisowni jest z lewej na prawą.

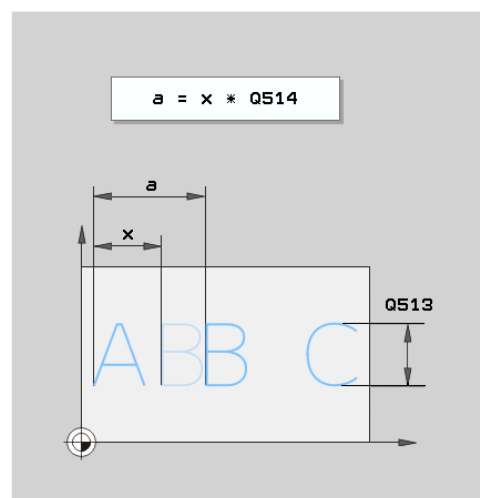
Jeśli Q374 większy niż 180°: kierunek pisowni zostaje odwrócony.

Punkt startu przy grawerowaniu na torze kołowym znajduje się z lewej u dołu, nad pierwszym przewidzianym do grawerowania znakiem. (W starszych wersjach oprogramowania następowało prepozycjonowanie na centrum okręgu.)

Parametry cyklu



- ▶ **Q500 Tekst grawerowania?:** tekst grawerowania w apostrofach. Przyporządkowanie zmiennej stringu poprzez klawisz Q bloku numerycznego, klawisz Q na klawiaturze ASCII odpowiada normalnemu zapisowi tekstu. Dozwolone znaki: patrz "Grawerowanie zmiennych systemowych", strona 297
- ▶ **Q513 Wysokosc znaku? (absolutna):** wysokość grawerowanych znaków w mm. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q514 Współ.odstępu znaków?:** 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 bis 9,9999
- ▶ **Q515 Font?:** na razie bez funkcji
- ▶ **Q516 Tekst na prostej/okręgu (0/1?):**
grawerowanie tekstu wzdłuż prostej: zapis = 0
grawerowanie tekstu na łuku kołowym: zapis = 1
grawerowanie tekstu na łuku kołowym, obiegowo (nie konieczne czytelny od dołu): zapis=2
- ▶ **Q374 Kat obrotu ?:** kąt punktu środkowego, jeśli tekst ma być uplasowany na okręgu. Kąt grawerowania przy prostym układzie tekstu. Zakres wprowadzenia -360.0000 do +360,0000°
- ▶ **Q517 Promień dla tekstu na okręgu? (absolutny):** promień łuku kołowego, na którym TNC ma rozmieścić tekst w mm. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q207 Wartosc posuwu przy frezowaniu ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q201 Głębokosc ? (inkrementalnie):** odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem grawerowania
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębego ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wcięciu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokosc ? (inkrementalnie):** odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF



NC-wiersze

62 CYCL DEF 225 GRAWEROWANIE	
Q500="A";	TEKST GRAWER.
Q513=10	;WYSOK.ZNAKU
Q514=0	;WSPOL.ODSTĘPU
Q515=0	;FONT
Q516=0	;UKŁAD TEKSTU
Q374=0	;KAT OBROTU
Q517=0	;PROMIEN OKREGU
Q207=750	;POSUW FREZOWANIA
Q201=-0.5	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q367=+0	;POŁOZENIE TEKSTU
Q574=+0	;DŁUGOSC TEKSTU

- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchni detalu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q574 Maksymalna długość tekstu?** (mm/inch):
podać tu maksymalną długość tekstu. TNC uwzględnia dodatkowo parametr Q513 wysokość znaku. Jeśli Q513 = 0, to TNC graweruje długość tekstu dokładnie tak, jak podano w parametrze Q574. Wysokość znaków jest odpowiednio skalowana. Jeśli Q513 jest większy od zera, to TNC sprawdza, czy rzeczywista długość tekstu przekracza maksymalną długość tekstu z Q574. Jeśli tak jest, TNC wydaje meldunek o błędach.
- ▶ **Q367 Baza dla położenia tekstu (0-6)?** podać tu bazę dla położenia tekstu. W zależności od tego, czy tekst jest grawerowany na okręgu czy też na prostej (parametr Q516) można dokonywać następujących zapisów:
grawerunek na torze kołowym, długość tekstu odnosi się do następującego punktu:
 0 = centrum okręgu
 1 = z lewej u dołu
 2 = po środku u dołu
 3 = z prawej u dołu
 4 = z prawej u góry
 5 = po środku u góry
 6 = z lewej u góry
grawerunek na prostej, długość tekstu odnosi się do następującego punktu:
 0 = z lewej u dołu
 1 = z lewej u dołu
 2 = po środku u dołu
 3 = z prawej u dołu
 4 = z prawej u góry
 5 = po środku u góry
 6 = z lewej u góry

Cykle: funkcje specjalne

11.6 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 % .

Możliwym jest grawerowanie aktualnej daty lub aktualnej godziny. W tym celu zapisać %time<x> . <x> definiuje format, np. 08 dla DD.MM.RRRR. (identycznie do funkcji **SYSSTR ID321**)



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

11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja software 19)

11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja software 19)

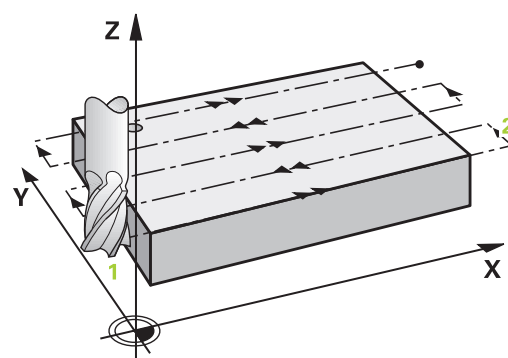
Przebieg cyklu

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, boczny dosuw 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** od aktualnej pozycji z logiką pozycjonowania na punkt startu **1**: jeśli aktualna pozycja na osi wrzeciona jest większa niż 2. odstęp bezpieczeństwa, to TNC przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki a następnie na osi wrzeciona, poza tym najpierw na 2. odstęp bezpieczeństwa i potem na płaszczyznę 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



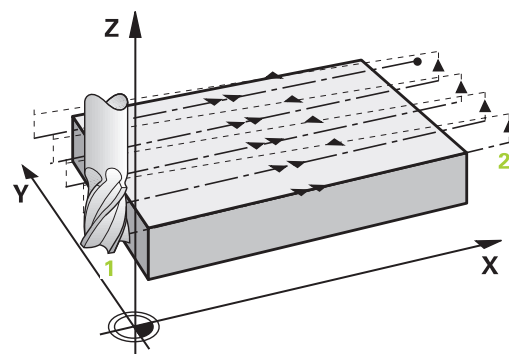
FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja 11.7 software 19)

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 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 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

11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja software 19)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



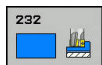
Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS. tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji z przedmiotem lub mocownikami.

Jeśli **Q227 PKT.STARTU 3CIEJ OSI** oraz **Q386 PUNKT KONCOWY 3. OSI** są podane takie same, to TNC nie wykonuje tego cyklu (głębokość = 0 zaprogramowane).

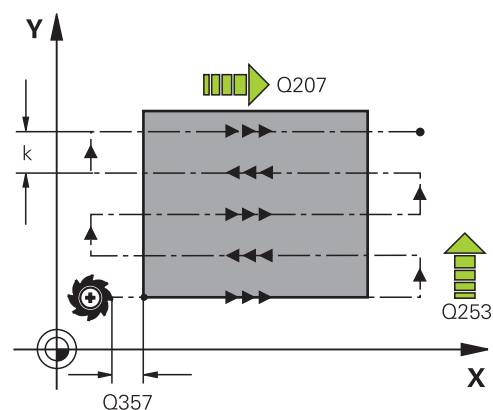
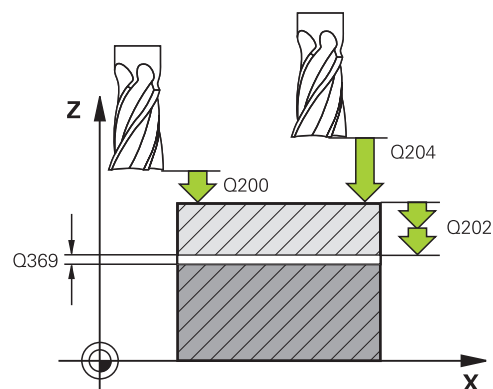
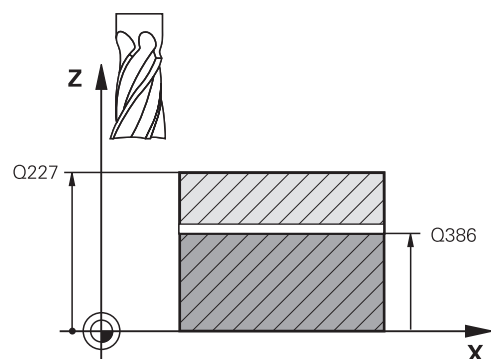
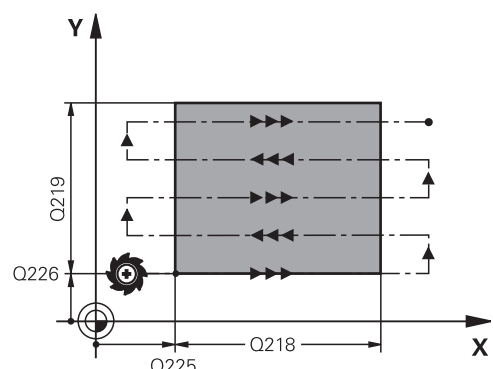
Programować Q227 większym niż Q386. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja 11.7 software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Q389 Strategia obróbki (0/1/2)?**: określić, jak TNC ma obrabiać powierzchnię:
0: obrabiać meandrowo, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
1: obrabiać meandrowo, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania na krawędzi obrabianej powierzchni
2: obróbka wierszowo, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania
- ▶ **Q225 Punkt startu 1-szej osi ?** (absolutna): współrzędna punktu startu obrabianej powierzchni na osi głównej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q226 Punkt startu 2-giej osi ?** (absolutna): współrzędna punktu startu obrabianej powierzchni na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q227 Punkt startu w 3-ciej osi ?** (absolutna): współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu, wychodząc z której ma zostać obliczone wcięcie. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q386 Punkt końcowy 3-ciej osi?** (absolutna): współrzędna na osi wrzeciona, na której powierzchnia ma być frezowana Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalna): długość obrabianej powierzchni na 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
- ▶ **Q219 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie): długość obrabianej powierzchni na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego wcięcia poprzecznego odnośnie **PKT.STARTU 2GIEJ OSI**. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q202 Maksymalna głębokość dosuwu?** (inkrementalny): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo **maksymalnie** dosunięte. 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
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?** (inkrementalna): wartość, z którą należy wykonać ostatni dosuw Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Cykle: funkcje specjalne

11.7 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 232, DIN/ISO: G232, opcja software 19)

- ▶ **Q370 Max. współcz. nakładania torów?:** maksymalne boczne wcięcie k. TNC oblicza rzeczywiste boczne wcięcie z 2. długości boku (Q219) oraz promień narzędzia tak, iż każdorazowo obróbka następuje ze stałym bocznym wcięciem. Jeżeli zapisano w tabeli narzędzi promień R2 (np. promień płytek przy zastosowaniu głowicy frezowej), TNC zmniejsza odpowiednio boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe na pozycję startu i przy przemieszczeniu na następny wiersz w mm/min; jeśli przemieszczenie diagonalne w materiale (Q389=1), to TNC wykonuje wcięcie poprzeczne z posuwem frezowania Q207. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ? (inkrementalny):** odstęp pomiędzy wierzchołkiem narzędzia i pozycją startu na osi narzędzi. 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
- ▶ **Q357 Odstęp bezpieczeństwa z boku?** (inkrementalnie): boczny odstęp narzędzia od obrabianego przedmiotu przy najeździe pierwszej głębokości dosuwu i odstęp, na którym odbywa się boczny dosuw przy strategii obróbki Q389=0 i Q389=2 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie PREDEF

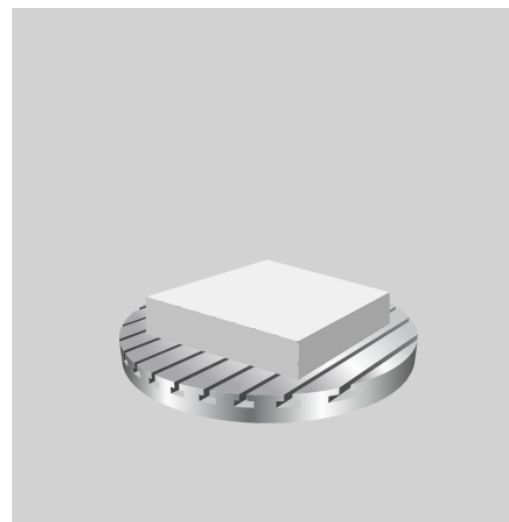
NC-wiersze

71 CYCL DEF 232 FREZOW.PLANOWE	
Q389=2	;STRATEGIA
Q225=+10	;PKT.STARTU 1SZEJ OSI
Q226=+12	;PKT.STARTU 2GIEJ OSI
Q227=+2.5	;PKT.STARTU 3CIEJ OSI
Q386=-3	;PUNKT KONCOWY 3. OSI
Q218=150	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q219=75	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q202=2	;MAX. GLEB. DOSUWU
Q369=0.5	;NADDATEK NA DNIE
Q370=1	;MAX. NAKLADANIE
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q385=800	;POSUW OBR.WYKAN.
Q253=2000	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q357=2	;ODST. BEZP. Z BOKU
Q204=2	;2-GA BEZPIECZNA WYS.

11.8 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 regulacji są **zależne** od aktualnego załadowania
- 4 TNC aktywuje ustalone parametry

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 239 działa natychmiast po jego definicji. Jeśli wykonujemy szukanie wiersza startu a TNC pominie przy tym cykl 239, to TNC ignoruje ten cykl - nie jest wykonywany bieg ważenia.

Cykle: funkcje specjalne

11.8 OKRESLENIE ZAŁADUNKU (cykl 239 DIN/ISO: G239, opcja software 143)



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!

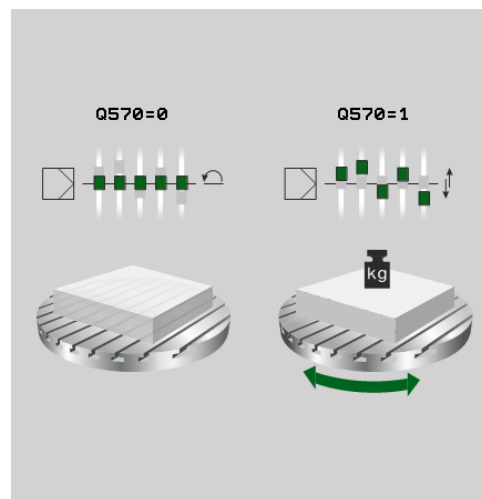
Parametry cyklu



- **Q570 Załadunek(0=usunąć/1=określić)?:** zdefiniować, czy TNC ma przeprowadzić LAC (Load adaptive control) adaptacyjną kontrolę załadunku, albo czy ostatnio określone, zależne od załadunku parametry wysterowania wstępnego i regulacji mają zostać zresetowane:

0: LAC zresetować, ostatnie określone przez TNC wartości zostają skasowane, TNC pracuje z niezależnymi od załadunku parametrami wysterowania wstępnego i regulacji

1: przejście kontrolne załadunku przeprowadzić, TNC przemieszcza osie i określa w ten sposób parametry wysterowania wstępnego i regulacji w zależności od aktualnego załadowania, określone wartości są natychmiast aktywne



NC-wiersze

62 CYCL DEF 239 ZAŁADUNEK
OKRESLIC

Q570=+0 ;OKRESLENIE
ZAŁADUNKU

12

**Praca z
cyklami układu
pomiarowego**

Praca z cyklami układu pomiarowego

12.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego

12.1 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

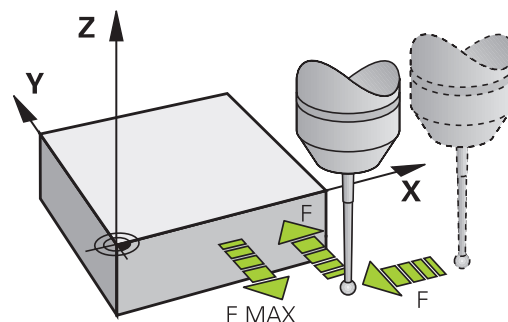
Jeśli TNC odpracowuje cykl sondy pomiarowej, to 3D-sonda pomiarowa przemieszcza się równolegle do osi w kierunku obrabianego przedmiotu (także przy aktywnym obrocie podstawowym i przy nachylonej płaszczyźnie obróbki). Producent maszyn określa posuw próbkowania w parametrze maszynowym.

Dalsze informacje: "Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!", strona 309

Jeśli trzpień sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysyła sygnał do TNC: współrzędne wypróbkowanej 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: **ODST** z tabeli sondy pomiarowej).



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 **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** cykle sondy pomiarowej, przy pomocy których:

- kalibrujemy sondę pomiarową
- kompensujemy ukośne położenie przedmiotu
- Określenie punktów odniesienia

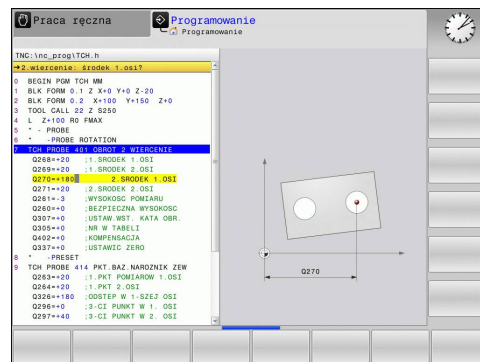
Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego

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
- Automatyczna kontrola narzędzia
- Automatyczne wymiarowanie narzędzia

Cykle dla pomiaru narzędzia operator programuje w trybie pracy **Programowanie** klawiszem **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).



12.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego

Cykl układu pomiarowego w trybie pracy Zapis do pamięci/
edycja definiowaćTOUCH
PROBE

- Pasek softkey – podzielony na grupy – ukazuje wszystkie dostępne funkcje sondy pomiarowej

PKT. ODN.

- Wybrać grupę cyklu próbkowania, np. wyznaczenie punktu odniesienia. Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia znajdują się tylko wtedy w dyspozycji, jeśli maszyna jest przygotowana

410

- Wybrać cykl, np. wyznaczenie 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

NC-wiersze

5 TCH PROBE 410

PKT.ODN.PROSTOKAT WEWN.

Q321=+50 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI

Q322=+50 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI

Q323=60 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY

Q324=20 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSCQ260=+20 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.

Q305=10 ;NR W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT BAZOWY

Q332=+0 ;PUNKT BAZOWY

Q303=+1 ;PRZEKAZ DANYCH
POM.

Q381=1 ;PROBKOW. NA OSI TS

Q382=+85 ;1.WSPOL. DLA OSI TS

Q383=+50 ;2.WSPOLRZ.DLA OSI
TS

Q384=+0 ;3. WSPOL. DLA OSI TS

Q333=+0 ;PUNKT BAZOWY

Softkey

Grupa cyklu pomiarowego

Strona

ROTACJA

Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu

316

PKT. ODN.

Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia

338

POMIAR

Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu

396

SPECJALNE
CYKLE

Cykle specjalne

444

TS
KALIBROW.

TS kalibrowanie

444

KINEMATYKA

Kinematyka

469

TT CYCLES

Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta maszyn)

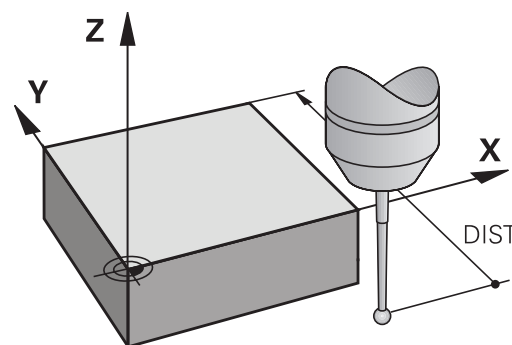
500

12.2 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:

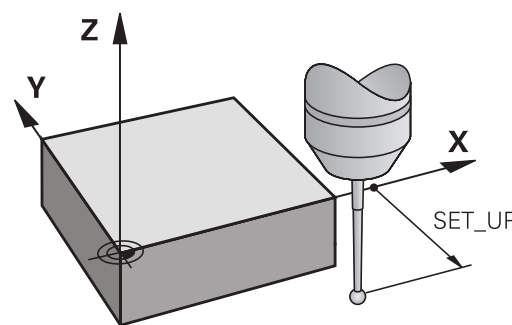
Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: **DIST** w tabeli układów pomiarowych

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.

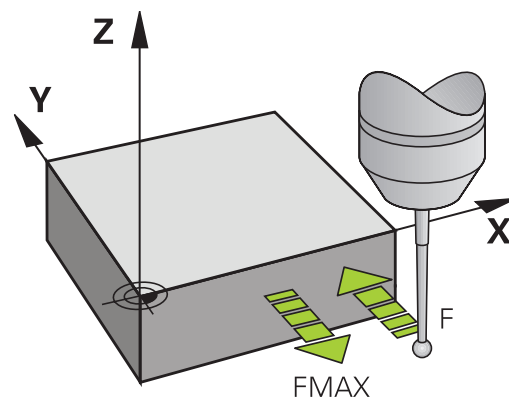


Jeśli dokonujemy zmiany **TRACK = ON**, to należy na nowo kalibrować sondę pomiarową.

12.2 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

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 BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**) .



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.

12.3 Tabela układów pomiarowych

12.3 Tabela układów pomiarowych

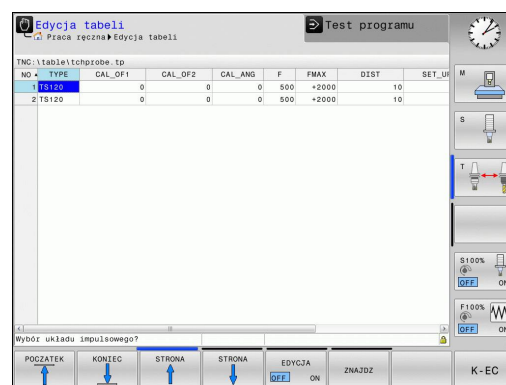
Informacje ogólne

W tabeli układów pomiarowych są zapisane różne dane, określające zachowanie przy operacji próbkowania. Jeśli na obrabiarce wykorzystuje się kilka sond impulsowych, to można zapisywać dane dla każdego układu oddzielnie.

Edycja tablic sondy pomiarowej

Aby dokonać edycji tabeli układu pomiarowego, należy:

- ▶ Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DOTYK SONDA** nacisnąć. TNC ukazuje dalsze softkeys
- ▶ Wybrać tabelę układu impulsowego: softkey **TABELA UKŁ. IMP.** nacisnąć
- ▶ Softkey **EDYCJA** na **ON** ustawić
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać żądane ustawienie
- ▶ Przeprowadzenie koniecznych zmian
- ▶ Opuszczenie tabeli sondy: softkey **K-EC** nacisnąć



Dane sondy pomiarowej

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 niewspółos. środka osi głównej? [mm]
CAL_OF2	Przesunięcie osi sondy względem osi wrzeciona na osi pomocniczej	TS niewspół.środek osi pomocn.? [mm]
CAL_ANG	Sterowanie ustawia sondę impulsową przed kalibrowaniem lub próbkowaniem pod kątem orientacji (jeżeli orientowanie jest możliwe)	Kąt wrzeciona dla kalibrowania?
F	Posuw, z którym sterowanie dokonuje próbkowania detalu	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 sterowanie wydaje komunikat o błędach	Maksymalny zakres pomiaru? [mm]
SET_UP	Poprzez SET_UP określamy, jak daleko sterowanie 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 .	Bezpieczna wysokość ? [mm]
F_PREPOS	Określenie prędkości przy pozycjonowaniu wstępnym: ■ Pozycjonowanie wstępne z prędkością z FMAX: FMAX_PROBE ■ Pozycjonowanie wstępne na biegu szybkim obrabiarki: FMAX_MACHINE	Prepozyc.na biegu szybkim? ENT/NOENT
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: przeprowadzić powielanie przemieszczenia wrzeciona ■ OFF: nie przeprowadzać powielania przemieszczenia wrzeciona	Orien.układu imp.? Tak=ENT/ Nie=NOENT

13

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczne
określanie
ukośnego
położenia
przedmiotu**

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

13.1 Podstawy

13.1 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.



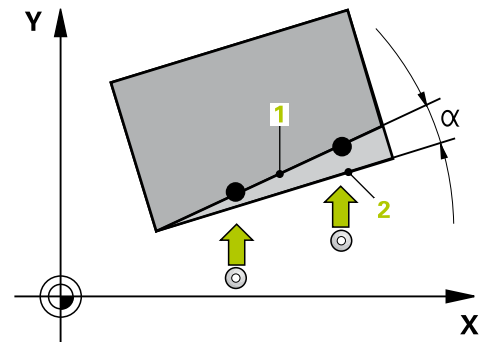
TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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	318
	401 ROT 2 ODWIERTY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa odwierty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót bazowy	321
	402 ROT 2 CZOPY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa czopy, kompensacja przy pomocy funkcji obrót bazowy	324
	403 ROT PRZEZ OS OBROTU Automatyczne ustalenie za pomocą dwóch punktów, kompensacja poprzez obrót stołu okrągłego	327
	405 ROT PRZEZ OS C Automatyczne wyrównanie przesunięcia kątownego pomiędzy punktem środkowym odwiertu i dodatnią osią Y, kompensacja przy pomocy stołu obrotowego	332
	404 USTAWIENIE OBROTU BAZOWEGO Wyznaczenie dowolnego obrotu podstawowego	331

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

W cyklach 400, 401 i 402 można określić poprzez parametr **Q307** **Ustawienie wstępne obrotu od podstawy** 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

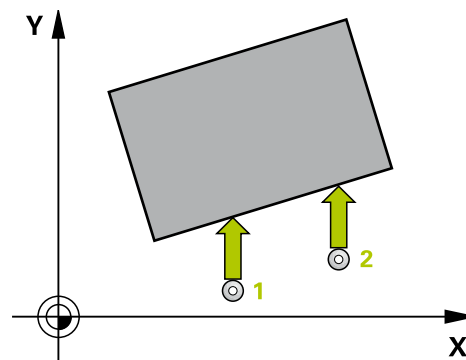
13.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400, opcja software 17)

13.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400, opcja software 17)

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 311) 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!

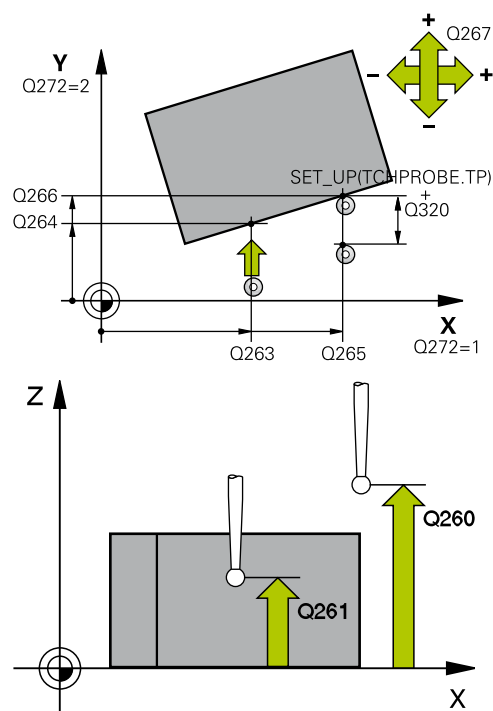


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
TNC resetuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar. 2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Oś pomiarowa (1=1 oś / 2=2 oś)?**: oś płaszczyzny obróbki, na której ma nastąpić pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?**: kierunek, w którym sondy ma przejechać do detalu:
-1: kierunek przemieszczenia ujemny
+1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



NC-wiersze

5 TCH PROBE 400 OBROT TLA

Q263=+10 ;1.PKT POMIAROW
1.OSI

Q264=+3,5 ;1.PKT 2.OSI

Q265=+25 ;2-GI PUNKT W 1. OSI

Q266=+2 ;2-GI PUNKT W 2. OSI

Q272=2 ;OS POMIAROWA

Q267=+1 ;KIERUNEK RUCHU

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q260=+20 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.

Q307=0 ;USTAW.WST. KATA
OBR.

Q305=0 ;NR W TABELI

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

13.2 OBROT BAZOWY (cykl 400, DIN/ISO: G400, opcja software 17)

- ▶ **Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu (absolutna):**
jeśli mierzone położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to zapisać kąt prostej odniesienia. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q305 Preset-numer w tabeli?:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zachować określony 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

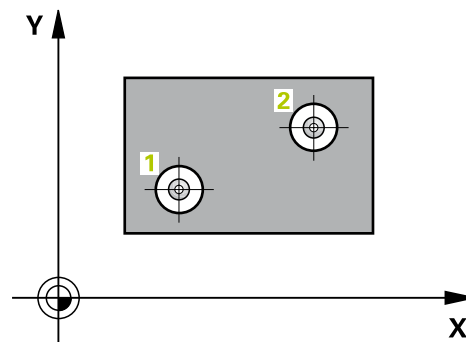
OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401, 13.3 opcja software 17)

13.3 OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401, opcja software 17)

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 311) 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

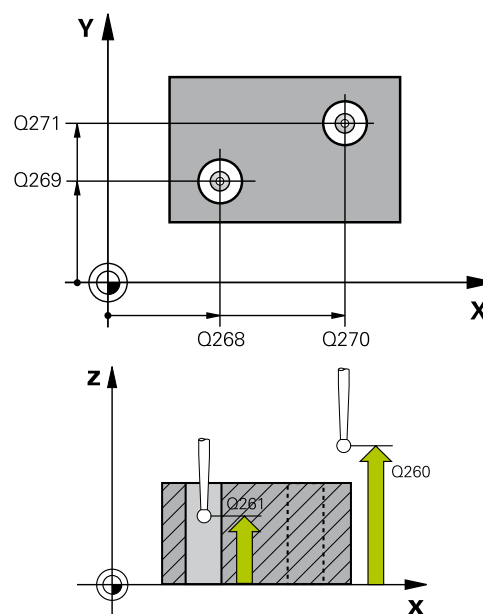
Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

13.3 OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q268 1.wiercenie: środek 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q269 1.wiercenie: środek 2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q270 2.wiercenie: środek 1.osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q271 2. wiercenie: środek 2.osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu** (absolutna): jeśli mierzone położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to zapisać kąt prostej odniesienia. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q305 Preset-numer w tabeli?:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zachować określony 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 OBROT 2 WIERCENIE

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 ;USTAWIC ZERO

OBROT BAZOWY poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401, 13.3 opcja software 17)

- ▶ **Q402 Obrót podst. ustalić/just.(0/1):** określić, czy TNC ma określone położenie ukośne wyznaczyć jako obrót od podstawy, czy też ustawić właściwie poprzez obrót stołu:
0: wyznaczyć obrót od podstawy
1: wykonać obrót stołu
 Jeśli wybieramy obrót stołu, to TNC nie zachowuje określonego położenia ukośnego, nawet jeśli w parametrze **Q305** zdefiniowano wiersz tabeli
- ▶ **Q337 Wyzerować po ustawieniu?:** określić, czy TNC ma ustawić kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu na 0:
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 = 0, jeśli zdefiniowano **Q402=1** .

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

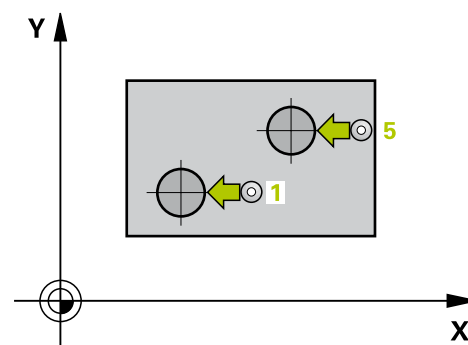
13.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402, opcja software 17)

13.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402, opcja software 17)

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 311) 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.

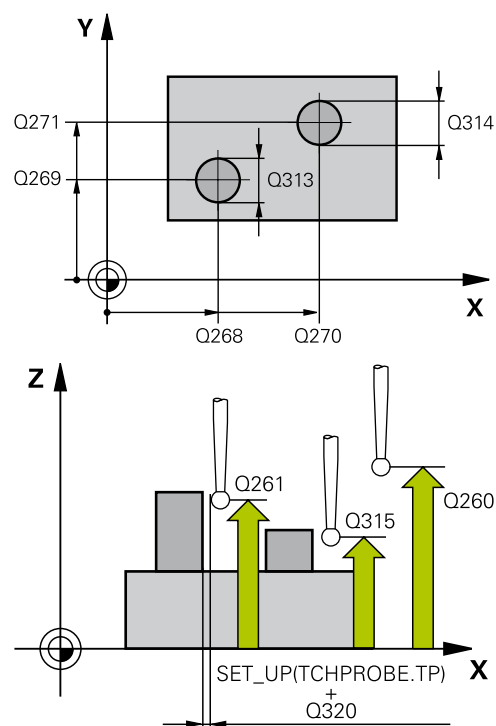
- C dla osi narzędzi Z
- B dla osi narzędzi Y
- A dla osi narzędzi X

OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402, 13.4 opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q268 1 czop: środek 1. osi?** (absolutny): punkt środkowy pierwszego czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q269 1 czop: środek 2. osi?** (absolutny): punkt środkowy pierwszego czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q313 Średnica czopu 1?** przybliżona średnica 1. czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wys.pomiaru czop 1 na osi TS?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 1 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q270 2 czop: środek 1. osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q271 2 czop: środek 2. osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q314 Średnica czopu 2?** przybliżona średnica 2. czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q315 Wysok.pomiaru czopu 2 na osi TS?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 2 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



NC-wiersze

5 TCH PROBE 402 OBROT 2 CZOPY

Q268=-37	;1.SRODEK 1.OSI
Q269=+12	;1.SRODEK 2.OSI
Q313=60	;SREDNICA CZOPU 1
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU 1
Q270=+75	;2.SRODEK 1.OSI
Q271=+20	;2.SRODEK 2.OSI
Q314=60	;SREDNICA CZOPU 2
Q315=-5	;WYSOKOSC POMIARU 2
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q307=0	;USTAW.WST. KATA OBR.
Q305=0	;NR W TABELI
Q402=0	;KOMPENSACJA
Q337=0	;USTAWIC ZERO

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

13.4 OBROT BAZOWY poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402, opcja software 17)

- ▶ **Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu** (absolutna):
jeśli mierzone położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to zapisać kąt prostej odniesienia. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q305 Preset-numer w tabeli?:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zachować określony 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
- ▶ **Q402 Obrót podst. ustalić/just.(0/1):** określić, czy TNC ma określone położenie ukośne wyznaczyć jako obrót od podstawy, czy też ustawić właściwie poprzez obrót stołu:
0: wyznaczyć obrót od podstawy
1: wykonać obrót stołu
Jeśli wybieramy obrót stołu, to TNC nie zachowuje określonego położenia ukośnego, nawet jeśli w parametrze Q305 zdefiniowano wiersz tabeli
- ▶ **Q337 Wyzerować po ustawieniu?:** określić, czy TNC ma ustawić kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu na 0:
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 = 0, jeśli zdefiniowano Q402=1 .

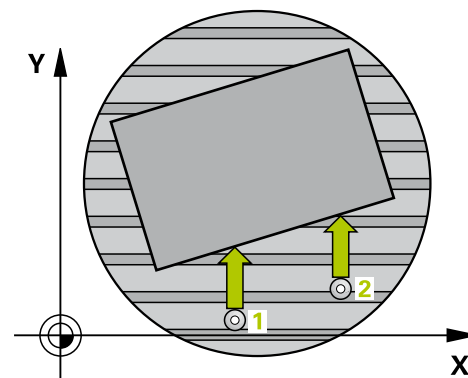
OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, 13.5 DIN/ISO: G403, opcja software 17)

13.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ISO: G403, opcja software 17)

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 311) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwą 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

13.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ISO: G403, opcja software 17)

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.

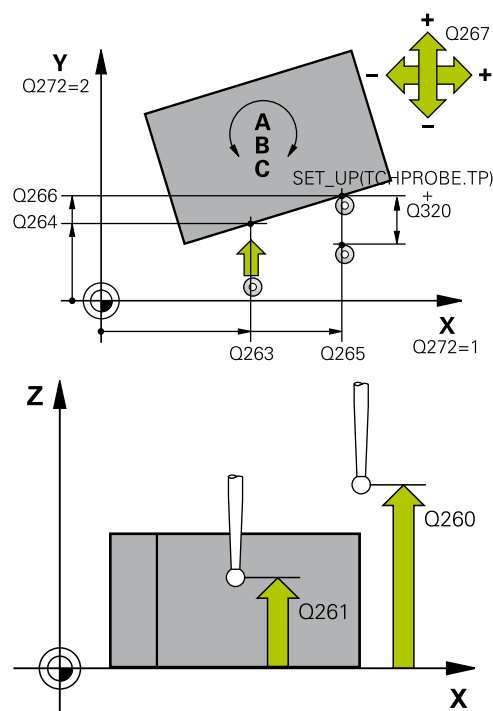
TNC zapisuje ustalony kąt do pamięci także w parametrze **Q150**.

OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, 13.5
DIN/ISO: G403, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Os pomiarowa(1..3: 1=os główna)?:** os, na której ma nastąpić pomiar:
1: os główna = os pomiaru
2: os pomocnicza = os pomiaru
3: os sondy = os pomiaru
- ▶ **Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?:** kierunek, w którym sondy ma przejechać do detalu:
-1: kierunek przemieszczenia ujemny
+1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokosc ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (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 OBROT PRZEZ OS OBROT	
Q263=+0	; 1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+0	; 1.PKT 2.OSI
Q265=+20	; 2-GI PUNKT W 1. OSI
Q266=+30	; 2-GI PUNKT W 2. OSI
Q272=1	; OS POMIAROWA
Q267=-1	; KIERUNEK RUCHU
Q261=-5	; WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	; BEZPIECZNA WYSOKOSC

Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

13.5 OBROT BAZOWY poprzez oś obrotu kompensować (cykl 403, DIN/ISO: G403, opcja software 17)

- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q312 Oś dla ruchu wyrównawczego?**: określić, przy pomocy której osi obrotu TNC ma kompensować zmierzone położenie ukośne:
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
- ▶ **Q337 Wyzerować po ustawieniu?**: określić, czy TNC ma ustawić kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu na 0.
0: po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nie ustawiać na 0
1: po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli ustawić na 0
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?** 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
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
0: określony obrót od podstawy zapisać jako przesunięcie 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)
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)**: 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

Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q312=0	;OS KOMPENSACJI
Q337=0	;USTAWIC ZERO
Q305=1	;NR W TABELI
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q380=+90	;KAT BAZOWY

OBROT BAZOWY WYZNACZYĆ (cykl 404, DIN/ISO: G404, opcja software 17) 13.6

13.6 OBROT BAZOWY WYZNACZYĆ (cykl 404, DIN/ISO: G404, opcja software 17)

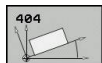
Przebieg cyklu

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 NASTAW OBROT TLA	
Q307=+0	;USTAW.WST. KATA OBR.
Q305=-1	;NR W TABELI

Parametry cyklu



- ▶ **Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu:** wartość kąta, na którą ma być ustawiony obrót od podstawy. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q305 Preset-numer w tabeli?:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zachować określony obrót od podstawy. Zakres wprowadzenia -1 do 99999 Przy zapisie Q305=0 i Q305=-1, TNC odkłada ustalony obrót od podstawy dodatkowo w menu obrotu bazowego (**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

13.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405, opcja software 17)

13.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405, opcja software 17)

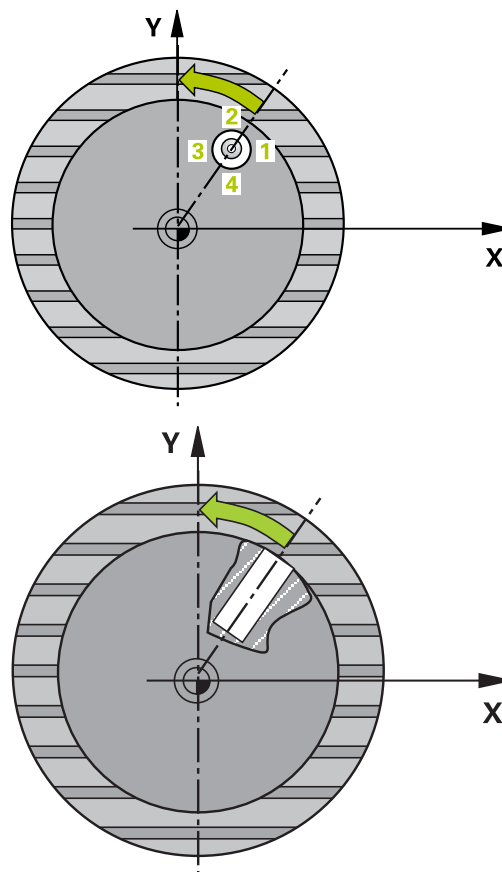
Przebieg cyklu

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 311) 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, 13.7 DIN/ISO: G405, opcja software 17)

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°.

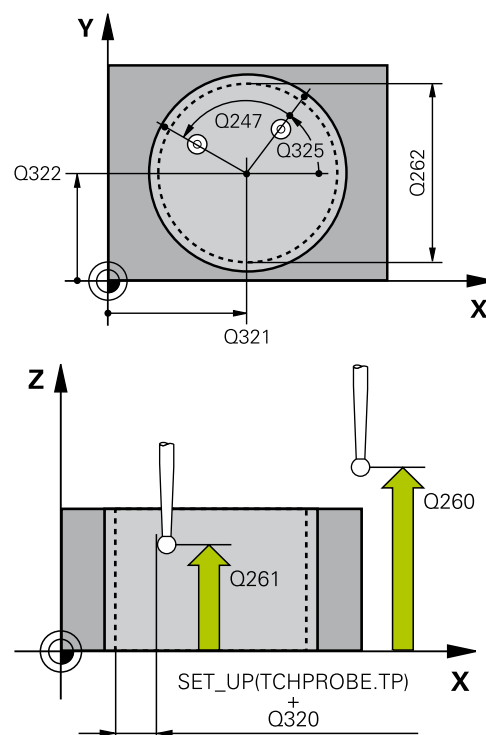
Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu

13.7 Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): 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
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?**: przybliżona średnica okrągłego wybrania (odwiertu). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby inkrementacji kąta określa kierunek obrotu (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa 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
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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 OBROT W OSI C	
Q321=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=10	;ŚREDNICA NOMINALNA
Q325=+0	;KAT POCZATKOWY
Q247=90	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q337=0	;USTAWIC ZERO

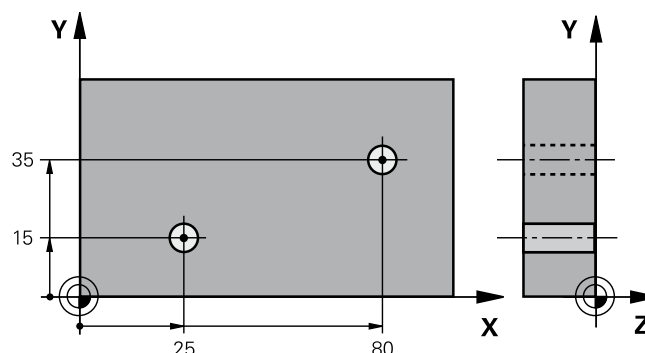
Ukośne położenie przedmiotu wyrównywać poprzez oś C (cykl 405, 13.7 DIN/ISO: G405, opcja software 17)

- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 - 0**: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1**: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q337 Wyzerować po ustawieniu?**: określić, czy TNC ma wyzerować wskazanie osi C czy też przesunięcie kąta zapisać do kolumny C tabeli punktów zerowych:
 - 0**: wyzerować wskazanie osi C
 - >0**: zmierzony offset kąta z właściwym znakiem zapisać 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

13.8 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów

13.8 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 OBROT 2 WIERCENIE		
Q268=+25	;1.SRODEK 1.OSI	Punkt środkowy 1-szego odwiertu: współrzędna X
Q269=+15	;1.SRODEK 2.OSI	Punkt środkowy 1-szego odwiertu: współrzędna Y
Q270=+80	;2.SRODEK 1.OSI	Punkt środkowy 2-szego odwiertu: współrzędna X
Q271=+35	;2.SRODEK 2.OSI	Punkt środkowy 2-szego odwiertu: współrzędna Y
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q307=+0	;USTAW.WST. KATA OBR.	Kąt prostej bazowej
Q305=0	;NR W TABELI	
Q402=1	;KOMPENSACJA	Kompensowanie ukośnego położenia poprzez obrót stołu
Q337=1	;USTAWIC ZERO	Po ustawieniu wyzerować wskazanie
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

14

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczne
ustalanie punktów
odniesienia**

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

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.

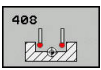


TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

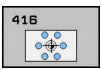
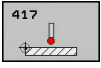
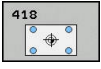
TNC oddaje do dyspozycji dwanaście cykli, przy pomocy których można automatycznie określić punkty odniesienia i wykorzystywać je potem w następujący sposób:

- 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	343
	409 PKT ODN. SRODEK MOSTKA zmierzyć zewnętrzną szerokość mostka, wyznaczyć środek mostka jako punkt odniesienia	347
	410 PKT ODN. PROSTOKAT WEWN. zmierzyć długość i szerokość prostokąta wewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia	350
	411 PKT ODN. PROSTOKAT ZEWN. zmierzyć długość i szerokość prostokąta zewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia	354
	412 PKT.ODN.KOLO WEWN. Cztery dowolne punkty koła mierzyć wewnątrz, środek koła wyznaczyć jako punkt odniesienia	358
	413 PKT ODN. OKRAG ZEWN. cztery dowolne punkty okręgu mierzyć zewnątrz, środek okręgu wyznaczyć jako punkt odniesienia	363
	414 PKT ODN. NAROZE ZEWN. dwa odcinki prostych zmierzyć zewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia	368
	415 PKT ODN. NAROZE WEWN. dwa odcinki prostych zmierzyć wewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia	373

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.1 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	378
	417 PKT ODN. OS TS (2. poziom softkey) Dowolną pozycję na osi sondy pomiarowej zmierzyć i wyznaczyć jako punkt odniesienia	382
	418 PKT ODN. 4 ODWIERTY (2. poziom softkey) Zmierzyć po 2 odwierty na krzyż, punkt przecięcia prostej łączącej wyznaczyć jako punkt odniesienia	384
	419 PKT.ODN. POJ.OSI (2. poziom softkey) Dowolną pozycję na wybieralnej osi zmierzyć i wyznaczyć jako punkt odniesienia	388

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	Wyznaczanie punktu odniesienia w
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

14.1 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.

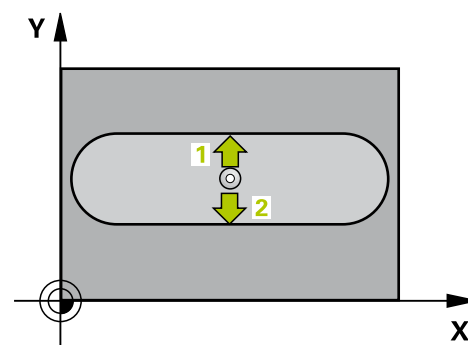
PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408, 14.2 opcja software 17)

14.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408, opcja software 17)

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 311) 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 341) 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

14.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408, opcja software 17)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę rowka raczej nieco za **małą**.

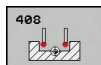
Jeśli szerokość rowka i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka rowka. Pomiędzy tymi dwoma punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

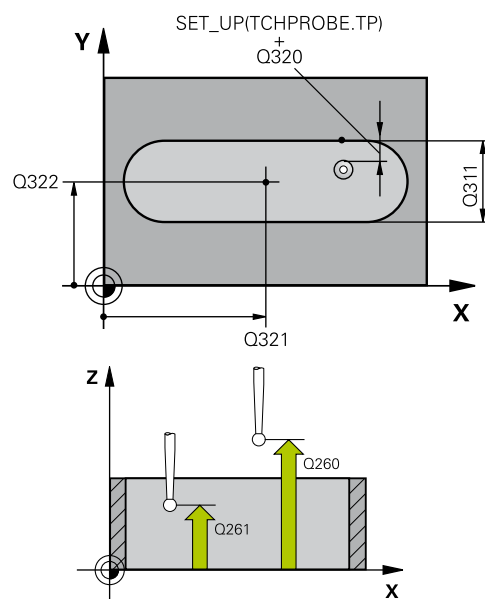
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia ($Q303 = 0$) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS ($Q381 = 1$), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408, 14.2 opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek rowka w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek rowka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q311 Szerokość rowka?** (inkrementalna): szerokość rowka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Oś pomiarowa (1=1 oś / 2=2 oś)?**: oś płaszczyzny obróbki, na której ma nastąpić pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka rowka. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak nastawia automatycznie wskazanie, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku rowka. Jeśli Q303=0: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q405 Nowy punkt bazowy?** (absolutny): współrzędna w osi głównej, 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 BAZ.SR.ROWKA	
Q321=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q311=25	;SZEROKOSC ROWKA
Q272=1	;OS POMIAROWA
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q305=10	;NR W TABELI
Q405=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.2 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408, opcja software 17)

- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
0: określony obrót od podstawy zapisać jako przesunięcie 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)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi? (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi? (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3. osi? (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS? (absolutna):** współrzędna na osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

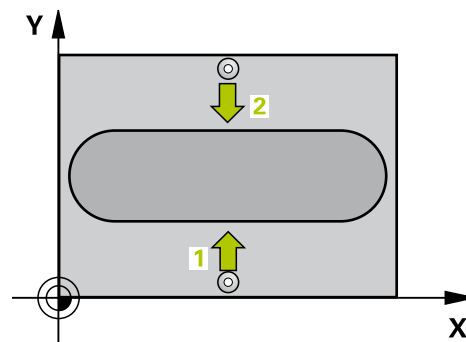
PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409, 14.3 opcja software 17)

14.3 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409, opcja software 17)

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 311) 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 341) 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.

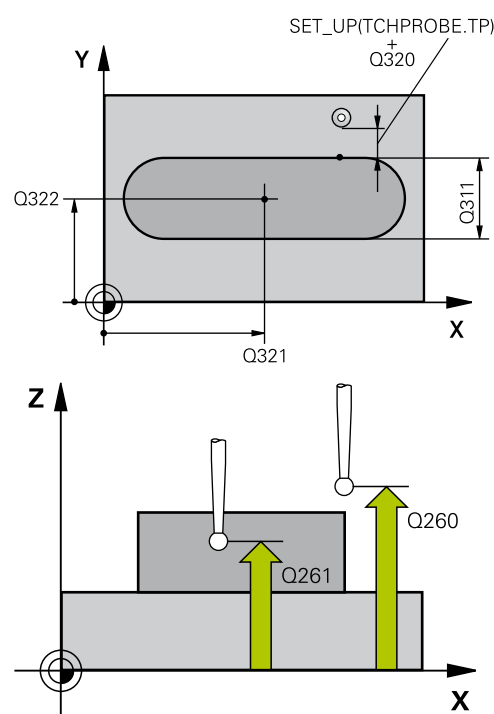
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.3 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Srodek w 1-szej osi ? (absolutny):** środek mostka w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Srodek w 2-szej osi ? (absolutny):** środek mostka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q311 Szerokość mostka?** (inkrementalna): szerokość mostka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Oś pomiarowa (1=1 oś / 2=2 oś)?:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma następować pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ? (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ? (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
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować współrzędne środka mostka. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak nastawia automatycznie wskazanie, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku mostka. Jeśli Q303=0: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q405 Nowy punkt bazowy?** (absolutna): współrzędna w osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek mostka. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
0: określony obrót od podstawy zapisać jako przesunięcie 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 BAZ.SR.MOSTKA	
Q321=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q311=25	;SZEROKOSC MOSTKA
Q272=1	;OS POMIAROWA
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q305=10	;NR W TABELI
Q405=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409, 14.3 opcja software 17)

- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
 1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna): współrzędna na osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

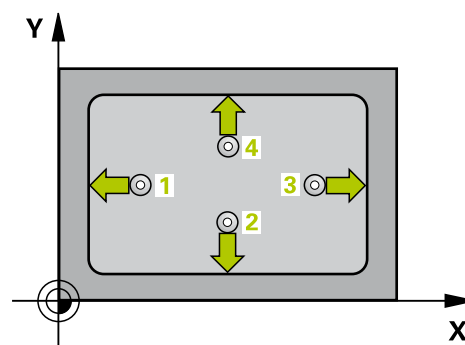
14.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410, opcja software 17)

14.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410, opcja software 17)

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 311) 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 341)
- 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/ 14.4 ISO: G410, opcja software 17)

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.

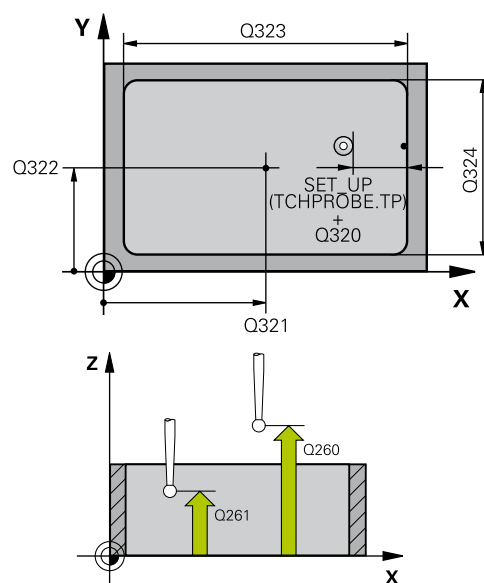
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.4 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q323 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalnie): długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q324 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie): długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować współrzędne środka kieszeni. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni. Jeśli Q303=0: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 410 PKT.BAZ.PROST.WEWN.	
Q321=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q323=60	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q324=20	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q305=10	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 410, DIN/ 14.4 ISO: G410, opcja software 17)

- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?**
(absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
-1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
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)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**: określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna): 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

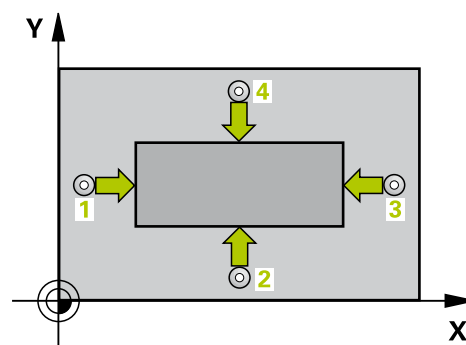
14.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411, opcja software 17)

14.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411, opcja software 17)

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 311) 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 341)
- 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/ 14.5 ISO: G411, opcja software 17)

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**.

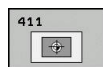
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

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.

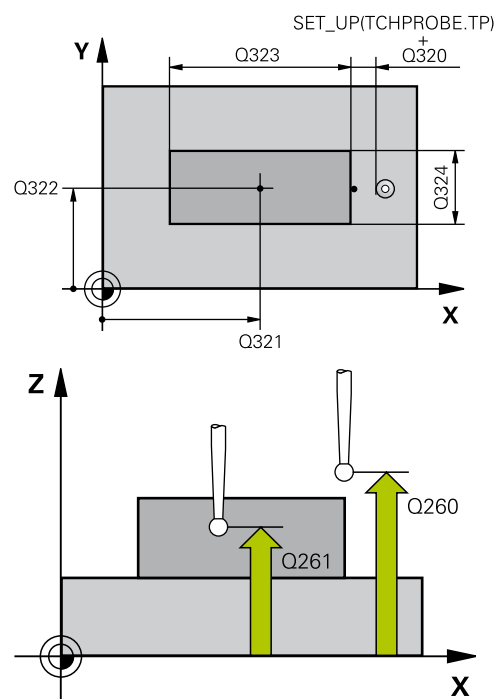
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.5 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q323 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalna): długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q324 Długość drugiego boku ?** (inkrementalna): długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować 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 wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?** (absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN.	
Q321=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q323=60	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q324=20	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q305=0	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 411, DIN/ 14.5 ISO: G411, opcja software 17)

- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 -1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
 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)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**: określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
 1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna): współrzędna na osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

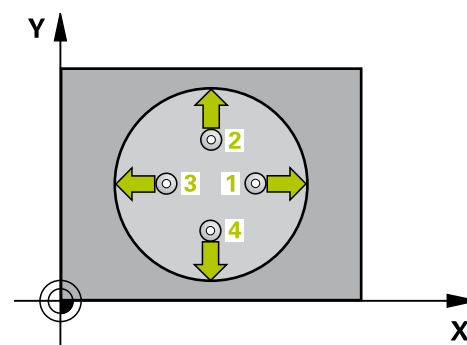
14.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412, opcja software 17)

14.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412, opcja software 17)

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 311) 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 341) 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, 14.6 DIN/ISO: G412, opcja software 17)

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°.

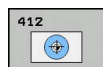
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

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.

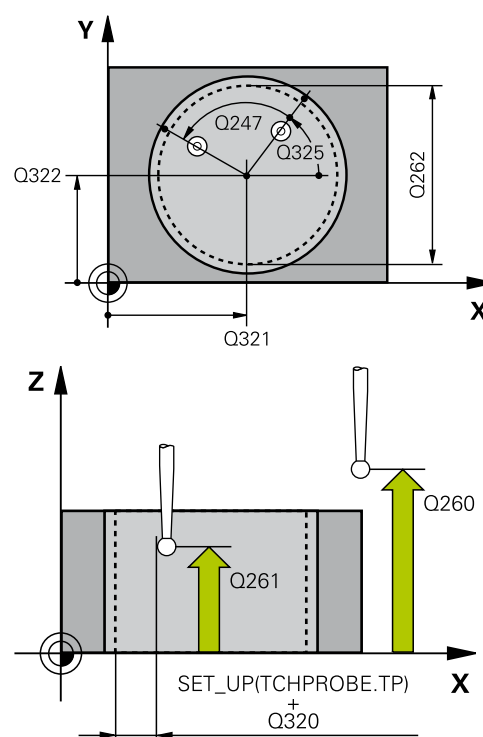
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): 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
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?**: przybliżona średnica okrągłego wybrania (odwiert). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby inkrementacji kąta określa kierunek obrotu (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa 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
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



NC-wiersze

5 TCH PROBE 412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN.	
Q321=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=75	;ŚREDNICA NOMINALNA
Q325=+0	;KAT POZATKOWY
Q247=+60	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q305=12	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS

PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, 14.6 DIN/ISO: G412, opcja software 17)

- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować 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 wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna? (absolutna):** współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza? (absolutna):** współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
 - 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)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 - 0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
 - 1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi? (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi? (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi? (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.6 PUNKT ODNIESIENIA OKREG WEWNATRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412, opcja software 17)

- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS? (absolutna):**
współrzędna na osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q423 Liczba próbkowań płaszczyzny (4/3)?:**
określić, czy TNC ma dokonywać pomiaru czopu w 4 lub w 3 próbkowaniach:
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe
- ▶ **Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1:** określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:
0: między zabiegami obróbkowymi przemieszczać po prostej
1: pomiędzy zabiegami obróbkowymi przemieszczać kołowo na średnicy wycinka koła

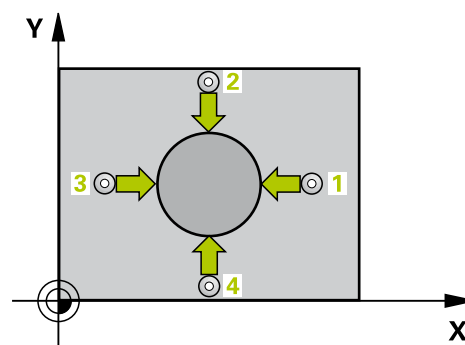
PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, 14.7 opcja software 17)

14.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, opcja software 17)

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 311) 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 341) 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

14.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, opcja software 17)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę czopu raczej nieco za **dużą**.

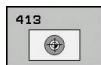
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Im mniejszym programujemy krok kąta Q247, tym niedokładniej TNC oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

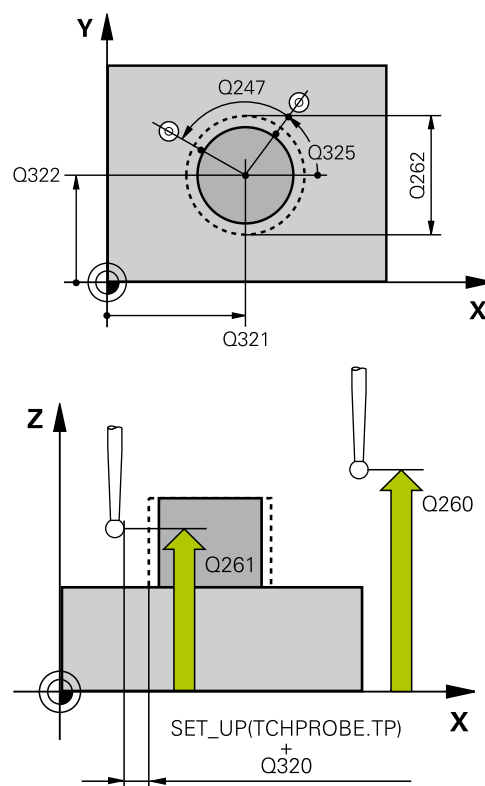
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.

PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, 14.7 opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (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
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?**: przybliżona średnica czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby inkrementacji kąta określa kierunek obrotu (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa 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
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



NC-wiersze

5 TCH PROBE 413 PKT.BAZ.OKRAG
ZEWN.

Q321=+50 ;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI

Q262=75 ;ŚREDNICA NOMINALNA

Q325=+0 ;KAT POCZĄTKOWY

Q247=+60 ;KATOWY PRZYROST-
KROK

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q260=+20 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.

Q305=15 ;NR W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.7 PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, opcja software 17)

- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować 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 wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?** (absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
 - 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)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 - 0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
 - 1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.

PUNKT ODNIESIENIA OKREG ZEWNATRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, 14.7 opcja software 17)

- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q423 Liczba próbkowań płaszczyzny (4/3)?**:
określić, czy TNC ma dokonywać pomiaru czopu w 4 lub w 3 próbkowaniach:
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe
- ▶ **Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1**: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:
0: między zabiegami obróbkowymi przemieszczać po prostej
1: pomiędzy zabiegami obróbkowymi przemieszczać kołowo na średnicy wycinka koła

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

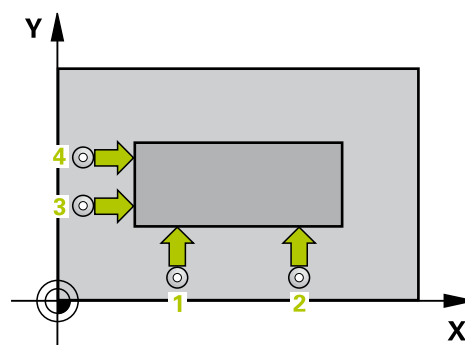
14.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414, opcja software 17)

14.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414, opcja software 17)

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 311) do pierwszego punktu próbkowania **1** (patrz ilustracja z prawej u góry). TNC przesuwą 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
- 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 341) 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

PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ 14.8 ISO: G414, opcja software 17)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

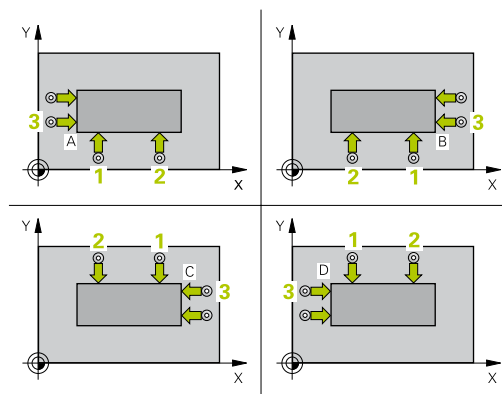
Jeśli przy pomocy cyklu sondy pomiarowej wyznaczamy punkt odniesienia (Q303 = 0) i dodatkowo wykorzystujemy próbkowanie osi TS (Q381 = 1), to transformacja współrzędnych nie może być aktywna.



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

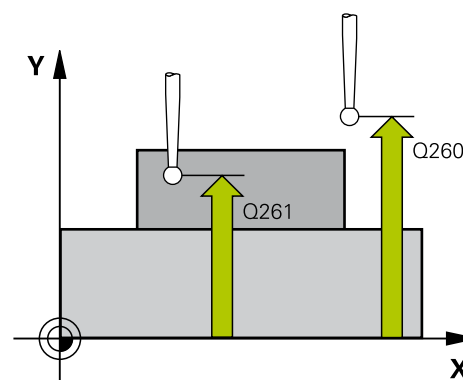
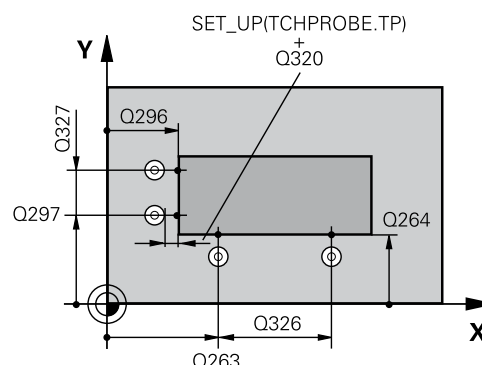
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q326 Odstęp w 1-szej osi ?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q296 3.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q297 3.pkt pomiarowy 2. osi?** (współrzędna): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q327 Odstęp w 2-giej osi ?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 - 0**: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1**: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



NC-wiersze

5 TCH PROBE 414	
PKT.BAZ.NAROZN.WEWN	
Q263=+37	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+7	;1.PKT 2.OSI
Q326=50	;ODSTEP W 1-SZEJ OSI
Q296=+95	;3-CI PUNKT W 1. OSI
Q297=+25	;3-CI PUNKT W 2. OSI
Q327=45	;ODSTEP W 2-GIEJ OSI
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q304=0	;OBROT TLA
Q305=7	;NR W TABELI

PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ 14.8 ISO: G414, opcja software 17)

- ▶ **Q304 Obrót tła przeprowadzić (0/1)?**: określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót od podstawy:
0: nie wykonywać obrotu od podstawy
1: wykonać obrót od podstawy
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować współrzędne środka naroża. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na narożu. Jeśli Q303=0: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?** (absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
-1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
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)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**: określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.8 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWNATRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414, opcja software 17)

- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna): współrzędna na osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

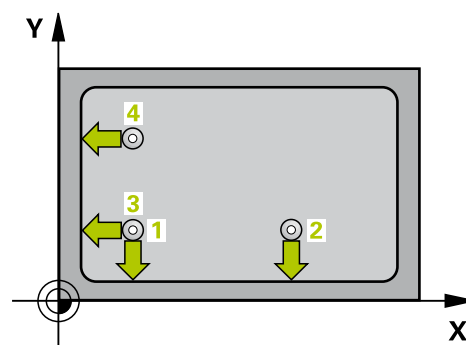
PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, 14.9 DIN/ISO: G415, opcja software 17)

14.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415, opcja software 17)

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 311) 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 341) 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

14.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415, opcja software 17)

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.

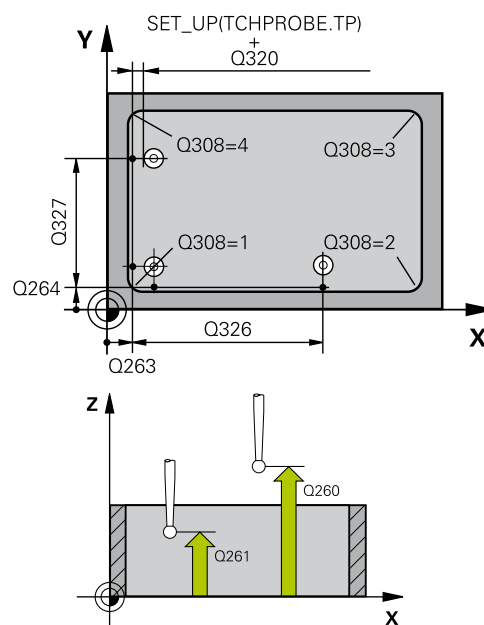
TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

**PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, 14.9
DIN/ISO: G415, opcja software 17)**

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q326 Odstęp w 1-szej osi ?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q327 Odstęp w 2-giej osi ?** (inkrementalny): odstęp pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q308 Naroże? (1/2/3/4):** Numer naroża, na którym TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Zakres wprowadzenia 1 bis 4
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 - 0:** między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1:** między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q304 Obrót tła przeprowadzić (0/1)?**: określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót od podstawy:
 - 0:** nie wykonywać obrotu od podstawy
 - 1:** wykonać obrót od podstawy



NC-wiersze

5 TCH PROBE 415 PKT.BAZ.NAROZNIK ZE W	
Q263=+37	; 1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+7	; 1.PKT 2.OSI
Q326=50	;ODSTEP W 1-SZEJ OSI
Q327=45	;ODSTEP W 2-GIEJ OSI
Q308=+1	;NAROZE
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q304=0	;OBROT TLA
Q305=7	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.9 PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415, opcja software 17)

- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować współrzędne środka naroża. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na narożu. Jeśli Q303=0: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna? (absolutna):** współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza? (absolutna):** współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 -1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
 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)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
 1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi? (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

PUNKT ODNIESIENIA NAROZE WEWNATRZ (cykl 415, 14.9 DIN/ISO: G415, opcja software 17)

- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej
płaszczyzny obróbki, na której ma zostać
wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej.
Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia
-99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi sondy
pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt
bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli
Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do
99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy osi TS?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy, na której TNC ma
wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie
podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999
do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

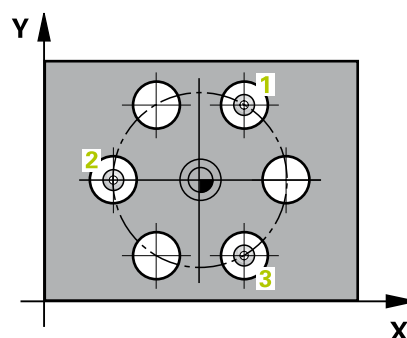
14.10 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416, opcja software 17)

14.10 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416, opcja software 17)

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 311) 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 341) 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, 14.10 DIN/ISO: G416, opcja software 17)

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.

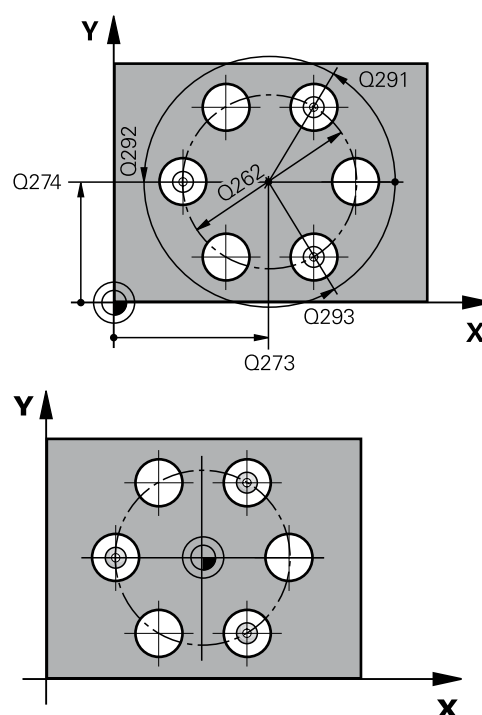
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.10 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, DIN/ISO: G416, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Srodek 1.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Srodek 2.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Srednica nominalna?**: przybliżona średnica okręgu odwiertów. Im mniejsza jest średnica odwiertu, tym dokładniej należy podać zadaną średnicę. Zakres wprowadzenia -0 do 99999,9999
- ▶ **Q291 Kąt 1.odwiertu ?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych pierwszego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q292 Kąt 2.odwiertu ?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych drugiego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q293 Kąt 3.odwiertu?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych trzeciego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować współrzędne środka okręgu odwiertów. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się po środku okręgu odwiertów. Jeśli Q303=0: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek okręgu odwiertów. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?** (absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek okręgu odwiertów. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 416 PKT.BAZ.SROD.OKR
ODW

Q273=+50 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI

Q274=+50 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI

Q262=90 ;SREDNICA NOMINALNA

Q291=+34 ;KAT 1.ODWIERTU

Q291=+70 ;KAT 2. ODWIERTU

Q293=+210;KAT 3. ODWIERTU

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q260=+20 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q305=12 ;NR W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q303=+1 ;PRZEKAZ DANYCH
POM.

Q381=1 ;PROBKOW. NA OSI TS

Q382=+85 ;1.WSPOL. DLA OSI TS

Q383=+50 ;2.WSPOLRZ.DLA OSI
TS

Q384=+0 ;3. WSPOL. DLA OSI TS

Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q320=0 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

PUNKT ODNIESIENIA SRODEK OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 416, 14.10 DIN/ISO: G416, opcja software 17)

- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 -1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
 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)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**: określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
 1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna): współrzędna na osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (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

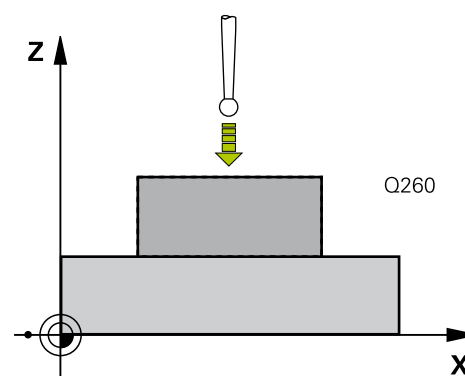
14.11 PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417, opcja software 17)

14.11 PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417, opcja software 17)

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 311) 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 341) 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.

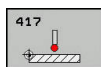


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

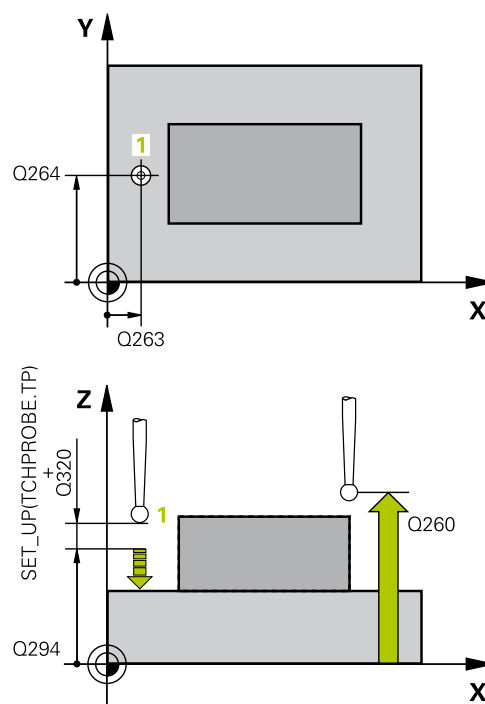
TNC wyznacza potem na tej osi punkt odniesienia.

PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417, opcja 14.11 software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar. 2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q294 1.pkt pomiarowy 3.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować współrzędną. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawić automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na próbkowanej powierzchni. Jeśli Q303=0: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna): współrzędna, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
 - 1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
 - 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.BAZOWY TS.- OSI	
Q263=+25	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+25	;1.PKT 2.OSI
Q294=+25	;1.PKT 3.OSI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q305=0	;NR W TABELI
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

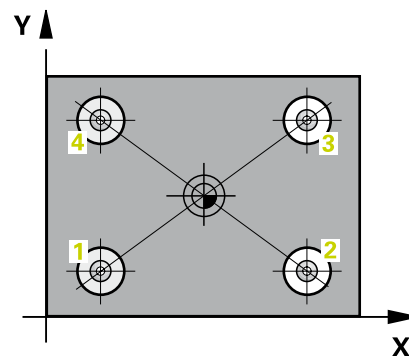
14.12 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ISO: G418, opcja software 17)

14.12 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ISO: G418, opcja software 17)

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 311) 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 341). 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, 14.12 DIN/ISO: G418, opcja software 17)

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.

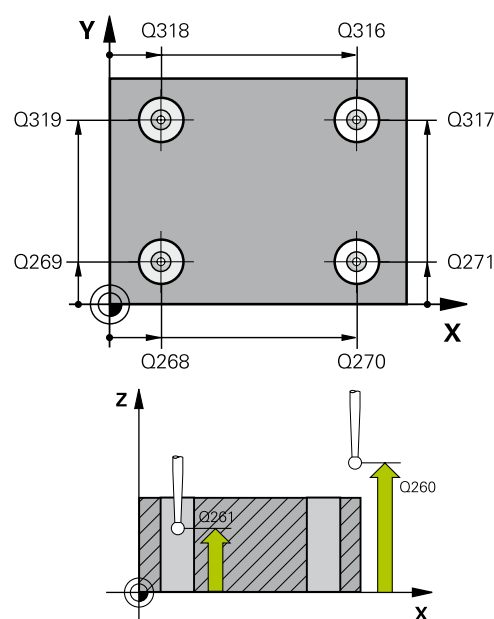
Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.12 PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, DIN/ISO: G418, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q268 1.wiercenie: środek 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q269 1.wiercenie: środek 2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q270 2.wiercenie: środek 1.osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q271 2. wiercenie: środek 2.osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q316 3.odwiert: środek 1.osi?** (absolutny): punkt środkowy 3. odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q317 3.odwiert: środek 2.osi?** (absolutny): punkt środkowy 3. odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q318 4.odwiert: środek 1.osi?** (absolutny): punkt środkowy 4. odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q319 4.odwiert: środek 2.osi?** (absolutny): punkt środkowy 4. odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (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
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować współrzędne punktu przecięcia linii łączących. 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 wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 418 BAZA 4 ODWIERTY

Q268=+20 ;1.SRODEK 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 ;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q305=12 ;NR W TABELI
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1 ;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85 ;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50 ;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0 ;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl 418, 14.12 DIN/ISO: G418, opcja software 17)

- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna):
współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?** (absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
-1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
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)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**: określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia naznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

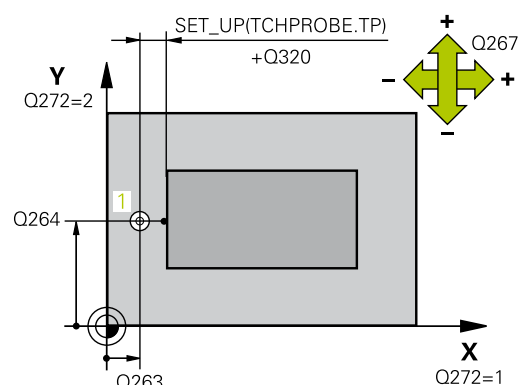
14.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419, opcja software 17)

14.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419, opcja software 17)

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 311) 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 341)



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

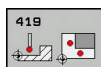


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

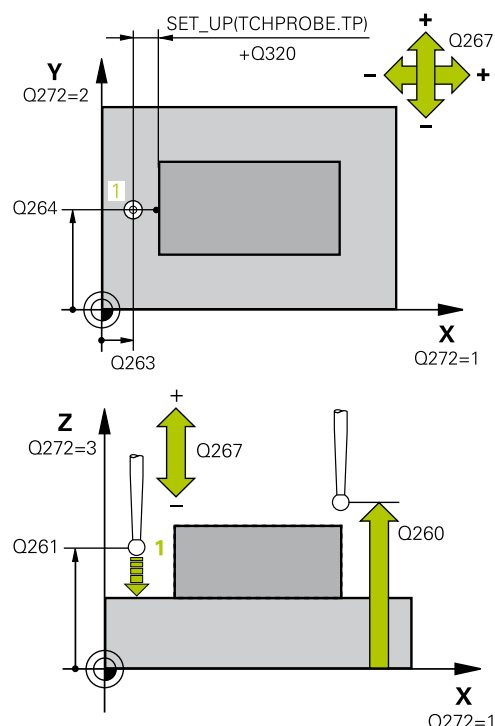
Jeśli chcemy zachować punkt odniesienia w kilku osiach w tabeli Preset, to można wykorzystywać cykl 419 kilkakrotnie. W tym celu należy jednakże aktywować ponownie numer preset po każdym wykonaniu cyklu 419. Jeśli pracujemy z Preset 0 jako aktywnym presetem, to ta operacja może być pomijana.

**PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419, 14.13
opcja software 17)**

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokosc ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (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
- ▶ **Q272 Os pomiarowa(1..3: 1=os główna)?**: os, na której ma nastąpić pomiar:
 - 1: os główna = os pomiaru
 - 2: os pomocnicza = os pomiaru
 - 3: os sondy = os pomiaru



NC-wiersze

5 TCH PROBE 419 PKT.BAZOW.POJED. OSI
Q263=+25 ;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+25 ;1.PKT 2.OSI
Q261=+25 ;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q272=+1 ;OS POMIAROWA

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

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

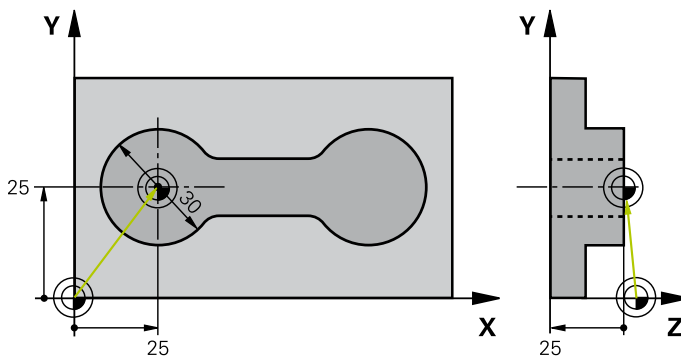
14.13 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OS (cykl 419, DIN/ISO: G419, opcja software 17)

- ▶ **Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?**: kierunek, w którym sondy ma przejechać do detalu:
-1: kierunek przemieszczenia ujemny
+1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zachować współrzędną. Jeśli Q303=1: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na próbkowanej powierzchni. Jeśli Q303=0: przy wprowadzeniu Q305=0, TNC opisuje wiersz 0 tabeli punktów zerowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna): współrzędna, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony obrót od podstawy ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli preset:
-1: nie stosować! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", strona 341)
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)

Q267=+1	;KIERUNEK RUCHU
Q305=0	;NR W TABELI
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.

Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i 14.14 górna krawędź obrabianego przedmiotu

14.14 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego przedmiotu



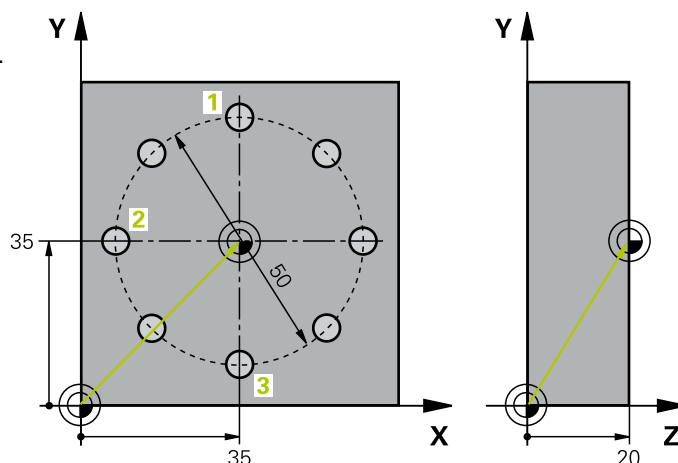
0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej
2 TCH PROBE 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.		
Q321=+25	;SRODEK W 1-SZEJ OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna X
Q322=+25	;SRODEK W 2-SZEJ OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna Y
Q262=30	;SREDNICA NOMINALNA	Srednica okręgu
Q325=+90	;KAT POZATKOWY	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 1-go punktu próbkowania
Q247=+45	;KATOWY PRZYROST-KROK	Krok kąta dla obliczania punktów próbkowania 2 do 4
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q320=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.	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 DANYCH POM.	bez funkcji, ponieważ wskazanie ma zostać wyznaczone
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS	Wyznaczyć punkt bazowy na osi TS (sondy impulsowej)
Q382=+25	;1.WSPOL. DLA OSI TS	X-współrzędna punktu próbkowania
Q383=+25	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS	Y-współrzędna punktu próbkowania
Q384=+25	;3. WSPOL. DLA OSI TS	Z-współrzędna punktu próbkowania
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi Z na 0
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN	Przeprowadzić pomiar okręgu z 4-tym próbkowaniem
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.	Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi po torze kołowym
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC413 MM		

Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia

14.15 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów

14.15 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 POBE 417 PKT.BAZOWY TS.-OSI		Definicja cyklu dla wyznaczenia punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
Q263=+7,5	;1.PKT POMIAROW 1.OSI	Punkt próbkowania: X-współrzędna
Q264=+7,5	;1.PKT 2.OSI	Punkt próbkowania: Y-współrzędna
Q294=+25	;1.PKT 3.OSI	Punkt próbkowania: Z-współrzędna
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
Q260=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	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 DANYCH POM.	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.BAZ.SROD.OKR ODW		
Q273=+35	;SRODEK W 1-SZEJ OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna X
Q274=+35	;SRODEK W 2-SZEJ OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna Y
Q262=50	;SREDNICA NOMINALNA	Srednica okręgu odwiertów
Q291=+90	;KAT 1.ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla pierwszego środka odwiertu 1
Q292=+180	;KAT 2. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 2.środka odwiertu 2
Q293=+270	;KAT 3. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 3.środka odwiertu 3
Q261=+15	;WYSOKOSC POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	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 14.15 obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów

Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.	Zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-układ) do tabeli preset PRESET.PR
Q381=0	;PROBKOW. NA OSI TS	Nie wyznaczać punktu bazowego na osi TS (sondy impulsowej)
Q382=+0	;1.WSPOL. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q383=+0	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS	Bez funkcji
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Bez funkcji
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC.	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
4 CYCL DEF 247 USTAWIENIE PKT.BAZ		Aktywować nowy preset przy pomocy cyklu 247
Q339=1	;NR PKT BAZOWEGO	
6 CALL PGM 35KLZ		Wywołanie programu obróbki
7 END PGM CYC416 MM		

15

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczne
kontrolowanie
przedmiotu**

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.

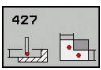
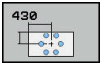
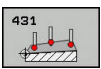
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

TNC oddaje dwanaście cykli do dyspozycji, przy pomocy których można automatycznie dokonywać pomiaru obrabianych przedmiotów:

Softkey	Cykl	Strona
	0 PŁASZCZYZNA BAZOWA Pomiar współrzędnej w wybieralnej osi	402
	1 PŁASZCZYZNA BAZOWA BIEGUNOWO Pomiar punktu, kierunek próbkowania przez kąt	403
	420 POMIAR KATA Pomiar kąta na płaszczyźnie obróbki	404
	421 POMIAR ODWIERTU Pomiar położenia i średnicy odwiertu	407
	422 POMIAR OKRAG ZEWN. Pomiar położenia i średnicy okrągłego czopu	412
	423 POMIAR PROSTOKAT WEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości kieszeni prostokątnej	417
	424 POMIAR PROSTOKAT ZEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości czopu prostokątnego	421
	425 POMIAR SZEROKOSCI WEWN. (2-gi poziom softkey) pomiar szerokości rowka wewnątrz	424
	426 POMIAR MOSTKA ZEWN. (2-gi poziom softkey) pomiar mostka zewnątrz	427

Softkey	Cykl	Strona
	427 POMIAR WSPÓŁRZEDNA (2-gi poziom softkey) pomiar dowolnej współrzędnej w wybieralnej osi	430
	430 POMIAR OKREGU ODWIERTOW (2-gi poziom softkey) pomiar położenia okręgu odwiertów i jego średnicy	433
	431 POMIAR PŁASZCZYZNY (2-gi poziom softkey) pomiar kątów osi A i B płaszczyzny	436

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

15.1 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

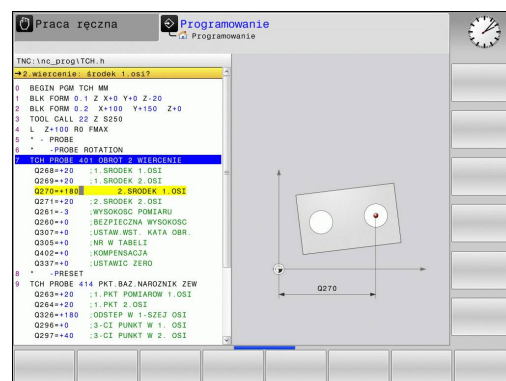
Dalsze wyniki pomiarów: wysokość pomiaru:	-5.0000

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)

15.1 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).

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.

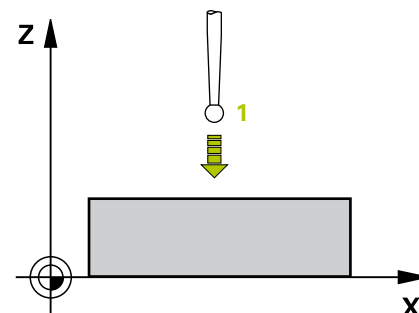
Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

15.2 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl 0, DIN/ISO: G55, opcja software 17)

15.2 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl 0, DIN/ISO: G55, opcja software 17)

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



- ▶ **Numer parametru dla wyniku ?**: zapisać numer parametru Q, któremu zostaje przyporządkowana wartość współrzędnej. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Osie sondy pom./kierunek sond. ?**: wprowadzić oś próbkowania przy pomocy klawisza wyboru osi lub poprzez ASCII-klawiaturę i wprowadzić znak liczby dla kierunku próbkowania. Klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia dla wszystkich osi NC
- ▶ **Pozycja zadana ?**: 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 PŁASZCZYZNA
BAZOW Q5 X-

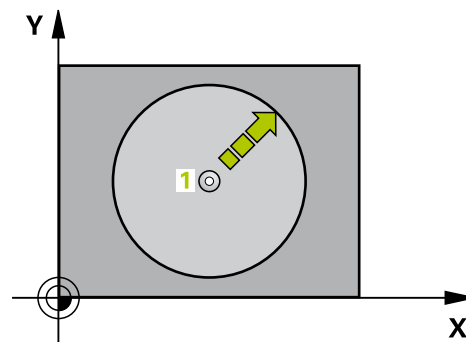
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

15.3 PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl 1, opcja software 17)

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!



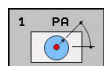
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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 pomiarowa?:** podać oś próbkowania klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze ASCII. Klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia X, Y lub Z
- ▶ **Kąt próbkowania?:** kąt w odniesieniu do osi próbkowania, na której ma przemieszczać się sonda pomiarowa. Zakres wprowadzenia -180,0000 bis 180,0000
- ▶ **Pozycja zadana ?:** 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 WSPOLRZEDNE PKT.

68 TCH PROBE 1.1 X KAT: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

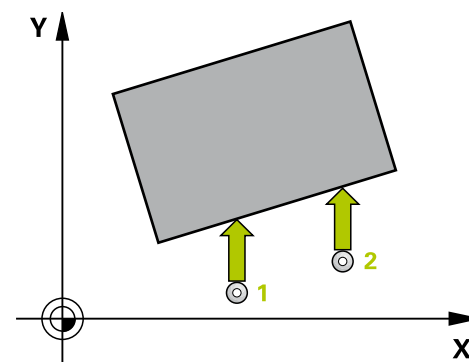
15.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420, opcja software 17)

15.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420, opcja software 17)

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 311) na zaprogramowany punkt próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego 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!



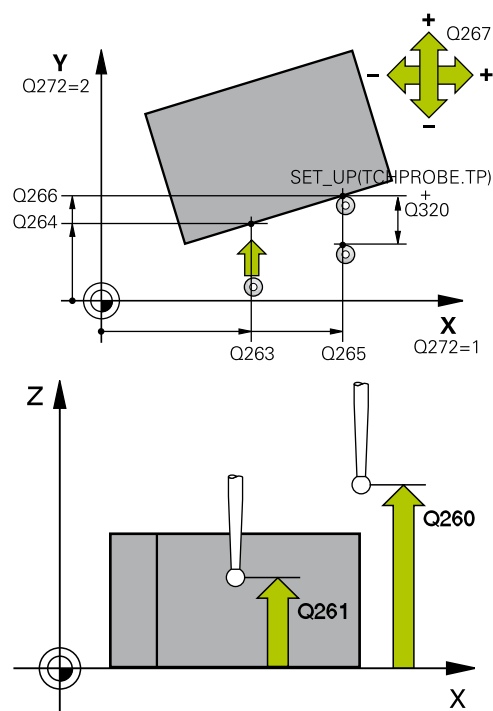
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

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



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Os pomiarowa(1..3: 1=os główna)?:** os, na której ma nastąpić pomiar:
1: os główna = os pomiaru
2: os pomocnicza = os pomiaru
3: os sondy = os pomiaru
- ▶ **Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?:** kierunek, w którym sondy ma przejechać do detalu:
-1: kierunek przemieszczenia ujemny
+1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokosc ?** (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
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (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 KATA	
Q263=+10	; 1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+10	; 1.PKT 2.OSI
Q265=+15	; 2-GI PUNKT W 1. OSI
Q266=+95	; 2-GI PUNKT W 2. OSI
Q272=1	; OS POMIAROWA
Q267=-1	; KIERUNEK RUCHU
Q261=-5	; WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	; BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+10	; BEZPIECZNA WYSOKOSC

15.4 POMIAR KATA (cykl 420, DIN/ISO: G420, opcja software 17)

- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 - 0**: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1**: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
 - 0**: nie generować protokołu pomiaru
 - 1**: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w katalogu TNC:\.
 - 2**: przerwanie wykonania programu i wyświetlanie protokołu pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start**Q281** zen

Q301=1 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.

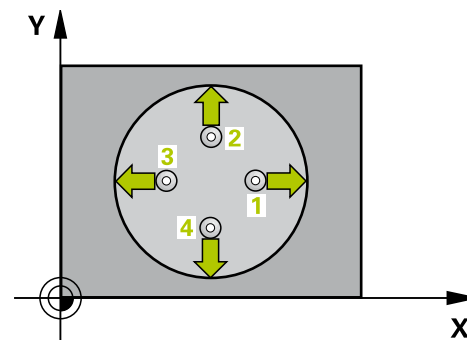
Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

15.5 POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421, opcja software 17)

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 311) 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

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

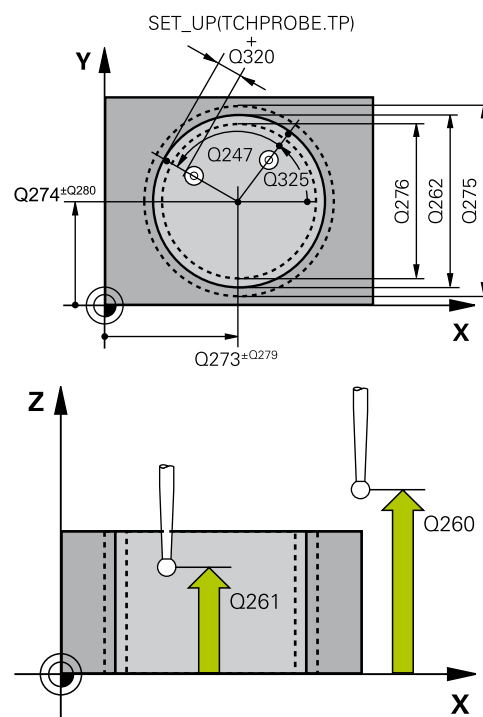
Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importujemy program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?**: podać średnicę odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby inkrementacji kąta określa kierunek obrotu (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa 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
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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 421 POMIAR ODWIERTU

Q273=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=75	;SREDNICA NOMINALNA
Q325=+0	;KAT POCZATKOWY
Q247=+60	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC

- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q275 Maksymalny wymiar odwiertu?**: największa dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q276 Minimalny wymiar odwiertu?**: najmniejsza dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerancja srodka 1.osi?**: dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerancja srodka 2.osi?**: dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy TNC ma generować 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 przynależny program NC.
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlenie protokołu pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?**: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach

Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q275=75,12	MAKSYMALNY WYMIAR
Q276=74,95	MINIMALNY WYMIAR
Q279=0,1	;TOLERANCJA 1.SRODEK
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2.SRODKA
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BŁĄD
Q330=0	;NARZEDZIE
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.

- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?**: określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 400). 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.
- ▶ **Q423 Liczba próbkowań płaszczyzny (4/3)?**: określić, czy TNC ma dokonywać pomiaru czopu w 4 lub w 3 próbkowaniach:
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe
- ▶ **Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1**: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (Q301=1) jest aktywny:
0: między zabiegami obróbkowymi przemieszczać po prostej
1: pomiędzy zabiegami obróbkowymi przemieszczać kołowo na średnicy wycinka koła
- ▶ Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importujemy program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

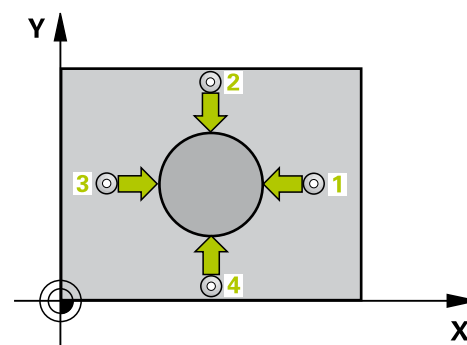
15.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja software 17)

15.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja software 17)

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 311) 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

POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja software 17) 15.6

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°.

Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importujemy program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

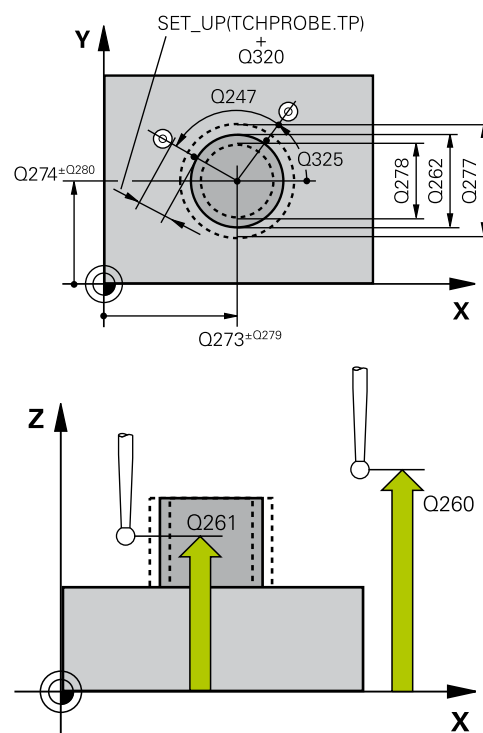
Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

15.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?**: podać średnicę czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** 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 bis 120,0000
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przystawowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q277 Maksymalny wymiar czopu?**: największa dozwolona średnica czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q278 Minimalny wymiar czopu?**: najmniejsza dozwolona średnica czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 422 POMIAR OKRAG ZEWN.	
Q273=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=75	;ŚREDNICA NOMINALNA
Q325=+90	;KAT POZATKOWY
Q247=+30	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q277=35,15	MAKSYMALNY WYMIAR
Q278=34,9	MINIMALNY WYMIAR
Q279=0,05	TOLERANCJA 1.ŚRODEK

POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja software 17) 15.6

- ▶ **Q279 Tolerancja srodka 1.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerancja srodka 2.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w katalogu TNC:\.
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlanie protokołu pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia(patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 400). 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
- ▶ **Q423 Liczba próbkowań płaszczyzny (4/3)?:** określić, czy TNC ma dokonywać pomiaru czopu w 4 lub w 3 próbkowaniach:
4: 4 punkty pomiarowe wykorzystywać (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe

Q280=0,05 ;TOLERANCJA
2.SRODKA

Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BLAD

Q330=0 ;NARZEDZIE

Q423=4 ;LICZBA PROBKOWAN

Q365=1 ;RODZAJ PRZEMIESZCZ.

15.6 POMIAR OKREGU ZEWNATRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja software 17)

- ▶ **Q365 Rodzaj przem.?** $\text{prosta}=0/\text{okr}=1$: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość ($\text{Q301}=1$) jest aktywny:
0: między zabiegami obróbkowymi przemieszczać po prostej
1: pomiędzy zabiegami obróbkowymi przemieszczać kołowo na średnicy wycinka koła
- ▶ Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importujemy program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

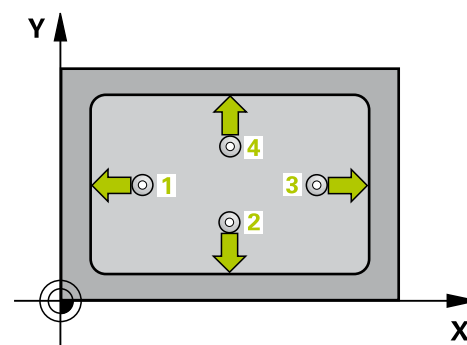
POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423, opcja software 17) 15.7

15.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423, opcja software 17)

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 311) 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

15.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423, opcja software 17)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

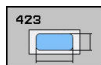


Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

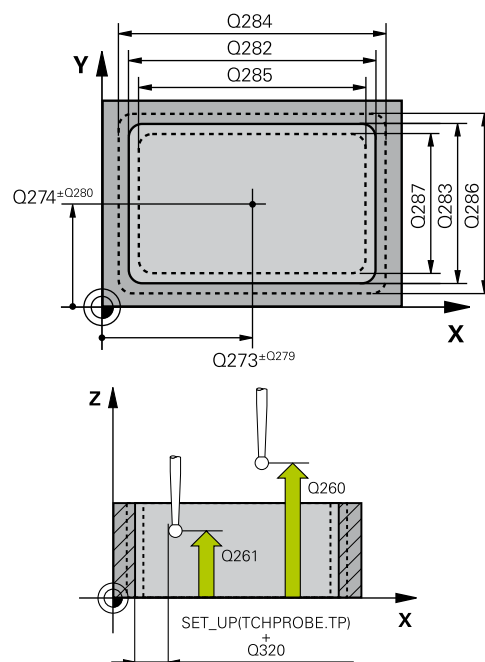
Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiedzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423, opcja 15.7 software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Srodek 1.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Srodek 2.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q282 1.długość boku (wartość zadana)?**: długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q283 2.długość boku (wartość zadana)?**: długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q284 Max.wymiar 1.długości boku?**: największa dozwolona długość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q285 Minim. wymiar 1.długości boku?**: najmniejsza dozwolona długość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q286 Max. wymiar 2.długości boku?**: największa dozwolona szerokość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q287 Min.wymiar 2.długości boku?**: najmniejsza dozwolona szerokość kieszeni. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerancja srodka 1.osi?**: dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 423 POMIAR NAROZN.WEWN.

Q273=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q282=80	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q283=60	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q284=0	;MAX WYMIAR 1.BOKU
Q285=0	;MIN.WYMIAR 1.BOKU
Q286=0	;MAX.WYMIAR 2.BOKU
Q287=0	;MIN.WYMIAR 2.BOKU
Q279=0	;TOLERANCJA 1.SRODEK
Q280=0	;TOLERANCJA 2.SRODKA
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0	;NARZEDZIE

15.7 POMIAR PROSTOKAT WEWNATRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423, opcja software 17)

- ▶ **Q280 Tolerancja srodka 2.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
 - 0:** nie generować protokołu pomiaru
 - 1:** generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w katalogu TNC:\.
 - 2:** przerwanie wykonania programu i wyświetlanie protokołu pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
 - 0:** nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1:** przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 400). 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

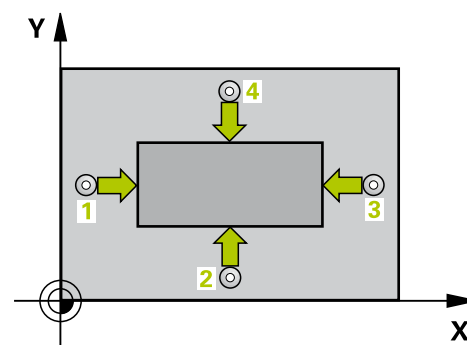
POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424, opcja software 17) 15.8

15.8 POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424, opcja software 17)

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 311) na punkt próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z kolumny **SET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 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.

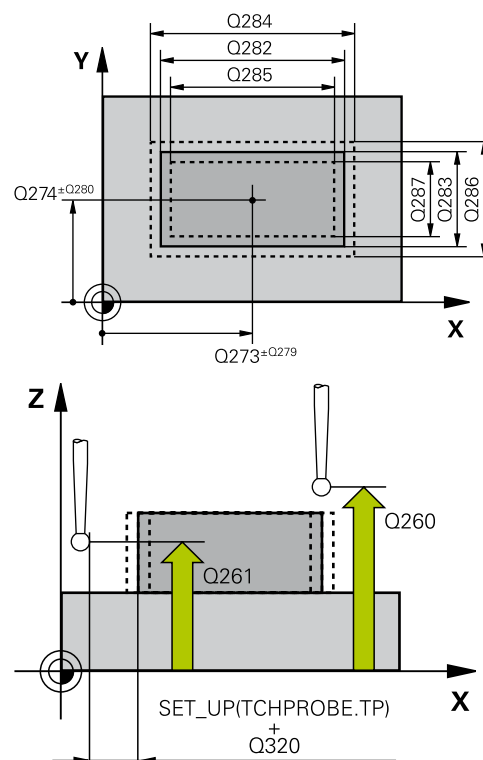
Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

15.8 POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q282 1.długość boku (wartość zadana)?**: długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q282 2.długość boku (wartość zadana)?**: długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q284 Max.wymiar 1.długości boku?**: największa dozwolona długość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q285 Minim. wymiar 1.długości boku?**: najmniejsza dozwolona długość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q286 Max. wymiar 2.długości boku?**: największa dozwolona szerokość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 424 POMIAR NAROZN. ZEWN.

Q273=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;2.SRODEK 2.OSI
Q282=75	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q283=35	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q284=75,1	;MAX WYMIAR 1.BOKU
Q285=74,9	;MIN.WYMIAR 1.BOKU
Q286=35	;MAX.WYMIAR 2.BOKU

POMIAR PROSTOKAT ZEWNATRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424, opcja software 17) 15.8

- ▶ **Q287 Min.wymiar 2.długości boku?:** najmniejsza dozwolona szerokość czopu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerancja srodka 1.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerancja srodka 2.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w katalogu TNC:\.
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlanie protokołu pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nier przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 400). 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.

Q287=34,95 MIN.WYMIAR 2.BOKU

Q279=0,1 ;TOLERANCJA
1.SRODEK

Q280=0,1 ;TOLERANCJA
2.SRODKA

Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BLAD

Q330=0 ;NARZEDZIE

Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

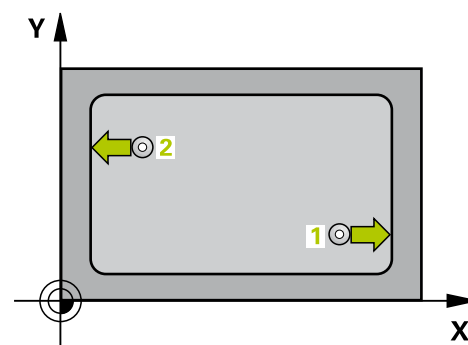
15.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425, opcja software 17)

15.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425, opcja software 17)

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 311) 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

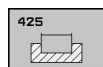
Proszę uwzględnić przy programowaniu!



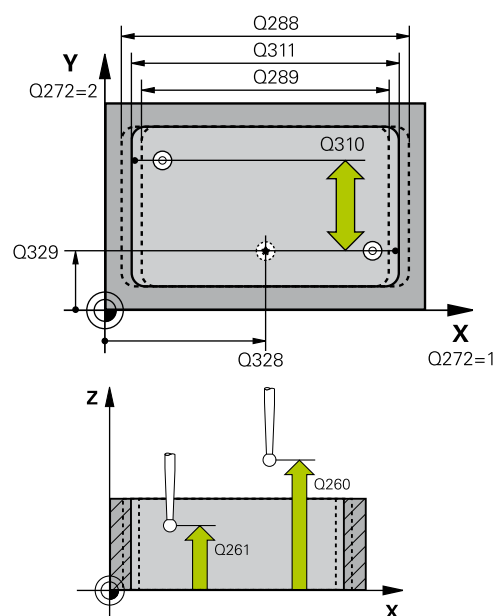
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425, opcja 15.9 software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q328 Punkt startu 1-szej osi ? (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q329 Punkt startu 2-giej osi ? (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q310 Przesunięcie dla 2. pom. (+/-)?** (inkrementalna): 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
- ▶ **Q272 Oś pomiarowa (1=1 oś / 2=2 os)?:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma następować pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q311 Długość zadana?** : wartość zadana mierzonej długości. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q288 Maksymalny wymiar?**: największa dozwolona długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimalny wymiar?**: najmniejsza dozwolona 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
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?**: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach



NC-wiersze

5 TCH PROBE 425 POMIAR SZEROK. WEWN.

Q328=+75 ;PKT.STARTU 1SZEJ OSI

Q329=-12.5;PKT.STARTU 2GIEJ OSI

Q310=+0 ;OFFSET DLA 2.POMIARU

Q272=1 ;OS POMIAROWA

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q311=25 ;ZADANA DLUGOSC

Q288=25.05;MAKSYMALNY WYMIAR

Q289=25 ;MINIMALNY WYMIAR

Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BLAD

Q330=0 ;NARZEDZIE

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.

15.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425, opcja software 17)

- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?**: określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 400). 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.
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ? (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość

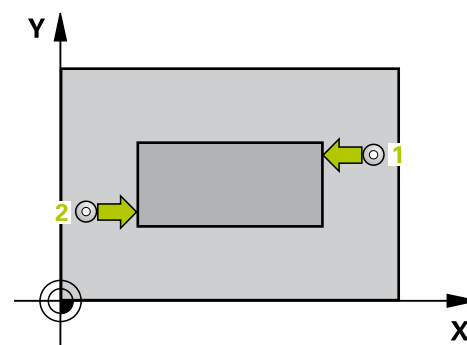
POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426, opcja 15.10 software 17)

15.10 POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426, opcja software 17)

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 311) na punkt próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępu bezpieczeństwa z kolumny **SET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 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

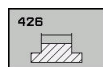
Proszę uwzględnić przy programowaniu!



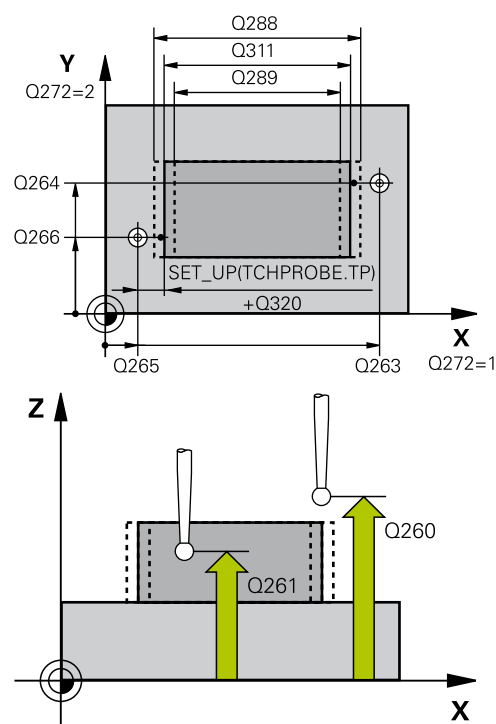
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

15.10 POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Oś pomiarowa (1=1 oś / 2=2 oś)?**: oś płaszczyzny obróbki, na której ma nastąpić pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q311 Długość zadana?** : wartość zadana mierzonej długości Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q288 Maksymalny wymiar?**: największa dozwolona długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimalny wymiar?**: najmniejsza dozwolona długość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje plik protokołu TCHPR420.TXT standardowo w katalogu TNC:\.
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlanie protokołu pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start



NC-wiersze

5 TCH PROBE 426 POMIAR MOSTKA ZEWN.	
Q263=+50	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+25	;1.PKT 2.OSI
Q265=+50	;2-GI PUNKT W 1. OSI
Q266=+85	;2-GI PUNKT W 2. OSI
Q272=2	;OŚ POMIARU
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q311=45	;ZADANA DLUGOSC
Q288=45	;MAKSYMALNY WYMIAR
Q289=44.95	;MINIMALNY WYMIAR
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0	;NARZEDZIE

POMIAR MOSTKA ZEWNATRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426, opcja 15.10 software 17)

- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
 - 0:** nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1:** przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 400). 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.

Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

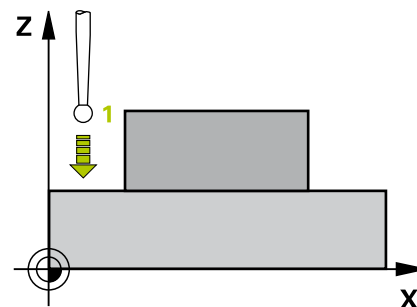
15.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427, opcja software 17)

15.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427, opcja software 17)

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 311) 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

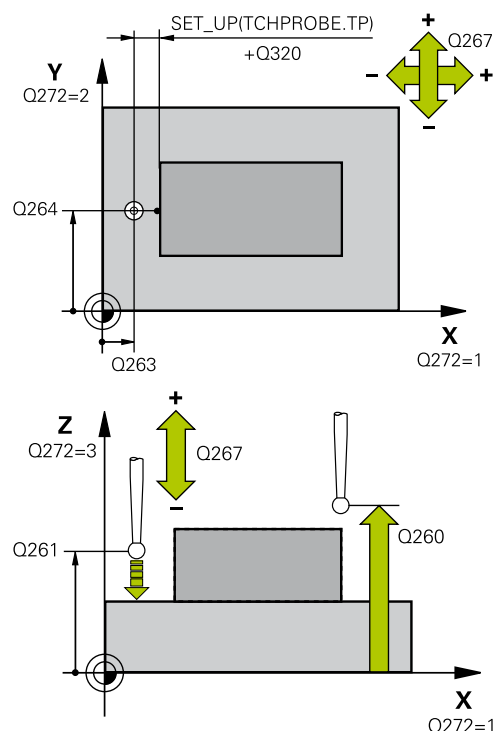
Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importujemy program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427, opcja software 15.11 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Os pomiarowa(1..3: 1=os główna)?**: os, na której ma nastąpić pomiar:
 1: os główna = os pomiaru
 2: os pomocnicza = os pomiaru
 3: os sondy = os pomiaru
- ▶ **Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?**: kierunek, w którym sondy ma przejechać do detalu:
 -1: kierunek przemieszczenia ujemny
 +1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
 0: nie generować protokołu pomiaru
 1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje plik protokołu TCHPR420.TXT standardowo w katalogu TNC:\.
 2: przerwanie wykonania programu i wyświetlanie protokołu pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start



NC-wiersze

5 TCH PROBE 427 POMIAR WSPÓLRZEDNA

Q263=+35 ;1.PKT POMIAROW 1.OSI

Q264=+45 ;1.PKT 2.OSI

Q261=+5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q272=3 ;OS POMIAROWA

Q267=-1 ;KIERUNEK RUCHU

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

15.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427, opcja software 17)

- ▶ **Q288 Maksymalny wymiar?:** największa dozwolona wartość pomiaru. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimalny wymiar?:** najmniejsza dozwolona wartość pomiaru. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nier przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 400). 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.
- ▶ Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importujemy program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

Q288=5.1	;MAKSYMALNY WYMIAR
Q289=4.95	;MINIMALNY WYMIAR
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0	;NARZEDZIE
Q498=0	;NARZEDZIE ODWROCIC
Q531=0	;KAT PRZYLOZENIA

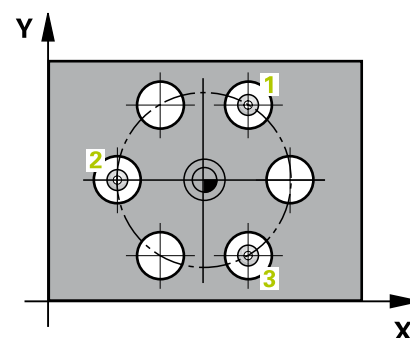
POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430, opcja 15.12 software 17)

15.12 POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430, opcja software 17)

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 na biegu szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 311) na zapisany punkt środkowy 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

Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

15.12 POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430, opcja software 17)

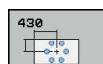
Proszę uwzględnić przy programowaniu!



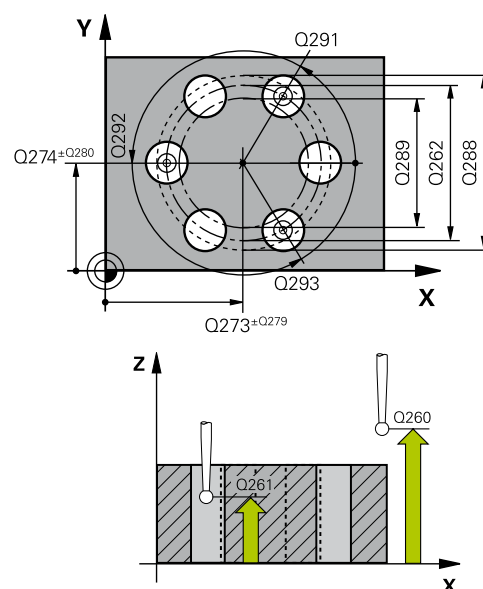
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Cykl 430 przeprowadza tylko nadzorowanie pęknięcia, a nie automatyczną korekcję narzędzia.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Srodek 1.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Srodek 2.osi (wartość zadana)?** (absolutny): środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Srednica nominalna?** (absolutny): podać średnicę odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q291 Kąt 1.odwiertu ?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych pierwszego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q292 Kąt 2.odwiertu ?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych drugiego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q293 Kąt 3.odwiertu?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych trzeciego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokosc ?** (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
- ▶ **Q288 Maksymalny wymiar?:** największa dozwolona średnica okręgu odwiertów. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimalny wymiar?:** najmniejsza dozwolona średnica okręgu odwiertów. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerancja srodka 1.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerancja srodka 2.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



NC-wiersze

5 TCH PROBE 430 POMIAR OKREGU ODW.

Q273=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=80	;SREDNICA NOMINALNA
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	;MAKSYMALNY WYMIAR
Q289=79.9	;MINIMALNY WYMIAR
Q279=0.15	;TOLERANCJA 1.SRODEK
Q280=0.15	;TOLERANCJA 2.SRODKA
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0	;NARZEDZIE

POMIAR OKREGU Z ODWIERTAMI (cykl 430, DIN/ISO: G430, opcja 15.12 software 17)

- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w katalogu TNC:\.
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlanie protokołu pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy TNC ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", strona 400). 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.

Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu

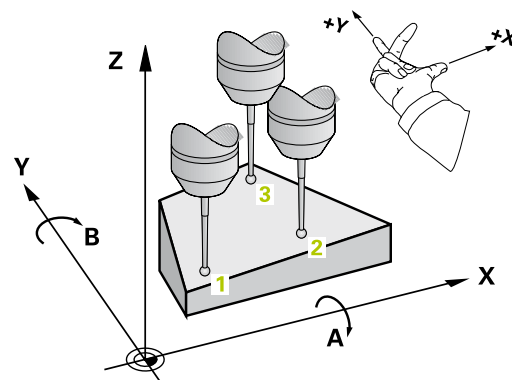
15.13 POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl 431, DIN/ISO: G431, opcja software 17)

15.13 POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl 431, DIN/ISO: G431, opcja software 17)

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 311) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1** i mierzy tam pierwszy punkt płaszczyzny. TNC przesuwa 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)

POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl 431, DIN/ISO: G431, opcja software 15.13 17)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



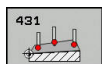
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Zeby TNC mogło obliczyć wartości kąta, nie mogą te trzy punkty pomiarowe leżeć na jednej prostej.

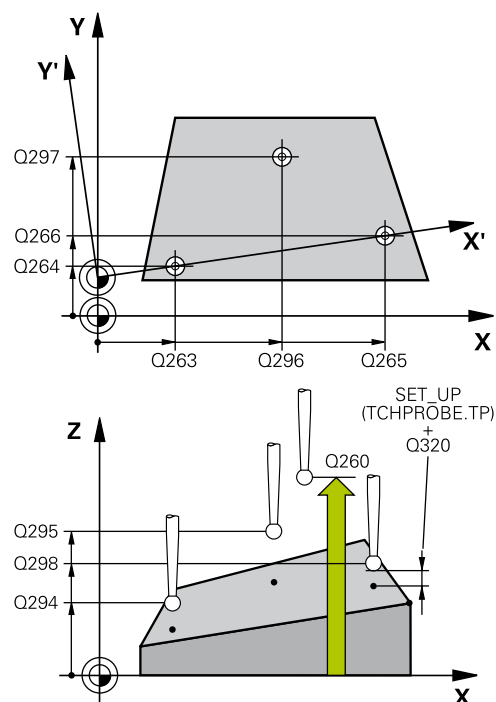
W parametrach Q170 – Q172 zostają zapamiętane kąty przestrzenne, konieczne dla funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki. Poprzez pierwsze dwa punkty pomiarowe określamy ustawienie osi głównej przy nachyleniu płaszczyzny obróbki.

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



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q294 1.pkt pomiarowy 3.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q295 2.pkt pomiarowy 3.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi sondy. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



15.13 POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl 431, DIN/ISO: G431, opcja software 17)

- ▶ **Q296 3.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q297 3.pkt pomiarowy 2. osi?** (współrzędna): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q298 3. pkt pomiarowy 3. osi?** (absolutna): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi sondy. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: TNC zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w katalogu TNC:\.
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlanie protokołu pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start

NC-wiersze

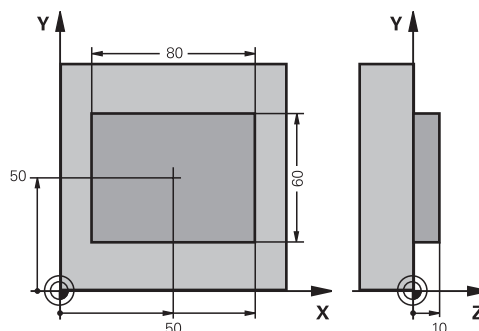
5 TCH PROBE 431 POMIAR PŁASZCZYZNY	
Q263=+20	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+20	;1.PKT 2.OSI
Q294=-10	;1.PKT 3.OSI
Q265=+50	;2-GI PUNKT W 1. OSI
Q266=+80	;2-GI PUNKT W 2. OSI
Q295=+0	;2-GI PUNKT W 3. OSI
Q266=+90	;3-CI PUNKT W 1. OSI
Q297=+35	;3-CI PUNKT W 2. OSI
Q298=+12	;3-CI PUNKT W 3. OSI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+5	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU

15.14 Przykłady programowania

Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dodatkowa obróbka

Przebieg programu

- Obróbka zgrubna prostokątnego czopu z naddatkiem 0,5
- Pomiar prostokątnego czopu
- Obróbka na gotowo prostokątnego czopu przy uwzględnieniu wartości pomiaru



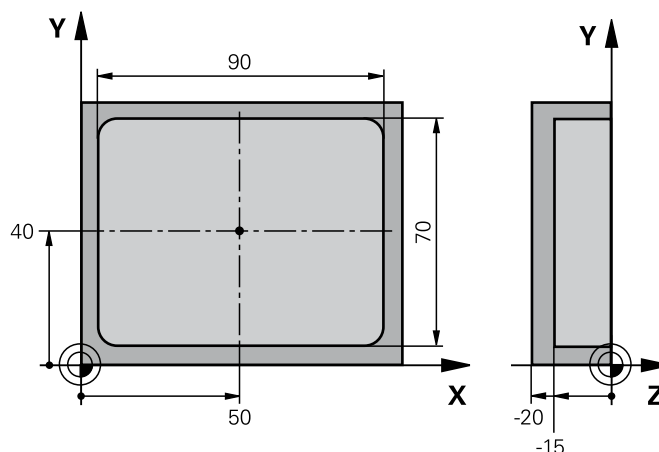
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Wywołanie narzędzia- przygotowanie
2 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 FN 0: Q1 = +81	Długość prostokąta w X (wymiar zgrubny)
4 FN 0: Q2 = +61	Długość prostokąta w Y (wymiar zgrubny)
5 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla obróbki
6 L Z+100 R0 FMAX	Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia
7 TOOL CALL 99 Z	Wywołać sondę
8 TCH PROBE 424 POMIAR NAROZN. ZEWN.	Pomiar wyfrezowanego prostokąta
Q273=+50 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q274=+50 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q282=80 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY	Długość zadana w X (wymiar końcowy)
Q283=60 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY	Długość zadana w Y (wymiar końcowy)
Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU	
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q260=+30 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.	
Q284=0 ;MAX WYMIAR 1.BOKU	Wartości wprowadzenia dla sprawdzenia tolerancji nie są konieczne
Q285=0 ;MIN.WYMIAR 1.BOKU	
Q286=0 ;MAX.WYMIAR 2.BOKU	
Q287=0 ;MIN.WYMIAR 2.BOKU	
Q279=0 ;TOLERANCJA 1.SRODEK	
Q280=0 ;TOLERANCJA 2.SRODKA	
Q281=0 ;PROTOKOL POMIARU	Nie wydawać protokołu pomiaru
Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BLAD	Nie wydawać komunikatu o błędach
Q330=0 ;NARZEDZIE	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

15.14 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 WYSEPKI NA GOT.	
Q200=20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-10 ;GLEBOKOSC	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q207=500 ;POSUW FREZOWANIA	
Q203=+10 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q216=+50 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q217=+50 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q218=Q1 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY	Długość w X zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q219=Q2 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY	Długość w Y zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q220=0 ;PROMIEN NAROZA	
Q221=0 ;NADDATEK W 1SZEJ OSI	
17 CYCL CALL M3	wywołanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Przykłady programowania 15.14

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 NAROZN.WEWN.		
Q273=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q274=+40	;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q282=90	;DLUG. 1-SZEJ STRONY	Zadana długość w X
Q283=70	;DLUG. 2-GIEJ STRONY	Zadana długość w Y
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU	
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.	
Q284=90.15	;MAX WYMIAR 1.BOKU	Największy wymiar w X
Q285=89.95	;MIN.WYMIAR 1.BOKU	Najmniejszy wymiar w X
Q286=70.1	;MAX.WYMIAR 2.BOKU	Największy wymiar w Y
Q287=69.9	;MIN.WYMIAR 2.BOKU	Najmniejszy wymiar w Y
Q279=0.15	;TOLERANCJA 1.SRODEK	Dozwolone odchylenie położenia w X
Q280=0.1	;TOLERANCJA 2.SRODKA	Dozwolone odchylenie położenia w Y
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU	Transfer protokołu pomiaru do pliku
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD	Przy przekraczaniu tolerancji nie ukazywać komunikatu o błędach
Q330=0	;NARZEDZIE	Bez monitorowania narzędzia
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM		

16

**Cykle układu
pomiarowego:
funkcje specjalne**

Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

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.

TNC oddaje do dyspozycji cykl dla następujących szczególnych zastosowań:

Softkey	Cykl	Strona
	3 POMIAR cykl pomiarowy dla generowania cykli producenta	445

16.2 POMIAR (cykl 3, opcja software 17)

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 zadany 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 do 4. parametru wyniku wartość -1, tak iż operator może sam przeprowadzić odpowiednią reakcję na błędy.

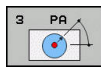
TNC odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.

Przy pomocy funkcji **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** można określić, czy cykl ma zadziałać na wejście sondy X12 lub X13.

Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

16.2 POMIAR (cykl 3, opcja software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Numer parametru dla wyniku ?**: podać numer parametru Q, do którego TNC ma przyporządkować wartość pierwszej określonej współrzędnej (X). Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Oś pomiarowa?**: 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 bis 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 przy pomiarze**: podać posuw pomiarowy 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 bazowy? (0=AKT/1=REF)**: określić, czy kierunek próbkowania oraz wynik pomiaru mają odnosić się do aktualnego układu współrzędnych (**RZECZ**, może zatem zostać przesunięty lub obrocony) lub do układu współrzędnych obrabiarki (**REF**):
 0: próbkowanie w aktualnym układzie i wynik pomiaru w **RZECZ**-systemie zachować
 1: próbkowanie w stałym układzie obrabiarki REF i wynik pomiaru zachować w **REF**-układzie
- ▶ **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** i odpracowuje dalej cykl:
 0: wydawanie komunikatu 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 KAT: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 SYSTEM ODNIESIENIA: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

16.3 POMIAR 3D (cykl 4, opcja software 17)

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 obrabianym detalu. 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 zadaniem 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!

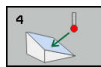


TNC odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.

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.

Parametry cyklu



- ▶ **Numer parametru dla wyniku ?**: podać numer parametru Q, do którego TNC ma przyporządkować wartość pierwszej określonej współrzędnej (X). Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Relatywna droga pomiaru w X?**: część X wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Relatywna droga pomiaru w Y?**: część Y wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Relatywna droga pomiaru 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 przy pomiarze**: podać posuw pomiarowy 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 bazowy? (0=AKT/1=REF)**: określić, czy wynik sondy ma być zachowany w zapisywanym układzie współrzędnych (**RZECZ**) lub zachowany w odniesieniu do układu współrzędnych obrabiarki (**REF**) :
 0: wynik pomiaru zachować w **RZECZ**-układzie
 1: wynik pomiaru zachować w **REF**-układzie

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 SYSTEM ODNIESIENIA:0

16.4 PROBKOWANIE 3D (cykl 444), (opcja software 17)

Przebieg cyklu

Cykl 444 sprawdza każdy pojedynczy punktu na powierzchni elementu. Cykl ten jest wykorzystywany np. przy wymiarowaniu dowolnych powierzchni formy elementów. Przy jego pomocy można określić, czy punkt na powierzchni elementu w porównaniu do współrzędnych zadanych, znajduje się w zakresie nadmiaru czy też niedomiaru. Następnie obsługujący sterowanie może przeprowadzić dalsze kroki jak dodatkowa obróbka etc.

Cykl 444 dokonuje detekcji dowolnego punktu w przestrzeni i określa odchylenie odnośnie współrzędnej zadanej. Przy tym zostaje uwzględniony wektor normalny, określony przez parametry Q581, Q582 i Q583. Wektor normalny leży prostopadłe na (urojonej) płaszczyźnie, na której leży współrzędna zadana. Wektor normalny wskazuje w kierunku od powierzchni i nie określa drogi próbkowania. Korzystnym jest określenie wektora normalnego przy pomocy systemu CAD lub CAM. Zakres tolerancji QS400 definiuje dozwolone odchylenie między współrzędną rzeczywistą i zadaną wzdłuż wektora normalnego. W ten sposób można np. zdefiniować, iż po stwierdzonym niedomiarze następuje stop programu. Dodatkowo TNC wydaje protokół i odchylenia zostają zachowane w przestawionych poniżej parametrach systemowych.

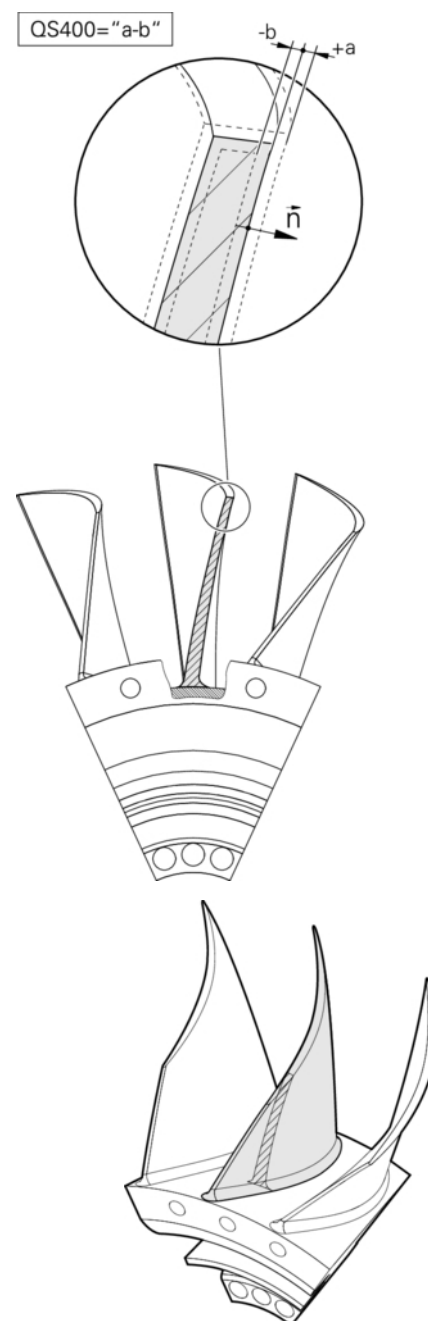
Przebieg cyklu

- 1 Sonda impulsowa przemieszcza się od aktualnej pozycji do punktu wektora normalnego, znajdującego się w następującej odległości od współrzędnej zadanej: odstęp = promień kulki sondy + wartość SET_UPtabeli tchprobe.tp (TNC: \table\tchprobe.tp) + Q320. Prepozycjonowanie uwzględnia bezpieczną wysokość. Dalsze informacje dotyczące logiki próbkowania patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", strona 311
- 2 Następnie sonda najeżdża współrzędną zadaną. Droga próbkowania jest zdefiniowana przez DIST (nie przez wektor normalny! Wektor normalny wykorzystywany jest tylko dla ważnych obliczeń współrzędnych.)
- 3 Po uchwyceniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa zostaje odsunięta i zatrzymana. Określone w ten sposób współrzędne punktu kontaktu TNC zachowuje w parametrach Q.
- 4 Na koniec TNC przemieszcza sondę impulsową o tę wartość w kierunku odwrotnym do kierunku próbkowania powrotnie, którą zdefiniowano w parametrze MB .

Parametry systemowe

TNC zachowuje wyniki operacji próbkowania w następujących parametrach:

Parametry systemowe	Znaczenie
Q151	Zmierzona pozycja oś główna
Q152	Zmierzona pozycja oś pomocnicza



Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

16.4 PROBKOWANIE 3D (cykl 444), (opcja software 17)

Parametry systemowe	Znaczenie
Q153	Zmierzona pozycja oś narzędzia
Q161	Zmierzone odchylenie oś główna
Q162	Zmierzone odchylenie oś pomocnicza
Q163	Zmierzone odchylenie oś narzędzia
Q164	Zmierzone odchylenie 3D ■ Mniejsze od 0: niedomiar ■ Większe od 0: nadmiar
Q183	Status obrabianego detalu: ■ -1= nie zdefiniowany ■ 0=dobrze ■ 1 = dorabianie ■ 2 = brak

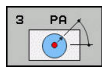
Funkcja protokołu

TNC generuje po wykonaniu protokół w formacie .html. TNC zachowuje protokół w tym samym katalogu, w którym znajduje się plik .h (jak długo nie jest skonfigurowana ścieżka dla FN16).

Protokół posiada następującą treść:

- Zdefiniowana współrzędna zadana
- Określona współrzędna rzeczywista
- Kolorowa prezentacja wartości (zielony dla "Dobrze", pomarańczowy dla "Dorabianie", czerwony dla "Brak")
- (Jeśli zdefiniowano tolerancję QS400:) wydawanie górnego i dolnego wymiaru jak i określonego odchylenia wzdłuż wektora normalnego
- Rzeczywisty kierunek próbkowania (jako wektor w zapisywanym układzie). Wartość wektora odpowiada przy tym skonfigurowanej drodze próbkowania

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar. 2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q294 1.pkt pomiarowy 3.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q581 Normalna powierzchni oś główna?** Tu podaje się normalną płaszczyzny w kierunku osi głównej. Wydawanie normalnych płaszczyzny punktu następuje z reguły przy pomocy systemu CAD/CAM. Zakres wprowadzenia: -10 do 10
- ▶ **Q582 Normalna powierzchni oś pomocnicza?** Tu podaje się normalną płaszczyzny w kierunku osi pomocniczej. Wydawanie normalnych płaszczyzny punktu następuje z reguły przy pomocy systemu CAD/CAM. Zakres wprowadzenia: -10 do 10
- ▶ **Q583 Normalna powierzchni oś narzędzia?** Tu podaje się normalną płaszczyzny w kierunku osi narzędzia. Wydawanie normalnych płaszczyzny punktu następuje z reguły przy pomocy systemu CAD/CAM. Zakres wprowadzenia: -10 do 10
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (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

4 TCH PROBE 444 PROBING IN 3-D	
Q263=+0	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+0	;1.PKT 2.OSI
Q294=+0	;1.PKT 3.OSI
Q581=+1	;NORMALNA OS GŁÓWNA
Q582=+0	;NORMALNA OS POMOCNICZA
Q583=+0	;NORMALNA OS NARZ.
Q320=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC ?
Q260=100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC ?
QS400="1-1"	;TOLERANCJA
Q309=+0	;REAKCJA NA BŁEDY

- ▶ **QS400 Zapis tolerancji?** Tu podaje się zakres tolerancji, monitorowany przez cykl. Tolerancja definiuje dozwolone odchylenie wzdłuż normalnej powierzchni. To odchylenie zostaje określone między współrzędnąadaną i rzeczywistą współrzędną elementu. (Normalna powierzchnia jest zdefiniowana przez Q581 - Q583, współrzędna zadana jest zdefiniowana przez Q263, Q264, Q294) Wartość tolerancji zostaje rozdzielona w zależności od wektora normalnego powierzchniowo:
 - przykład: QS400 = "0,4-0,1"** oznacza: górny wymiar = współrzędna zadana +0,4, dolny wymiar = współrzędna zadana -0,1. Dla cyklu wynika z tego następujący zakres tolerancji: "współrzędna zadana +0,4" do "współrzędna zadana -0,1".
 - Przykład: QS400 = "0,4"** oznacza: górny wymiar = współrzędna zadana +0,4, dolny wymiar = współrzędna zadana. Dla cyklu wynika z tego następujący zakres tolerancji: "współrzędna zadana +0,4" do "współrzędna zadana".
 - Przykład: QS400 = "-0,1"** oznacza: górny wymiar = współrzędna zadana, dolny wymiar = współrzędna zadana-0,1. Dla cyklu wynika z tego następujący zakres tolerancji: "współrzędna zadana" do "współrzędna zadana -0,1".
 - Przykład: QS400 = ""** oznacza: bez uwzględnienia tolerancji.
 - Przykład: QS400 = "0"** oznacza: bez uwzględnienia tolerancji.
 - Przykład: QS400 = "0,1+0,1"** oznacza: bez uwzględnienia tolerancji.
- ▶ **Q309 Reakcja na błąd tolerancji?** określić, czy TNC przy stwierdzonym odchyleniu ma przerwać wykonanie programu i wydać komunikat:
 - 0:** przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać wykonania programu, nie wydawać komunikatu
 - 1:** przy przekroczeniu tolerancji przerwać wykonanie programu, wydać komunikat
 - 2:** Jeśli określona współrzędna rzeczywista leży wzdłuż wektora normalnego powierzchni poniżej współrzędne zadanej, to TNC wydaje komunikat o błędach i przerywa wykonanie programu. Stwierdzono niedomiar. Nie następuje tu żadna reakcja na błąd, jeśli określona wartość wektora normalnego powierzchni znajduje się w zakresie większym niż współrzędna zadana.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Aby otrzymać dokładne wyniki w zależności od zastosowanej sondy pomiarowej, należy przed wykonaniem cyklu 444 przeprowadzić kalibrowanie 3D. Dla kalibrowania 3D konieczna jest opcja #92 3D-ToolComp.

Cykl 444 generuje po wykonaniu protokół w formacie .html.

Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli przed wykonaniem cyklu 444 aktywne jest odbicie lustrzane (cykl 8) lub skalowanie (cykl 11, 26) .

W zależności od ustawienia parametru CfgPresetSettings sprawdza się przy próbkowaniu, czy położenie osi obrotowych jest zgodne z kątami nachylenia (3D-Rot). Jeśli tak nie jest, TNC wydaje meldunek o błędach.

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.

Cykl 444 odnosi wszystkie współrzędne do systemu danych wejściowych.

TNC opisuje parametry zwrotne przy pomocy zmierzonych wartości patrz "Przebieg cyklu", strona 449.

Poprzez parametr Q183 zostaje określony status detalu Dobrze/Dorabianie/Brak niezależnie od parametru Q309 (patrz "Przebieg cyklu", strona 449).

16.5 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** nacisnąć
 - ▶ Wyświetlić cykle kalibrowania: softkey **TS KALIBROW.** nacisnąć
 - ▶ Wybrać cykl kalibrowania



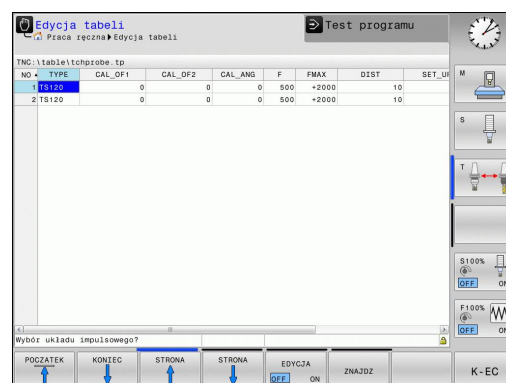
Cykle kalibrowania TNC

Softkey	Funkcja	Strona
	Kalibrować długość	460
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy pierścienia kalibrującego	462
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego	464
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy kulki kalibrującej	456

16.6 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 tabeli sondy.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie wykorzystywanych jest kilka cyklu do kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html. Jeśli cykl sondy pomiarowej wykonujemy w trybie pracy Obsługa manualna, to TNC zachowuje protokół pomiaru pod nazwą TCHPRMAN.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku to katalog 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

Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

16.7 TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460, opcja software 17)

16.7 TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460, opcja software 17)

Przy pomocy cyklu 460 można przełączając sondę pomiarową 3D automatycznie kalibrować na dokładnej kulce kalibrującej.

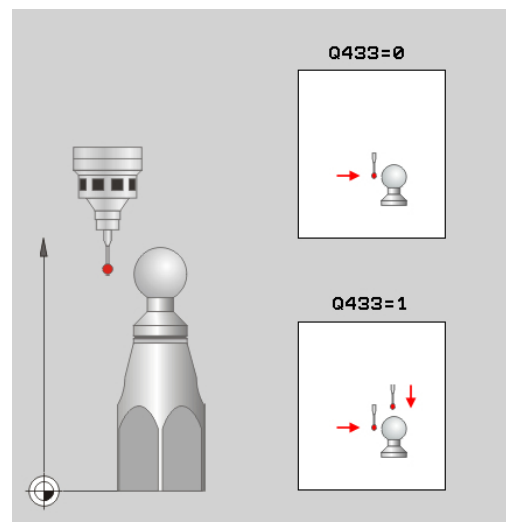
Oprócz tego możliwe jest rejestrowanie danych kalibrowania 3D. W tym celu konieczna jest opcja software 92, 3D-ToolComp. Dane kalibrowania 3D opisują zachowanie przy wychyleniu sondy pomiarowej w dowolnym kierunku próbkowania. Pod TNC:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC zachowywane są dane kalibrowania 3D. W tabeli narzędzi dokonuje się referencjonowania w kolumnie DR2TABLE na tabelę 3DTCt. Przy operacji próbkowania uwzględniane są wówczas dane kalibrowania 3D. To kalibrowanie 3D jest konieczne, jeśli przy pomocy cyklu 444 3D-próbkowanie chcemy osiągać bardzo wysoką dokładność (patrz "PROBKOWANIE 3D (cykl 444), (opcja software 17)", strona 449.

Przebieg cyklu

W zależności od parametru **Q433** można przeprowadzać tylko kalibrowanie promienia lub kalibrowanie promienia i długości.

Kalibrowanie promienia Q433=0

- 1 Zamontować kulkę kalibrującą. Zwrócić uwagę na zakres bezkolizyjności
- 2 Pozycjonować układ pomiarowy na osi sondy nad kulką kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w pobliżu centrum kulki
- 3 Pierwsze przemieszczenie TNC następuje na płaszczyźnie, niezależnie od kąta odniesienia (Q380)
- 4 Następnie TNC pozycjonuje sondę na osi układu impulsowego
- 5 Operacja próbkowania rozpoczyna się i TNC szuka równika kulki kalibrującej
- 6 Po określeniu równika, rozpoczyna się kalibrowanie promienia
- 7 Na koniec TNC odsuwa sondę na osi układu impulsowego z powrotem na wysokość, na której sonda została wstępnie wypozycjonowana



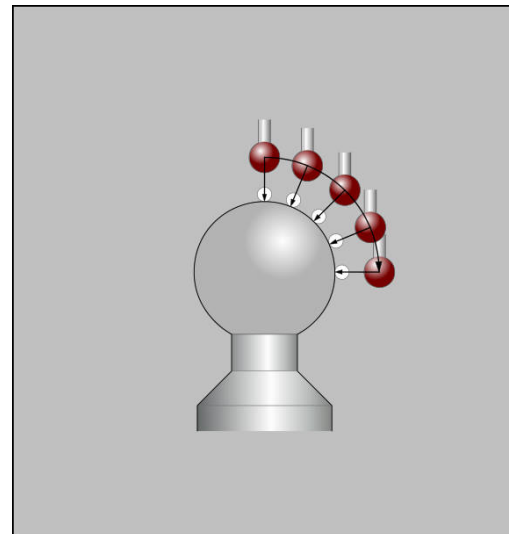
Kalibrowanie promienia i długości Q433=1

- 1 Zamontować kulkę kalibrującą. Zwrócić uwagę na zakres bezkolizyjności
- 2 Pozycjonować układ pomiarowy na osi sondy nad kulką kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w pobliżu centrum kulki
- 3 Pierwsze przemieszczenie TNC następuje na płaszczyźnie, niezależnie od kąta odniesienia (Q380)
- 4 Następnie TNC pozycjonuje sondę na osi układu impulsowego
- 5 Operacja próbkowania rozpoczyna się i TNC szuka równika kulki kalibrującej
- 6 Po określeniu równika, rozpoczyna się kalibrowanie promienia
- 7 Następnie TNC odsuwa sondę na osi układu impulsowego z powrotem na wysokość, na której sonda została wstępnie wypozycjonowana
- 8 TNC określa długość sondy na biegunie północnym kulki kalibrującej
- 9 Na koniec TNC odsuwa sondę na osi układu impulsowego z powrotem na wysokość, na której sonda została wstępnie wypozycjonowana

W zależności od parametru **Q455** można przeprowadzać dodatkowo kalibrowanie 3D.

Kalibrowanie 3D Q455= 1...30

- 1 Zamontować kulkę kalibrującą. Zwrócić uwagę na zakres bezkolizyjności
- 2 Po kalibrowaniu promienia i długości TNC odsuwa sondę pomiarową na osi tego układu. Następnie TNC pozycjonuje sondę nad biegunem północnym
- 3 Operacja próbkowania rozpoczyna się wychodząc z bieguna północnego do równika kilkoma etapami. Odchylenie odnośnie wartości zadanej i tym samym specyficzne zachowanie przy wychyleniu są określane
- 4 Liczbę punktów próbkowania między biegunem północnym i równikiem może określić użytkownik. Liczba ta jest zależna od parametru Q455. Można zaprogramować wartość od 1 do 30. Jeśli programujemy Q455=0, to kalibrowanie 3D nie jest wykonywane
- 5 Stwierdzone podczas kalibrowania odchylenia są zachowywane w tabeli 3DTC
- 6 Na koniec TNC odsuwa sondę na osi układu impulsowego z powrotem na wysokość, na której sonda została wstępnie wypozycjonowana



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie wykorzystywanych jest kilka cykli do kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

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.

Jeśli programujemy Q455=0, to kalibrowanie 3D nie jest wykonywane przez TNC.

Jeśli programujemy Q455=-1-30, to kalibrowanie 3D jest wykonywane. Przy tym zostają określone odchylenia przy wychyleniu w zależności od różnych kątów. Jeśli wykorzystujemy cykl 444, należy przeprowadzić uprzednio kalibrowanie 3D.

Jeśli programujemy Q455=1-30, to pod TNC:
`\Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC` zostaje zachowana tabela. Przy tym <T-NR> to numer i <Idx> indeks sondy pomiarowej.

Jeśli istnieje już referencja na tabelę kalibrowania (zapis w DR2TABLE), to tabela zostaje nadpisana.

Jeśli istnieje już referencja na tabelę kalibrowania (zapis w DR2TABLE), to w zależności od numeru narzędzia dokonuje się referencji i generowana jest tabela.



- ▶ **Q407 Dokładny promień kulki kalibrującej?:**
zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ? (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
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?:** określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q423 LICZBA OPERACJI IMPULSOWANIA?**
(absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 0 do 8
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna) (absolut):**
(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 bis 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrować długość (0/1)?:** określić, czy TNC ma po kalibrowaniu promienia także kalibrować długość sondy pomiarowej:
0: długość sondy nie kalibrować
1: długość sondy kalibrować
- ▶ **Q434 Punkt odn. dla długości? (absolutna):**
współrzędna środka kulki kalibrującej. Definicja konieczna tylko, jeśli kalibrowanie długości ma być przeprowadzone. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q455 Liczba punktów dla kalibr. 3D? podać**
liczbę punktów próbkowania dla kalibrowania 3D. Wymowną jest wartość np. 15 punktów próbkowania. Jeśli programujemy 0, to kalibrowanie 3D nie jest wykonywane. Przy kalibrowaniu 3D zostaje określone wychylenie trzpienia sondy pod różnymi kątami i zachowane w tabeli. Dla kalibrowania 3D konieczne jest 3D-ToolComp. Zakres wprowadzenia: 1 do 30

NC-wiersze

5 TCH PROBE 460 TS KALIBROWANIE NA KULI	
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI	
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q380=+0	;KAT BAZOWY
Q433=0	;KALIBR. DLUGOSCI
Q434=-2.5	;PUNKT BAZOWY
Q455=15	;LICZBA PUNKTOW KALIBR. 3D

Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

16.8 TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI

(cykl 461, DIN/ISO: G461, opcja software 17)

16.8 TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI

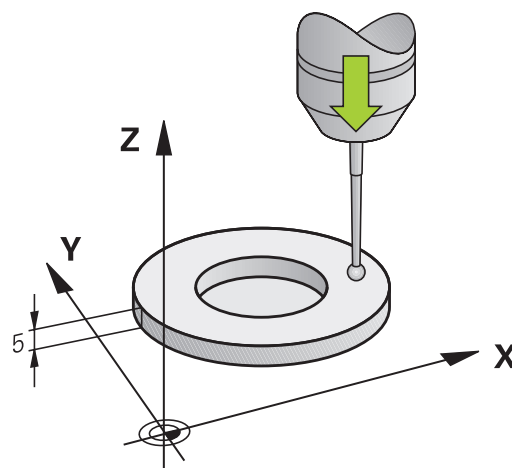
(cykl 461, DIN/ISO: G461, opcja software 17)

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 generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie wykorzystywanych jest kilka cykli do 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



TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI 16.8 (cykl 461, DIN/ISO: G461, opcja software 17)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



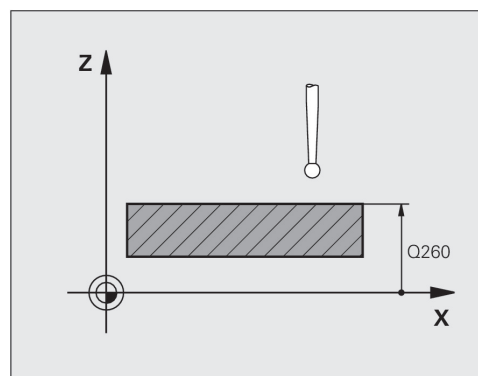
Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazowy narzędzia na nosku wrzeciona.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.



- **Q434 Punkt odn. dla długości?** (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 BAZOWY

Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

16.9 TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462, opcja software 17)

16.9 TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462, opcja software 17)

Przebieg cyklu

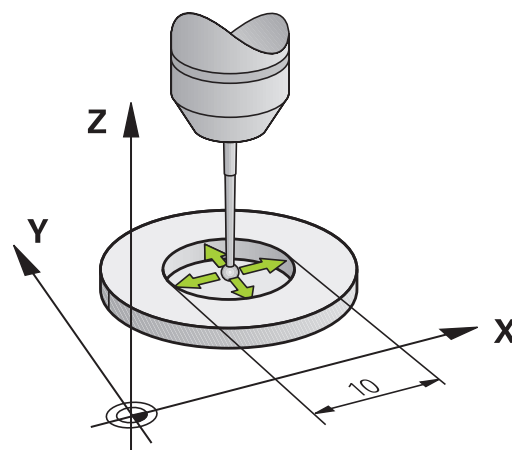
Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozycjonować wstępnie układ pomiarowy po środku pierścienia kalibrującego na wymaganej wysokości pomiarowej.

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 określane jest przesunięcie współosiowości.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie wykorzystywanych jest kilka cyklu do 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. kablówce 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”



TS PROMIEN WEWN.KALIBROWAC (cykl 462, DIN/ISO: G462, opcja software 17) 16.9

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 generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

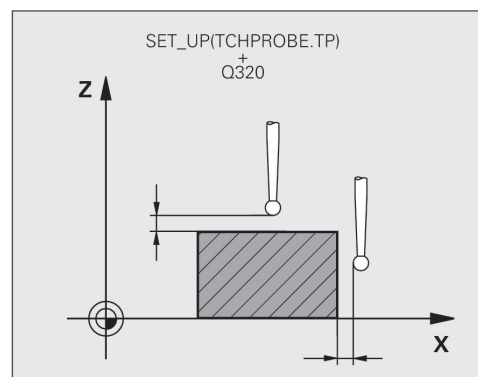


Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

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.



- ▶ **Q407 Dokładny prom.czopu kalibr.?:** średnica pierścienia. Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q423 LICZBA OPERACJI IMPULSOWANIA?** (absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 0 do 8
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia 0 bis 360,0000



NC-wiersze

5 TCH PROBE 462 TS KALIBROWAC NA OKREGU

Q407=+5 ;PROMIEN PIERSCIENIA

Q320=+0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q423=+8 ;LICZBA PROBKOWAN

Q380=+0 ;KAT BAZOWY

Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne

16.10 TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463, opcja software 17)

16.10 TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463, opcja software 17)

Przebieg cyklu

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozyjonować 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 określany jest przesunięcie współosiowości.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie wykorzystywanych jest kilka cyklu do 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”

TS PROMIEN ZEWN.KALIBROWAC (cykl 463, DIN/ISO: G463, opcja 16.10 software 17)

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.

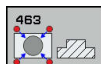
Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

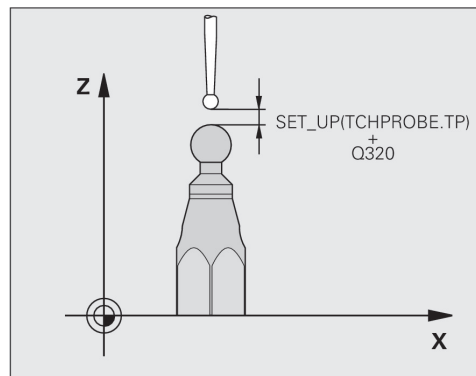


Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

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.



- ▶ **Q407 Dokładny prom.czopu kalibr.?**: średnica pierścienia. Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 - 0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q423 LICZBA OPERACJI IMPULSOWANIA?** (absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 0 do 8
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Zakres wprowadzenia 0 bis 360,0000



NC-wiersze

5 TCH PROBE 463 TS KALIBROWANIE
NA CZOPIE

Q407=+5 ;PROMIEN CZOPU

Q320=+0 ;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Q301=+1 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.

Q423=+8 ;LICZBA PROBKOWAN

Q380=+0 ;KAT BAZOWY

17

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczny
pomiar kinematyki**

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

17.1 Pomiar kinematyki przy pomocy układów impulsowych TS (opcja KinematicsOpt)

17.1 Pomiar kinematyki przy pomocy układów impulsowych TS (opcja KinematicsOpt)

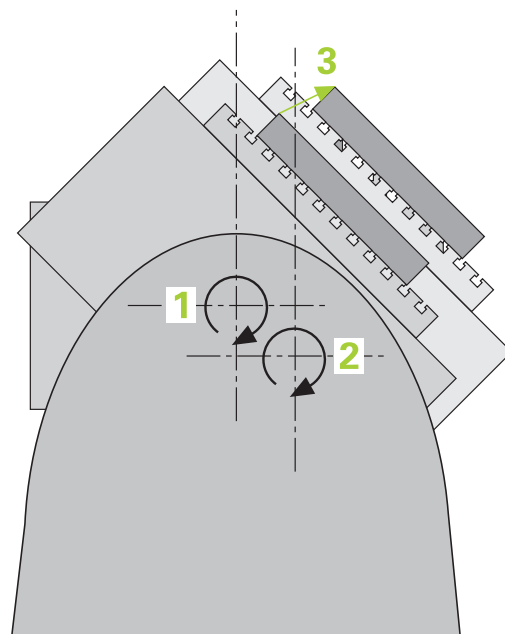
Zasadniczo

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 17.1 (opcja KinematicsOpt)

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 KIN.DO PAMIECI automatyczny zapis do pamięci i odtworzenie kinematyki	471
	451 POMIAR KINEMATYKI automatyczne sprawdzenie lub optymalizowanie kinematyki	474
	452 KOMPENSACJA PRESET automatyczne sprawdzenie lub optymalizowanie kinematyki	489

17.2 Warunki

17.2 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 arktykułu 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 obrabiarki musi zdefiniować z góry dane konfiguracji parametrów obrabiarki dla **CfgKinematicsOpt** . **maxModification** określamy granicę tolerancji, od której TNC ma pokazywać wskazówkę, jeśli ustalone dane kinematyki leżą poza tą wartością graniczną. **maxDevCalBall** określa, jak duży może być zmierzony promień kulki kalibrującej zapisanego parametru cyklu. **mStrobeRotAxPos** określa specjalnie zdefiniowaną przez producenta obrabiarki funkcję M, przy pomocy której 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.



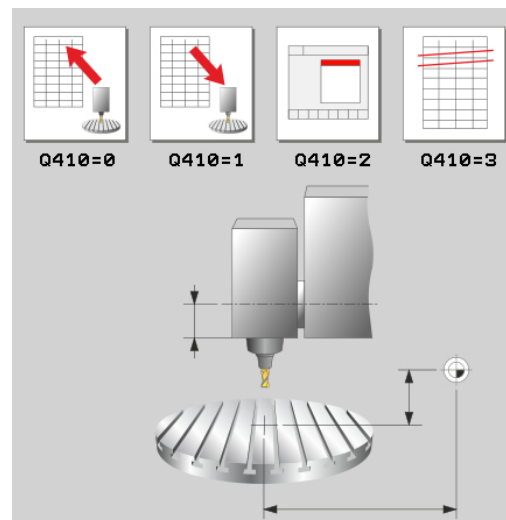
Jeśli w parametrze maszynowym **mStrobeRotAxPos** określona jest funkcja M, to należy przed startem jednego z cykli KinematicsOpt (poza 450) wypozycjonować osie obrotu na 0 stopni (RZECZ-system).

Jeśli parametry maszyny zostały zmienione przez cykle KinematicsOpt, to należy przeprowadzić restart sterowania. Inaczej może w pewnych warunkach dojść do utraty dokonanych zmian.

17.3 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.

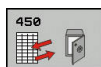
Proszę uwzględnić w trybie **Wytwarzanie**:

- 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

17.3 ZACHOWANIE KINEMATYKI (cykl 450, DIN/ISO: G450, opcja)

Parametry cyklu



- ▶ **Q410 Tryb (0/1/2/3)?**: określić, czy chcemy zachować kinematykę czy też odtworzyć:
 - 0: aktywną kinematykę zachować
 - 1: zachowaną kinematykę odtworzyć
 - 2: aktualny status pamięci wyświetlić
 - 3: usunąć rekord danych
- ▶ **Q409/QS409 Oznaczenie rekordu danych?**: numer lub nazwa oznacznika danych. Przy zapisie liczb można podawać wartości od 0 do 99999, długość znaku przy stosowaniu 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 (generowanie i usuwanie) można stosować symbole zastępcze - tak zwane wildcards do szukania. Jeśli TNC znajdzie kilka możliwych rekordów danych ze względu na wildcards, to wartości średnie danych są restaurowane (tryb 1) lub wszystkie rekordy danych zostają usuwane po potwierdzeniu (tryb 3). Dostępne są następujące wildcards:
 - ?: pojedynczy nieokreślony znak
 - \$: pojedynczy znak alfabetyczny (litera)
 - #: pojedyncza nieokreślona cyfra
 - *: dowolnie długi nieokreślony łańcuch znaków

Zabezpieczenie aktywnej kinematyki

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO
PAMIECI

Q410=0 ;TRYB

Q409=947 ;OZNACZENIE PAMIECI

Restaurowanie rekordów danych

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO
PAMIECI

Q410=1 ;TRYB

Q409=948 ;OZNACZENIE PAMIECI

Pokazanie wszystkich zachowanych rekordów danych

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO
PAMIECI

Q410=2 ;TRYB

Q409=949 ;OZNACZENIE PAMIECI

Usuwanie rekordów danych

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO
PAMIECI

Q410=3 ;TRYB

Q409=950 ;OZNACZENIE PAMIECI

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

17.4 POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)

17.4 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) 17.4

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

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 krańcowy 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°

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

17.4 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 kulkę 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 kulkę 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 488).

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.

Przemieszczenia osi obrotu TNC wykonuje zasadniczo z posuwem pozycjonowania **Q253**, przy czym nadzorowanie sondy jest nieaktywne.

TNC ignoruje dane w definicji cyklu dla nieaktywnych osi.

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.

Dla optymalizacji kąta producent maszyn musi odpowiednio dopasować konfigurację. Przede wszystkim na małych, kompaktowych maszynach optymalizowanie kąta może poprawić parametry eksploatacji.

Kompensacja kątów jest możliwa tylko wraz z opcją **#52 KinematicsComp**.



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 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.

Programowanie w calach: wyniki pomiarów i dane protokołu TNC wydaje zasadniczo w mm.

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

17.4 POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)

Parametry cyklu



- ▶ **Q406 Tryb (0/1/2):** określić, czy TNC ma sprawdzać czy też optymalizować aktywną kinematykę:
0: sprawdzać aktywną kinematykę. TNC przeprowadza pomiar kinematyki w zdefiniowanych przez operatora osiach obrotu, nie dokonuje jednakże zmian aktywnej kinematyki. Wyniki pomiaru TNC pokazuje w protokole pomiaru.
1: aktywną kinematykę optymalizować: TNC wymierza kinematykę w zdefiniowanych przez użytkownika osiach obrotu. Następnie optymalizuje **pozycje osi obrotu** aktywnej kinematyki.
2: aktywną kinematykę optymalizować: TNC wymierza kinematykę w zdefiniowanych przez użytkownika osiach obrotu. Optymalizowane są następnie **błędy kąta i położenia**. Warunkiem dla korekcji błędu kąta jest opcja #52 KinematicsComp.
- ▶ **Q407 Dokładny promień kulki kalibrującej?:** zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ? (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q408 Wysokość powrotu? (absolutna):** zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
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
>0: wysokość powrotu w nienachylonym układzie współrzędnych detalu, na którą TNC pozycjonuje 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
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy prepozycjonowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Zabezpieczenie i kontrola kinematyki

4 TOOL CALL "TRZPIEN" Z	
5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI	
Q410=0	;TRYB
Q409=5	;OZNACZENIE PAMIECI
6 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI	
Q406=0	;TRYB
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=0	;KAT BAZOWY
Q411=-90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+90	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=0	;KAT USTAW. OSI A
Q414=0	;PUNKTY POM.OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT USTAW. OS B
Q418=2	;PUNKTY POM. OSI B
Q419=-90	;KAT STARTU OSI C?
Q420=+90	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT USTAW. OS C
Q422=2	;PUNKTY POM. OSI C
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q431=0	;NAZNACZYC PRESET
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna) (absolut):**
(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 bis 360,0000
- ▶ **Q411 Kąt startu osi A? (absolutny):** kąt startu osi
A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres
wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q412 Kąt końcowy osi A? (absolutny):** kąt końcowy
osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q413 Kąt ustawienia osi A?:** kąt przyłożenia osi
A, pod którym mają być mierzone pozostałe osie
obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q414 Liczba pkt pomiar.w A (0...12)?:** 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
- ▶ **Q415 Kąt startu osi B? (absolutny):** kąt startu osi
B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres
wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q416 Kąt końcowy osi B? (absolutny):** kąt końcowy
osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q417 Kąt ustawienia osi B?:** kąt przyłożenia osi
B, pod którym mają być mierzone pozostałe osie
obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q418 Liczba pkt pomiar. w B (0...12)?:**
liczba zabiegów próbkowania, których TNC
ma używać dla pomiaru osi B. Przy zapisie = 0
TNC nie przeprowadza pomiaru tej osi. Zakres
wprowadzenia 0 bis 12
- ▶ **Q419 Kąt startu osi C? (absolutny):** kąt startu osi
C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres
wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q420 Kąt końcowy osi C? (absolutny):** kąt końcowy
osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q421 Kąt ustawienia osi C?:** kąt przyłożenia osi
C, pod którym mają być mierzone pozostałe osie
obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q422 Liczba pkt pomiar.w C (0...12)?:** 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.

- ▶ **Q423 Liczba operacji impulsowania?**: 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.
- ▶ **Q431 Naznaczyć preset(0/1/2/3)?**: 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
- ▶ **Q432 Zakres kąta kompensacji luzu?**:
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.

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 osi obrotu 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

Tryb optymalizowania pozycji i kąta Q406 = 2

- TNC mierzy osie obrotu na zdefiniowanych pozycjach i określa na tej podstawie statyczną dokładność transformacji nachylenia
- TNC próbuje najpierw zoptymalizować położenie kąta osi obrotu poprzez kompensację (opcja #52 KinematicsComp).
- Po optymalizacji kąta następuje optymalizacja pozycji. W tym celu nie są konieczne dodatkowe pomiary, optymalizacja pozycji jest automatycznie obliczana przez TNC

Optymalizowanie pozycji osi obrotu z uprzednim automatycznym wyznaczeniem punktu odniesienia i pomiar luzu osi obrotu

1 TOOL CALL "TRZIEN" Z
2 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI
Q406=1 ;TRYB
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0 ;WYSOKOSC POWROTU
Q253=750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=0 ;KAT BAZOWY
Q411=-90 ;KAT STARTU OSI A
Q412=+90 ;KAT KONCOWY OSI A
Q413=0 ;KAT USTAW. OSI A
Q414=0 ;PUNKTY POM.OSI A
Q415=-90 ;KAT STARTU OSI B
Q416=+90 ;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0 ;KAT USTAW. OS B
Q418=4 ;PUNKTY POM. OSI B
Q419=+90 ;KAT STARTU OSI C?
Q420=+270;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0 ;KAT USTAW. OS C
Q422=3 ;PUNKTY POM. OSI C
Q423=3 ;LICZBA PROBKOWAN
Q431=1 ;NAZNACZYC 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)
 - Pozycja sprawdzonych osi obrotu przed optymalizacją (odnosi się do początku kinematycznego łańcucha transformacji, z reguły do nosa wrzeciona)
 - Pozycja sprawdzonych osi obrotu po optymalizacji (odnosi się do początku kinematycznego łańcucha transformacji, z reguły do nosa wrzeciona)

17.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja)

Przebieg cyklu

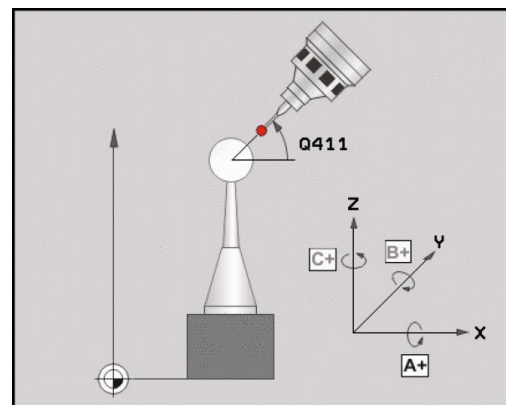
Przy pomocy cyklu sondy 452 można zoptymalizować łańcuch kinematyczny maszyny (patrz "POMIAR KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja)", strona 474). Następnie TNC koryguje również w modelu kinematyki tak układ współrzędnych przedmiotu, iż aktualny preset znajduje się po optymalizacji w centrum kulki 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 odstępny 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



Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

17.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja)

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.

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.



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.

Programowanie w calach: wyniki pomiarów i dane protokołu TNC wydaje zasadniczo w mm.

Parametry cyklu



- ▶ **Q407 Dokładny promień kulki kalibrującej?:** zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna wysokość ? (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do SET_UP (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q408 Wysokość powrotu? (absolutna):** zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
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
>0: wysokość powrotu w nienachylonym układzie współrzędnych detalu, na którą TNC pozycjonuje 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
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy prepozycjonowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna) (absolut):** (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 bis 360,0000
- ▶ **Q411 Kąt startu osi A? (absolutny):** kąt startu osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q412 Kąt końcowy osi A? (absolutny):** kąt końcowy osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q413 Kąt ustawienia osi A?:** kąt przyłożenia osi A, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q414 Liczba pkt pomiar.w A (0...12)?:** 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

Program kalibrowania

4 TOOL CALL "TRZPIEN" Z	
5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI	
Q410=0	;TRYB
Q409=5	;OZNACZENIE PAMIECI
6 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET	
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI	
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=0	;KAT BAZOWY
Q411=-90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+90	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=0	;KAT USTAW. OSI A
Q414=0	;PUNKTY POM.OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT USTAW. OS B
Q418=2	;PUNKTY POM. OSI B
Q419=-90	;KAT STARTU OSI C?
Q420=+90	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT USTAW. OS C
Q422=2	;PUNKTY POM. OSI C
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

- ▶ **Q415 Kąt startu osi B?** (absolutny): kąt startu osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q416 Kąt końcowy osi B?** (absolutny): kąt końcowy osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q417 Kąt ustawienia osi B?:** kąt przyłożenia osi B, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q418 Liczba pkt pomiar. w B (0...12)?:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru osi B. Przy zapisie = 0 TNC nie przeprowadza pomiaru tej osi. Zakres wprowadzenia 0 bis 12
- ▶ **Q419 Kąt startu osi C?** (absolutny): kąt startu osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q420 Kąt końcowy osi C?** (absolutny): kąt końcowy osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q421 Kąt ustawienia osi C?:** kąt przyłożenia osi C, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 bis 359,999
- ▶ **Q422 Liczba pkt pomiar. w C (0...12)?:** 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.
- ▶ **Q423 Liczba operacji impulsowania?:** 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.
- ▶ **Q432 Zakres kąta kompensacji luzu?:** 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

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

17.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja)

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 Q432 = 2 lub 3 w cyklu 451) po pomiarze głowicy referencyjnej

Pomiar głowicy referencyjnej

1 TOOL CALL "TRZPIEN" Z	
2 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI	
Q406=1	;TRYB
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=2000	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=45	;KAT BAZOWY
Q411=-90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+90	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45	;KAT USTAW. OSI A
Q414=4	;PUNKTY POM. OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT USTAW. OS B
Q418=2	;PUNKTY POM. OSI B
Q419=+90	;KAT STARTU OSI C?
Q420=+270	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT USTAW. OS C
Q422=3	;PUNKTY POM. OSI C
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q431=3	;NAZNACZYC PRESET
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja) 17.5

- ▶ 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 "TRZPIEN" Z	
4 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET	
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI	
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=2000;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q380=45	;KAT BAZOWY
Q411=-90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+90	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45	;KAT USTAW. OSI A
Q414=4	;PUNKTY POM. OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT USTAW. OS B
Q418=2	;PUNKTY POM. OSI B
Q419=+90	;KAT STARTU OSI C?
Q420=+270	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT USTAW. OS C
Q422=0	;PUNKTY POM. OSI C
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki

17.5 KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja)

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 "TRZIEN" Z	
2 CYCL DEF 247 USTAWIENIE PKT.BAZ	
Q339=1	;NR PKT BAZOWEGO
3 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI	
Q406=1	;TRYB
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=45	;KAT BAZOWY
Q411=+90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+270	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45	;KAT USTAW. OSI A
Q414=4	;PUNKTY POM.OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT USTAW. OS B
Q418=2	;PUNKTY POM. OSI B
Q419=+90	;KAT STARTU OSI C?
Q420=+270	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT USTAW. OS C
Q422=3	;PUNKTY POM. OSI C
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q431=3	;NAZNACZYC PRESET
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

KOMPENSACJA PRESET (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja) 17.5

- ▶ 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 "TRZPIEN" Z	
5 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET	
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI	
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=99999	PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=45	;KAT BAZOWY
Q411=-90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+90	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45	;KAT USTAW. OSI A
Q414=4	;PUNKTY POM. OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT USTAW. OS B
Q418=2	;PUNKTY POM. OSI B
Q419=+90	;KAT STARTU OSI C?
Q420=+270	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT USTAW. OS C
Q422=3	;PUNKTY POM. OSI C
Q423=3	;LICZBA PROBKOWAN
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
 - Pozycja sprawdzonych osi obrotu przed kompensacją preset (odnosi się do początku kinematycznego łańcucha transformacji, z reguły do nosa wrzeciona)
 - Pozycja sprawdzonych osi obrotu po kompensacji preset (odnosi się do początku kinematycznego łańcucha transformacji, z reguły do nosa wrzeciona)

Objaśnienia do wartości protokołu

(patrz "Funkcja protokołu", strona 488)

18

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczny
pomiar narzędzi**

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

18.1 Podstawy

18.1 Podstawy

Przegląd



Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.

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.

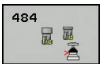
W przeciwnym wypadku nie znajdują się w dyspozycji operatora na maszynie wszystkie tu opisane cykle i funkcje. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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 klawiszem **TOUCH PROBE**. Następujące cykle
 znajdują się do dyspozycji:

Nowy format	Stary format	Cykl	Strona
		TT kalibrować, cykle 30 i 480	506
		Bezkablowy TT 449 kalibrować, cykl 484	507
		Pomiar długości narzędzia, cykle 31 i 481	509
		Pomiar promienia narzędzia, cykle 32 i 482	511
		Pomiar długości i promienia narzędzia, cykle 33 i 483	513



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**

18.1 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

Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi

18.1 Podstawy

Zapisy w tabeli narzędzi TOOL.T

Skrót	Zapisy	Dialog
CUT	Ilość ostrzy narzędzia (maks. 20 ostrzy)	Liczba ostrzy narzędzia ?
LTOL	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Wart.toler.zużycia: 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	Wartość toler.zużycia: 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)	Korekcja narzędzia: promień?
L_OFFS	Pomiar promienia: dodatkowe przemieszczenie narzędzia do offsetToolAxis pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzię narzędzia. Ustawienie wstępne: 0	Korekcja narzędzia: długość?
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Toler. złamania narz. : 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	Toler. złaman. narz.: 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

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

18.2 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 501). 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!



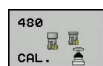
Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy od parametru maszynowego **CfgToolMeasurement**. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

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



- **Q260 Bezpieczna wysokość ?**: pozycja 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 KALIBRACJA TT

8 TCH PROBE 30.1 WYSOK.: +90

NC-wiersze nowy format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBRACJA TT

Q260=+100;BEZPIECZNA
WYSOKOSC

Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484, opcja #17) 18.3

18.3 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484, opcja #17)

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 układu nastolnego programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 484. W parametrze Q536 można nastawić, czy cykl wykonywany jest 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 impulsowego. Zwrócić uwagę, aby narzędzie kalibrujące znajdowało się na powierzchni pomiarowej 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. Należy wprowadzić 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

18.3 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, DIN/ISO: G484, opcja #17)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji, należy narzędzie przy Q536=1, wypozycjonować 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. 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



Q536 Stop przed wykonaniem (0=stop)?: określić, czy przed początkiem cyklu ma nastąpić stop, czy też cykl ma przebiegać automatycznie bez stop:

0: ze stop przed początkiem cyklu. Użytkownik otrzymuje w dialogu żądanie, pozycjonowania narzędzia manualnie nad nastolnym układem pomiarowym. Kiedy zostanie osiągnięta przybliżona pozycja nad układem, można kontynuować obróbkę z NC-start lub z softkey **PRZERWANY** przerwać

1: bez stop przed początkiem cyklu. TNC rozpoczyna operację kalibrowania od aktualnej pozycji. Należy przed cyklem 484 przemieścić narzędzie manualnie nad nastolnym układem pomiarowym.

NC-wiersze

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBRACJA TT

Q536=+0 ;STOP PRZED WYKON.

Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481, opcja #17) 18.4

18.4 Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481, opcja #17)

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

18.4 Pomiar długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481, opcja #17)

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



- ▶ **Tryb wymiarowania narzędzia (0-2)?**: określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.
0: zmierzona długość narzędzia zostaje zapisana do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie L a korekcja narzędzia ustawiona na DL=0. Jeśli w TOOL.T dostępna jest już wartość, to zostaje ona nadpisana.
1: zmierzona długość narzędzia zostaje porównana z długością narzędzia L z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie 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)
2: zmierzona długość narzędzia zostaje porównana z długością narzędzia L z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q115. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod L lub DL.
- ▶ **Numer 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 poj.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 DLUGOSC NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC : 0
9 TCH PROBE 31.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA: 0

Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DLUGOSC NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC : 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA: 1

NC-wiersze; nowy format

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DLUGOSC NARZEDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZIC
Q260=+100;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY

Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482, 18.5 opcja #17)

18.5 Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482, opcja #17)

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 501). 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!



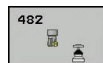
Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

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

18.5 Pomiar promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482, opcja #17)

Parametry cyklu



- ▶ **Tryb wymiarowania narzędzia (0-2)?**: określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.
0: zmierzony promień narzędzia zostaje zapisana do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie R a korekcja narzędzia ustawiona na DR=0. Jeśli w TOOL.T dostępna jest już wartość, to zostaje ona nadpisana.
1: zmierzony promień narzędzia zostaje porównany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie 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 długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T)
2: zmierzony promień narzędzia zostaje porównany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q116. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod R lub DR.
- ▶ **Numer 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 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 poj.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 32.0 PROMIEN
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZIC : 0
9 TCH PROBE 32.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR
   POJ.PRZEJSCIA: 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 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR
   POJ.PRZEJSCIA: 1
```

NC-wiersze; nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 PROMIEN
  NARZEDZIA
   Q340=1 ;SPRAWDZIC
   Q260=+100;BEZPIECZNA
             WYSOKOSC
   Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```

Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483, 18.6 opcja #17)

18.6 Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483, opcja #17)

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 501). 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

18.6 Kompletny pomiar narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483, opcja #17)

Parametry cyklu



- ▶ **Tryb wymiarowania narzędzia (0-2)?**: określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.
0: zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień zostają zapisane do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie L oraz R a korekcja narzędzia ustawiona na DL=0 i DR=0. Jeśli w TOOL.T dostępna jest już wartość, to zostaje ona nadpisana.
1: zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień narzędzia zostają porównane z długością narzędzia L i z promieniem narzędzia R z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie i zapisuje je jako wartość delta DL oraz DR w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q115 i Q116 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)
2: zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień narzędzia zostają porównane z długością narzędzia L i z promieniem narzędzia R z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q115 i Q116. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod L,R lub DL, DR.
- ▶ **Numer 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 wrzabiania, 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 poj.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 33.0 POMIAR NARZEDZIA
8 TCH PROBE 33.1 SPRAWDZIC : 0
9 TCH PROBE 33.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA: 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 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA: 1

NC-wiersze; nowy format

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 POMIAR NARZEDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZIC
Q260=+100;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY

19

**Tabele
przeglądowe: cykle**

Tabele przeglądowe: cykle

19.1 Tabela przeglądowa

19.1 Tabela przeglądowa

Cykle obróbkowe

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
7	Przesunięcie punktu zerowego	■		263
8	Odbicie lustrzane	■		270
9	Czas zatrzymania	■		287
10	Obrót	■		272
11	Współczynnik skalowania	■		274
12	Wywołanie programu	■		288
13	Orientacja wrzeciona	■		289
14	Definicja konturu	■		196
19	Nachylenie płaszczyzny obróbki	■		277
20	Dane konturu SL II	■		201
21	Wiercenie wstępne SL II		■	203
22	Rozwiercanie dokładne otworu SL II		■	205
23	Obróbka na gotowo głębokość SL II		■	209
24	Obróbka na gotowo bok SL II		■	211
25	Trajektoria konturu		■	214
26	Współczynnik wymiarowy specyficzny dla osi	■		275
27	Ośłona cylindra		■	231
28	Ośłona cylindra frezowanie rowków wpustowych		■	234
29	Ośłona cylindra mostek		■	238
32	Tolerancja	■		290
39	Ośłona cylindra kontur zewnętrzny		■	241
200	Wiercenie		■	73
201	Rozwiercanie dokładne otworu		■	75
202	Wytaczanie		■	77
203	wiercenie uniwersalne		■	80
204	Pogłębianie wsteczne		■	83
205	wiercenie głębokich otworów uniwersalne		■	87
206	Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym, nowe		■	103
207	Gwintowanie bez uchwyty wyrównawczego, nowe		■	106
208	frezowanie po linii śrubowej na gotowo		■	91
209	Gwintowanie z łamaniem wióra		■	109
220	wzory punktowe na okręgu	■		185
221	wzory punktowe na liniach	■		188
225	Grawerowanie		■	293
232	frezowanie płaszczyzn		■	298

Tabela przeglądowa 19.1

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
233	Frezowanie planowe (wybieralny kierunek frezowania, uwzględnić ścianki boczne)		■	172
239	Załadunek określić	■		303
240	Centrowanie		■	71
241	Wiercenie głębokie działowe		■	94
247	Wyznaczyć punkt odniesienia	■		269
251	Kieszień prostokątna obróbka pełna		■	139
252	Kieszień okrągła obróbka pełna		■	144
253	Frezowanie rowków		■	149
254	okrągły rowek		■	154
256	Czop prostokątny obróbka pełna		■	159
257	Czop okrągły obróbka pełna		■	163
258	Czop wielokątny		■	167
262	Frezowanie gwintów		■	115
263	frezowanie gwintów wpuszczanych		■	119
264	frezowanie odwiertów z gwintem		■	123
265	helix-frezowanie gwintów po linii śrubowej		■	127
267	Frezowanie gwintu zewnętrznego		■	131
270	Dane trajektorii konturu		■	216
275	Rowek konturu trochoidalny		■	218

Tabele przeglądowe: cykle

19.1 Tabela przeglądowa

Cykle sondy pomiarowej

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
0	Płaszczyzna odniesienia	■		402
1	Punkt odniesienia biegunowo	■		403
3	Pomiar	■		445
4	Pomiar 3D	■		447
444	Próbkowanie 3D	■		449
30	kalibrowanie TT	■		506
31	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		509
32	Pomiar/sprawdzanie promienia narzędzia	■		511
33	Pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	■		513
400	Obrót podstawowy przez dwa punkty	■		318
401	Obrót podstawowy przez dwa odwierty	■		321
402	Obrót podstawowy przez dwa czopy	■		324
403	Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu	■		327
404	Nastawienie obrotu od podstawy	■		331
405	Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi C	■		332
408	Wyznaczenie punktu odniesienia środek rowka wpustowego (FCL 3-funkcja)	■		343
409	Wyznaczenie punktu odniesienia środek mostka (FCL 3-funkcja)	■		347
410	Wyznaczenie punktu odniesienia prostokąt wewnątrz	■		350
411	Wyznaczenie punktu odniesienia prostokąt zewnątrz	■		354
412	Wyznaczenie punktu odniesienia okrąg wewnątrz (odwiert)	■		358
413	Wyznaczenie punktu odniesienia okrąg zewnątrz (czop)	■		363
414	Wyznaczenie punktu odniesienia naroże zewnątrz	■		368
415	Wyznaczenie punktu odniesienia naroże wewnątrz	■		373
416	Wyznaczanie punktu odniesienia okrąg odwiertów-środek	■		378
417	Wyznaczanie punktu odniesienia oś sondy pomiarowej	■		382
418	Wyznaczanie punktu odniesienia środek czterech odwiertów	■		384
419	Wyznaczanie punktu odniesienia pojedyncza, wybieralna oś	■		388
420	Pomiar przedmiotu kąt	■		404
421	Pomiar przedmiotu okrąg wewnątrz (odwiert)	■		407
422	Pomiar przedmiotu okrąg zewnątrz (czop)	■		412
423	Pomiar przedmiotu prostokąt wewnątrz	■		417
424	Pomiar przedmiotu prostokąt zewnątrz	■		421
425	Pomiar przedmiotu szerokość wewnątrz (rowek)	■		424
426	Pomiar przedmiotu szerokość zewnątrz (mostek)	■		427
427	Pomiar przedmiotu pojedyncza, wybieralna oś	■		430
430	Pomiar przedmiotu okrąg odwiertów	■		433

Tabela przeglądowa 19.1

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
431	Pomiar przedmiotu płaszczyzna	■		433
450	KinematicsOpt: zapis do pamięci kinematyki (opcja)	■		471
451	KinematicsOpt: pomiar kinematyki (opcja)	■		474
452	KinematicsOpt: kompensacja ustawienia wstępnego (preset)	■		468
460	Kalibrowanie sondy pomiarowej	■		456
461	Kalibrowanie długości sondy pomiarowej	■		460
462	Kalibrowanie promienia sondy pomiarowej wewnątrz	■		462
463	Kalibrowanie promienia sondy pomiarowej zewnątrz	■		464
480	kalibrowanie TT	■		506
481	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		509
482	Pomiar/sprawdzanie promienia narzędzia	■		511
483	Pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	■		513
484	kalibrowanie TT	■		507

Indeks

3

3D-sondy pomiarowe.....	46
3D-układy pomiarowe.....	306

A

Automatyczne określanie punktu odniesienia.....	338
Automatyczny pomiar narzędzia....	504

C

Centrowanie.....	71
Cykl.....	50
definiowanie.....	51
wywołanie.....	52
Cykle i tabele punktów.....	68
Cykle konturu.....	194
Cykle wiercenia.....	70
Cykl próbkowania dla trybu automatycznego.....	308
Czas zatrzymania.....	287
Czop okrągły.....	163, 167
Czop prostokątny.....	159

D

Dane sondy pomiarowej.....	313
Definicja wzorca.....	59
Dyslokacja punktu zerowego....	263
przy pomocy tabel punktów zerowych.....	264

F

FCL-funkcja.....	9
Frezowanie gwintów podstawy..	113
Frezowanie gwintów wpuszczanych.....	119
Frezowanie gwintu wewnątrz...	115
Frezowanie gwintu zewnątrz....	131
Frezowanie odwiertów z gwintem.....	123
Frezowanie odwiertów z gwintem helix.....	127
Frezowanie planowe.....	298
Frezowanie po linii śrubowej.....	91
Frezowanie rowków obr. zgrubna+obr. na gotowo..	149

G

Grawerowanie.....	293
Gwintowanie bez uchwytu wyrównawczego	109
bez uchwytu wyrównawczego	106
z łamaniem wióra.....	109
Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym.....	103

K

Kieszeń okrągła obr.zgrubna+obr. na gotowo...	144
Kieszeń prostokątna obróbka zgrubna+na gotowo..	139
KinematicsOpt.....	468
Kompensowanie ukośnego położenia detalu poprzez oś obrotu.....	332
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu.....	316
poprzez dwa czopy okrągłe....	324
poprzez dwa odwierty.....	321
poprzez oś obrotu.....	327
poprzez pomiar dwóch punktów prostej.....	318
Konwersja współrzędnych.....	262
Korekcja narzędzia.....	400

L

Linia konturu.....	214, 216
Logika pozycjonowania.....	311

M

Monitorowanie narzędzia.....	400
Monitorowanie tolerancji.....	399

N

Nachylenie płaszczyzny obróbki....	277,
cykl.....	277
przewodnik.....	282

O

Obróbka na gotowo boku.....	211
Obróbka na gotowo dna.....	209
Obrót.....	272
Obrót bazowy ustawić bezpośrednio.....	331
Odbicie lustrzane.....	270
Okrągły rowek obr. zgrubna +obr.na gotowo..	154
Okrąg odwiertów.....	185
Określanie obrotu bazowego podczas przebiegu programu...	316
Orientacja wrzeczona.....	289

P

Parametry maszynowe dla układu pomiarowego 3D.....	309
Parametry wyniku.....	399
Pogłębianie wsteczne.....	83
Pomiar kąta.....	404
Pomiar kąta płaszczyzny.....	436
Pomiar kątów płaszczyzny.....	436
Pomiar kieszeni prostokątnej...	421
Pomiar kinematyki.....	468
wymierzanie kinematyki. 474, 489	
Pomiar mostka zewnątrz..	427, 427

Pomiar narzędzia.....	500, 504
długość narzędzia.....	509
parametry maszynowe.....	502
pomiar kompletny.....	513
promień narzędzia.....	511
TT kalibrować.....	506
Pomiar odwiertu.....	407
Pomiar okręgu wewnątrz.....	407
Pomiar okręgu zewnątrz.....	412
Pomiar okręgu z odwiertami....	433
Pomiar pojedynczej współrzędnej... 430	
Pomiar prostokątnego czopu....	417
Pomiar szerokości rowka. 424, 424	
Pomiar szerokości zewnątrz....	427
Posuw próbkowania.....	310
Powierzchnia boczna cylindra obróbka konturu.....	231, 241
obróbka mostka.....	238
obróbka rowka.....	234
Protokołowanie wyników pomiaru... 397	
Przesunięcie punktu zerowego w programie.....	263

R

Rozwiercanie:Patrz cykle SL, przeciąganie.....	205
Rozwiercanie dokładne otworu..	75

S

SL-cykle.....	194, 231, 241
cykl kontur.....	196
dane konturu.....	201
linia konturu.....	214, 216
nakładające się kontury..	197, 252
obróbka na gotowo boku.....	211
obróbka na gotowo dna.....	209
podstawy.....	194, 258
rozwiercanie.....	205
wiercenie wstępne.....	203
SL-cykle z kompleksową formułą konturu.....	248
SL-cykle z prostą formułą konturu.....	258
Status pomiaru.....	399
Stopień modyfikacji.....	9

T

Tabela układów pomiarowych..	312
Tabele punktów.....	66

U

Ustawić punkt odniesienia automatycznie na dowolnej osi.....	388
na osi sondy.....	382
naroże wewnątrz.....	373
naroże zewnątrz.....	368

punkt środkowy czopu prostokątnego.....	354
punkt środkowy kieszeni okrągłej (odwiert).....	358
punkt środkowy kieszeni prostokątnej.....	350
punkt środkowy okręgu czopu okrągłego.....	363
punkt środkowy okręgu z odwiertami.....	378
środek 4 odwiertów.....	384
środek mostka.....	347
środek rowka.....	343
Uwzględnienie obrotu bazowego....	306

W

Wiercenie.....	73, 80, 87
Wiercenie działowe.....	94
Wiercenie głębokie.....	87, 94
Wiercenie uniwersalne.....	80, 87
Współczynnik skalowania.....	274
Współczynnik skalowania specyficzny dla osi.....	275
Wymiarowanie narzędzia TT kalibrować.....	507
Wymiarzanie kinematyki	
wybór pozycji pomiarowych....	479
zazębienie Hirtha.....	477
Wymierzanie kinematyki.....	474
dokła.....	479
funkcja protokołu....	472, 488, 498
kompensacja preset.....	489
luz.....	481
metody kalibrowania.....	480, 494
metody kalibrowania.....	496
warunki.....	470
wybór punktów pomiarowych.	478
wybór punktów pomiaru.....	473
zachowanie kinematyki w pamięci.....	471
Wymierzanie przedmiotów.....	396
Wyniki pomiarów w parametrach Q.....	399
Wytaczanie.....	77
Wywołanie programu.....	288
poprzez cykl.....	288
Wzorce obróbki.....	59
Wzory punktowe.....	184
na liniach.....	188
na okręgu.....	185
przegląd.....	184

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.

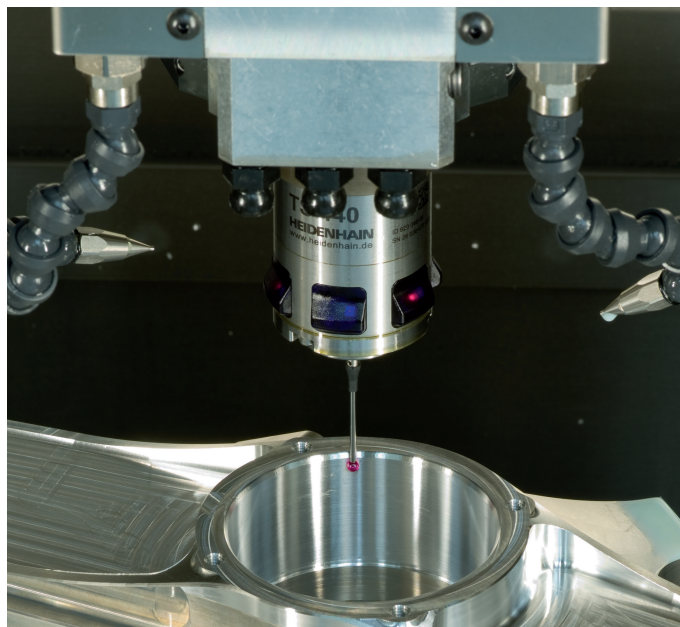
Sondy pomiarowe przedmiotowe

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 przesyłanie sygnału

TT 449 transmisja na podczerwieni

TL bezdotykowe systemy laserowe

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

