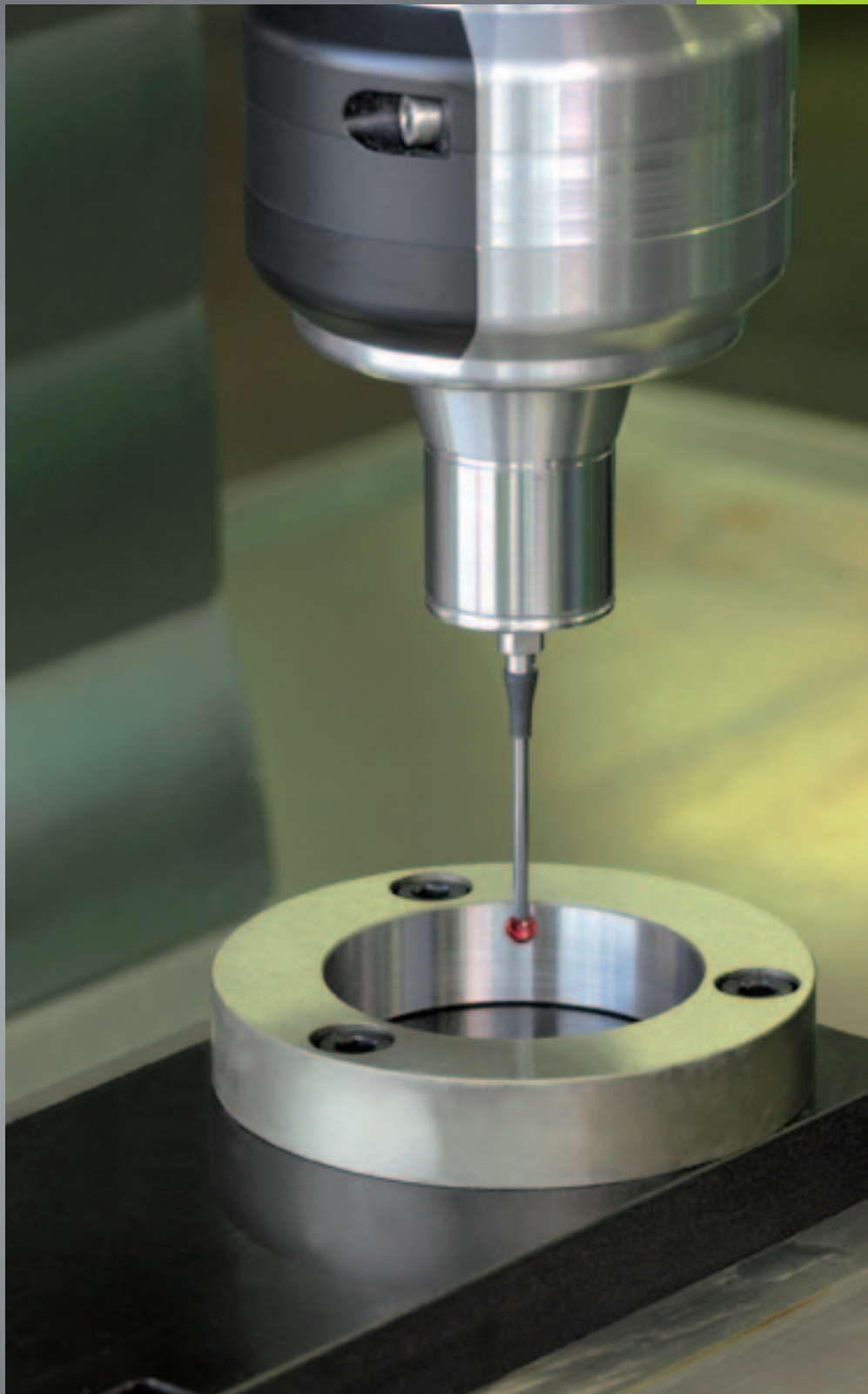




**HEIDENHAIN**

## **Cykle sondy pomiarowej iTNC 530**

NC-Software  
340 420-xx  
340 421-xx

**Podręcznik obsługi dla  
użytkownika**

polski (pl)  
5/2002





## TNC-typ, Software i funkcje

Ten podręcznik obsługi opisuje funkcje, które dostępne są w urządzeniach TNC, poczynając od następujących numerów NC-oprogramowania.

| Typ TNC    | NC-Software-Nr |
|------------|----------------|
| iTNC 530   | 340 420-01     |
| iTNC 530 E | 340 421-01     |

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

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi łącznie

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 w 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.



### Podręcznik obsługi dla użytkownika:

Wszystkie funkcje TNC, nie związane z sondą pomiarową, opisane są w podręczniku obsługi iTNC 530. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tego podręcznika obsługi.

### Przewidziane miejsce eksploatacji

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



# Treść

|                                                                              |   |
|------------------------------------------------------------------------------|---|
| Wstęp                                                                        | 1 |
| Cykle sondy pomiarowej w trybach pracy<br>Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe | 2 |
| Cykle sondy pomiarowej dla automatycznej<br>kontroli obrabianego przedmiotu  | 3 |
| Cykle sondy pomiarowej dla<br>automatycznego pomiaru narzędzia               | 4 |



**1 Wstęp ..... 1**

- 1.1 Ogólne informacje na temat cykli sondy pomiarowej ..... 2
  - Sposób funkcjonowania ..... 2
  - Cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe ..... 3
  - Cykle sondy pomiarowej dla trybu automatycznego ..... 3
- 1.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej! ..... 5
  - Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: MP6130 ..... 5
  - Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: MP6140 ..... 5
  - Ustawić sondę promieniowania podczerwonego na zaprogramowany kierunek próbkowania: MP6165 ..... 5
  - Wielokrotny pomiar: MP6170 ..... 5
  - Przedział "dopuszczalnych wartości" dla wielokrotnego pomiaru: MP6171 ..... 6
  - Przełączająca sonda impulsowa, posuw próbkowania: MP6120 ..... 6
  - Przełączająca sonda pomiarowa, bieg szybki dla pozycjonowania wstępnego: MP6150 ..... 6
  - Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej ..... 7

## 2 Cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El. kółko obrotowe ..... 9

- 2.1 Wstęp ..... 10
  - Przegląd ..... 10
  - Wybór cyklu sondy pomiarowej ..... 10
  - Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej ..... 11
  - Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych ..... 12
- 2.2 Kalibrowanie przełączającej sondy impulsowej ..... 13
  - Wstęp ..... 13
  - Kalibrowanie długości ..... 13
  - Kalibrować promień i wyrównać przesunięcie współosiowości sondy pomiarowej ..... 14
  - Wyświetlanie wartości kalibrowania ..... 15
  - Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania ..... 15
- 2.3 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu ..... 16
  - Wstęp ..... 16
  - Ustalenie obrotu podstawowego ..... 16
  - Wyświetlić obrót podstawowy ..... 17
  - Anulowanie obrotu podstawowego ..... 17
- 2.4 Punkt odniesienia wyznaczyć przy pomocy 3D-sond impulsowych ..... 18
  - Wstęp ..... 18
  - Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi (patrz rysunek po prawej) ..... 18
  - Naroże jako punkt odniesienia – te punkty przejąć, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego (patrz rysunek po prawej) ..... 19
  - Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego ..... 19
  - Punkt środkowy koła jako punkt odniesienia ..... 20
  - Wyznaczenie punktu odniesienia przez odwierty/czopy okrągłe ..... 21
- 2.5 Pomiar przedmiotów przy pomocy 3D-sond pomiarowych ..... 22
  - Wstęp ..... 22
  - Określanie współrzędnej pozycji na ustawionym przedmiocie ..... 22
  - Określić współrzędne punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki ..... 22
  - Określenie wymiarów przedmiotu ..... 23
  - Określić kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu ..... 24





### 3 Cykle sondy pomiarowej dla automatycznej kontroli-przedmiotu ..... 25

- 3.1 Automatyczne rejestrowanie ukośnego położenia przedmiotu ..... 26
  - Przegląd ..... 26
  - Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu ..... 26
  - OBROT PODSTAWOWY (cykl sondy 400, DIN/ISO: G400) ..... 27
  - OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch odwiertów (cykl sondy 401, DIN/ISO: G401) ..... 29
  - OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch czopów (cykl sondy 402, DIN/ISO: G402) ..... 31
  - OBROT PODSTAWOWY kompensować przez oś obrotu (cykl sondy pomiarowej 403, DIN/ISO: G403) ..... 33
  - OBROT PODSTAWOWY WYZNACZYĆ (cykl sondy 404, DIN/ISO: G404) ..... 36
  - Ukośne położenie obrabianego przedmiotu przez oś C wyrównać (cykl sondy 405, DIN/ISO: G405) ..... 37
- 3.2 Automatyczne wyznaczanie punktów odniesienia ..... 41
  - Przegląd ..... 41
  - Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia (bazy) ..... 42
  - PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWN.(cykl sondy 410, DIN/ISO: G410) ..... 43
  - PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWN.(cykl sondy 411, DIN/ISO: G411) ..... 45
  - PUNKT ODNIESIENIA KOŁO WEWN.(cykl sondy 412, DIN/ISO: G412) ..... 47
  - PUNKT ODNIESIENIA KOŁO ZEWN.(cykl sondy 413, DIN/ISO: G413) ..... 50
  - PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWN.(cykl sondy 414, DIN/ISO: G414) ..... 53
  - PKT.ODN. NAROZE WEWN. (cykl sondy 415, DIN/ISO: G415) ..... 56
  - PUNKT ODNIESIENIA OKREG ODWIERTOW-SRODEK (cykl sondy 416, DIN/ISO: G416) ..... 59
  - PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl sondy 417, DIN/ISO: G417) ..... 61
  - PKT.ODN. SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl sondy 418, DIN/ISO: G418) ..... 62



|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.3 Automatyczny pomiar przedmiotów .....                        | 69  |
| Przegląd .....                                                   | 69  |
| Protokołowanie wyników pomiaru .....                             | 70  |
| Wyniki pomiarów w Q-parametrach .....                            | 71  |
| Status pomiaru .....                                             | 71  |
| Nadzór tolerancji .....                                          | 71  |
| Nadzór narzędzia .....                                           | 72  |
| Układ odniesienia dla wyników pomiaru .....                      | 72  |
| PŁASZCZYNA BAZOWA (cykl sondy 0, DIN/ISO: G55) .....             | 73  |
| PŁASZCZYNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl sondy pomiarowej 1) ..... | 74  |
| POMIAR KAT (cykl sondy 420, DIN/ISO: G420) .....                 | 75  |
| POMIAR ODWIERTU (cykl sondy 421, DIN/ISO: G421) .....            | 77  |
| POMIAR KOLA ZEWN. (cykl sondy 422, DIN/ISO: G422) .....          | 80  |
| POMIAR PROSTOKAT WEWN. (cykl sondy 423, DIN/ISO: G423) .....     | 83  |
| POMIAR PROSTOKAT ZEWN. (cykl sondy 424, DIN/ISO: G424) .....     | 86  |
| POMIAR SZEROKOŚCI WEWN. (cykl sondy 425, DIN/ISO: G425) .....    | 89  |
| POMIAR MOSTKA ZEWN. (cykl sondy 426, DIN/ISO: G426) .....        | 91  |
| POMIAR WSPÓŁRZEDNA (cykl sondy 427, DIN/ISO: G427) .....         | 93  |
| POMIAR OKREG ODWIERTOW (cykl sondy 430, DIN/ISO: G430) .....     | 95  |
| POMIAR POZIOM (cykl sondy 431, DIN/ISO: G431) .....              | 98  |
| 3.4 Cykle specjalne .....                                        | 104 |
| Przegląd .....                                                   | 104 |
| TS KALIBROWAC (cykl sondy pomiarowej 2) .....                    | 105 |
| POMIAR (cykl sondy pomiarowej 3) .....                           | 106 |
| POMIAR PRZESUNIECIA OSI (cykl sondy 440, DIN/ISO: G440) .....    | 107 |

**4 Cykle sondy pomiarowej dla automatycznego pomiaru narzędzia ..... 109**

- 4.1 Pomiar narzędzia przy pomocy sondy pomiarowej montowanej na stole TT ..... 110
  - Przegląd ..... 110
  - Parametry maszynowe nastawić ..... 110
  - Wyświetlenie wyników pomiarów ..... 111
- 4.2 Znajdujące się do dyspozycji cykle ..... 112
  - Przegląd ..... 112
  - Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483 ..... 112
  - TT kalibrować (cykl sondy 30 lub 480, DIN/ISO: G480) ..... 113
  - Pomiar długości narzędzia (cykl sondy pomiarowej 31 lub 481, DIN/ISO: G481) ..... 114
  - Pomiar promienia narzędzia (cykl sondy pomiarowej 32 lub 482, DIN/ISO: G482) ..... 116
  - Pomiar kompletny narzędzia (cykl sondy pomiarowej 33 lub 483, DIN/ISO: G483) ..... 118







# 1

**Wstęp**



## 1.1 Ogólne informacje na temat cykli sondy pomiarowej



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



Jeżeli przeprowadzamy pomiary podczas przebiegu programu, to proszę zwrócić uwagę, iż dane narzędzia (długość, promień) mogą zostać zaczerpnięte albo z danych kalibrowania albo z ostatniego TOOL CALL-wiersza (wybór przez MP7411).

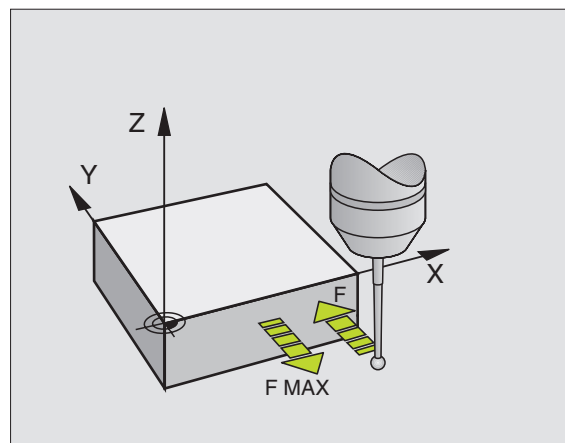
### Sposób funkcjonowania

Jeśli TNC odpracowuje cykl sondy pomiarowej, to 3D-sonda pomiarowa przemieszcza się równoległe do osi w kierunku obrabianego przedmiotu (także przy aktywnym obrocie podstawowym i przy nachylonej płaszczyźnie obróbki). Producent maszyn określa posuw próbkowania w parametrze maszynowym (patrz „Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej” dalej w tym rozdziale).

Jeśli palec sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysyła sygnał do TNC: Współrzędne wypróbkowanej pozycji zostają zapisane do pamięci
- zatrzymuje się 3D-sonda i
- przemieszcza się z posuwem szybkim do pozycji startu operacji próbkowania

Jeśli na określonym odcinku palec sondy nie zostanie wychylony, to TNC wydaje komunikat o błędach (odcinek: MP6130).



## Cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe

TNC oddaje w trybach pracy Obsługa ręczna i El. kółko obrotowe cykle sondy pomiarowej do dyspozycji, przy pomocy których:

- kalibrujemy sondę pomiarową
- kompensujemy ukośne położenie przedmiotu
- wyznaczamy punkt odniesienia (bazę)

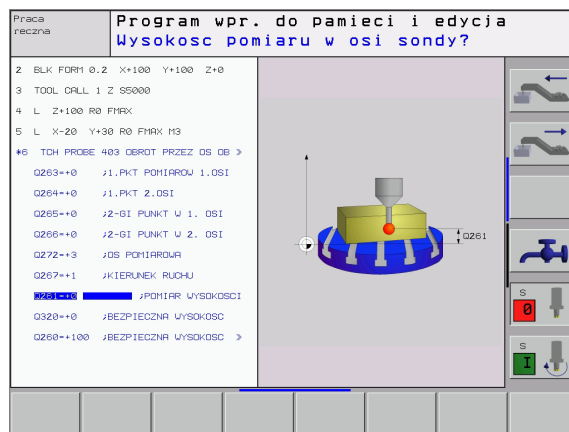
## Cykle sondy pomiarowej dla trybu automatycznego

Oprócz cykli sondy pomiarowej, używanych w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe, TNC oddaje do dyspozycji różnorodne cykle dla najróżniejszych zastosowań w trybie automatycznym.

- Kalibrowanie przełączającej sondy pomiarowej (rozdział 3)
- Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu (rozdział 3)
- Wyznaczanie punktów odniesienia (rozdział 3)
- Automatyczna kontrola obrabianych przedmiotów (rozdział 3)
- Automatyczny pomiar narzędzi (rozdział 4))

Cykle dla pomiaru narzędzia operator programuje w trybie pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja przy pomocy klawisza TOUCH PROBE. Cykle obróbki z numerami od 400 wzwyż, jak i nowsze cykle obróbki używają Q-parametrów jako parametrów przekazu. Parametry o tej samej funkcji, które TNC wykorzystuje 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 parametr jest jasno podświetlony, który ma zostać wprowadzony (patrz rysunek z prawej).



Definiowanie cyklu sondy pomiarowej w trybie pracy Zapisać do pamięci/edycja



- ▶ Pasek Softkey – podzielony na grupy – ukazuje wszystkie dostępne funkcje sondy pomiarowej
- ▶ Wybrać grupę cyklu próbkowania, np. wyznaczenie punktu odniesienia. Cykle digitalizowania i cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia znajdują się tylko wtedy w dyspozycji, jeśli maszyna jest przygotowana
- ▶ 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

| Grupa cyklu pomiarowego                                                                          | Softkey |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu |         |
| Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia                                          |         |
| Funkcje dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu                                        |         |
| Automatyczny cykl kalibrowania                                                                   |         |
| Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje zwolniony przez producenta maszyn)       |         |

Przykład: NC-bloki

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 410 PKT.ODN.PROSTOKAT WEWN. |
| Q321=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI             |
| Q322=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI             |
| Q323=60 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU             |
| Q323=60 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU             |
| Q324=20 ;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU              |
| Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU               |
| Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ             |
| Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ           |
| Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ        |
| Q305=10 ;NR W TABELI                    |
| Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA              |
| Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA              |
| Q303=+1 ;PRZEKAZANIE WARTOSCI POMIARU   |





## 1.2 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: MP6130

Jeśli palec nie zostanie wychylony na określonym w MP6130 odcinku, to TNC wydaje komunikat o błędach.

### Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: MP6140

W MP6140 określamy, jak daleko TNC ma pozycjonować sondę od zdefiniowanego – lub obliczonego przez cykl – punktu próbkowania. Im mniejsza jest zapisywana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do parametru maszynowego 6140.

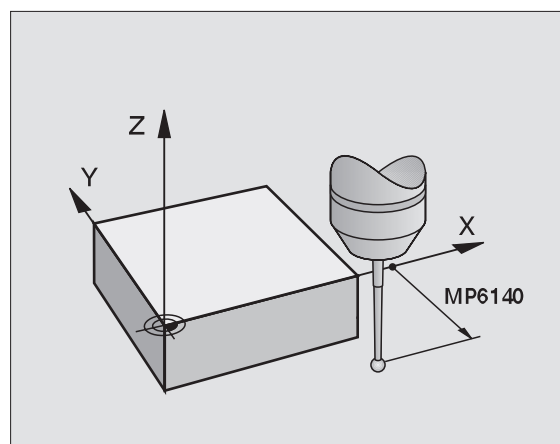
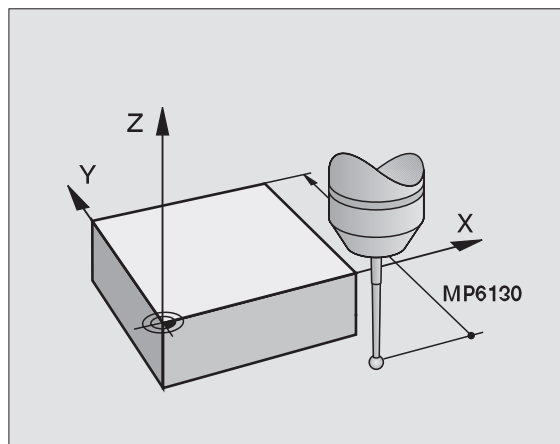
### Ustawić sondę promieniowania podczerwonego na zaprogramowany kierunek próbkowania: MP6165

Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można ustalić poprzez MP 6165 = 1, iż sonda promieniowania podczerwonego przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób palec sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku.

### Wielokrotny pomiar: MP6170

Aby zwiększyć pewność dokładności pomiaru, TNC może każdą operację próbkowania przeprowadzić do trzech razy po kolei. Jeśli zmierzone wartości położenia różnią się zbyt od siebie, to TNC wydaje komunikat o błędach (wartość graniczna określona w MP6171). Poprzez wielokrotny pomiar można ustalić przypadkowe błędy pomiaru, powstające np. przez zabrudzenie.

Jeśli wartości pomiaru leżą w dopuszczalnym przedziale, to TNC zapisuje do pamięci wartość średnią z uchwycionych wartości położenia.



## Przedział "dopuszczalnych wartości" dla wielokrotnego pomiaru: MP6171

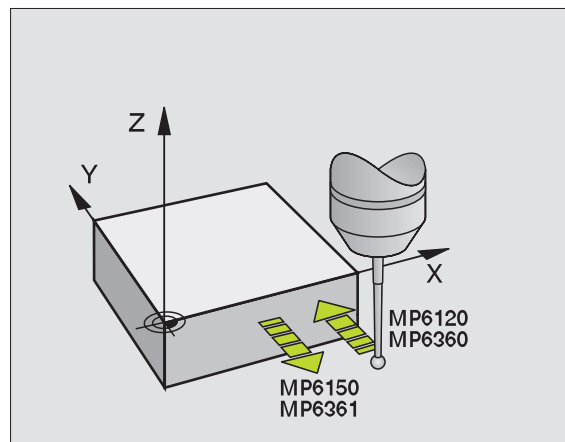
Jeśli przeprowadzamy wielokrotny pomiar, to w MP6171 określamy wartość, o którą mogą różnić się wartości pomiaru od siebie. Jeśli różnica wartości pomiaru przekracza wartość z MP6171, to TNC wydaje komunikat o błędach.

## Przełączająca sonda impulsowa, posuw próbkowania: MP6120

W MP6120 określamy posuw, z którym TNC ma próbkować obrabiany przedmiot.

## Przełączająca sonda pomiarowa, bieg szybki dla pozycjonowania wstępnego: MP6150

W MP6150 określamy posuw, z którym TNC pozycjonuje wstępnie sondę pomiarową, albo pozycjonuje między punktami pomiarowymi.



## Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej

Wszystkie cykle sondy pomiarowej są DEF-aktywne. TNC odpracowuje cykl automatycznie, jeśli w przebiegu programu zostaje odpracowana definicja cyklu przez TNC.



Proszę zwrócić uwagę, aby na początku cyklu zostały aktywowane dane korekcji (długość, promień), albo z danych kalibrowania albo z ostatniego TOOL CALL-wiersza (wybór przez MP7411, patrz podręcznik obsługi iTNC 530, „Ogólne parametry użytkownika”).

Cykle sondy pomiarowej 410 do 418 można odpracowywać także przy aktywnym obrocie podstawowym. 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 palca sondy jest mniejsza niż współrzędna bezpiecznej wysokości (w cyklu zdefiniowana), 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.







# 2

**Cykle sondy pomiarowej w  
trybach pracy Obsługa  
ręczna i El. kółko obrotowe**



## 2.1 Wstęp

### Przegląd

W trybie pracy Obsługa ręczna znajdują się do dyspozycji następujące cykle sondy pomiarowej:

| Funkcja                                                              | Softkey                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Kalibrowanie rzeczywistej długości                                   |   |
| Kalibrowanie rzeczywistego promienia                                 |   |
| Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą                         |   |
| Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi              |   |
| Wyznaczenie naroża jako punktu odniesienia                           |   |
| Wyznaczenie środka koła jako punktu odniesienia                      |   |
| Ustalenie obrotu podstawowego poprzez dwa odwierty/czopy okrągłe     |   |
| Wyznaczenie punktu odniesienia poprzez cztery odwierty/czopy okrągłe |   |
| Wyznaczenie punktu środkowego koła przez trzy odwierty/czopy         |  |

### Wybór cyklu sondy pomiarowej

- Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne



- Wybrać funkcję próbkowania: Softkey FUNKCJA PROBKOWANIA nacisnąć. TNC ukazuje dalsze Softkeys: Patrz tabela z prawej strony



- Wybór cyklu sondy pomiarowej: np. Softkey PROBKOWANIE ROT nacisnąć, TNC ukazuje na ekranie odpowiednie menu.



## Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej



TNC musi być przygotowane dla tej funkcji przez producenta maszyn. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Po wykonaniu przez TNC dowolnego cyklu sondy pomiarowej, ukazuje ono Softkey DRUK. Jeśli naciśniemy ten Softkey, to TNC protokołuje aktualne wartości aktywnego cyklu sondy pomiarowej. Poprzez DRUK-funkcję w menu konfiguracji interfejsów (patrz podręcznik obsługi „12 MOD-funkcje, przygotowanie interfejsu danych”) określamy, czy TNC:

- ma wydrukować wyniki pomiarów
- ma zapisać wyniki pomiarów na dysku twardym TNC
- zapisać do pamięci PC wyniki pomiarów

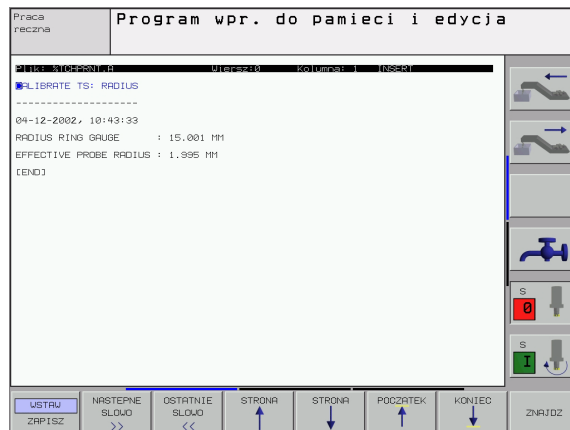
Jeżeli zapisujemy do pamięci wyniki pomiarów, to TNC tworzy ASCII-plik %TCHPRNT.A. Jeżeli w menu konfiguracji interfejsów nie została określona ścieżka i interfejs, to TNC zapamiętuje plik %TCHPRNT w głównym katalogu TNC: \.



Jeśli naciśniemy Softkey DRUK, to plik %TCHPRNT.A nie może być w trybie pracy Program zapisany do pamięci/edycja wybrany. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

TNC zapisuje wartości pomiaru wyłącznie w pliku %TCHPRNT.A. Jeżeli chcemy wykonać kilka cykli sondy pomiarowej jeden po drugim i wartości pomiaru zapisać do pamięci, to należy zawartość pliku %TCHPRNT.A zabezpieczyć między cyklami sondy pomiarowej, a mianowicie kopiując je lub poprzez zmianę nazwy.

Format i zawartość pliku %TCHPRNT określa producent maszyn.



## Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych



Ta funkcja jest tylko wówczas aktywna, jeśli na TNC tabele punktów zerowych są aktywne (bit 3 w parametrze maszynowym 7224.0=0).

Poprzez Softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych.

- ▶ Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- ▶ Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- ▶ Numer punktu zerowego w polu wprowadzenia **Numer punktu zerowego** = zapisać
- ▶ Zapisać nazwę tabeli punktów zerowych (pełna nazwa ścieżki) w polu wprowadzenia tabela punktów zerowych
- ▶ Softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli punktów zerowych

Jeżeli chcemy zapisać dodatkowo żadaną współrzędną punktu odniesienia z przyrostowym odstępem do tabeli, to proszę ustawić Softkey ODSTEP na ON. TNC wyświetla wówczas dla każdej osi dodatkowe pole wprowadzenia, w którym można zapisać żądany odstęp. TNC zapisuje potem sumę z żadanego punktu odniesienia i przynależnego odstepu do tabeli punktów zerowych.



Jeżeli bezpośrednio po operacji próbkowania wyznaczono na nowo punkt odniesienia poprzez menu próbkowania, to nie należy zapisywać ustalonych wartości próbkowania dodatkowo do tabeli punktów zerowych. Zapisane przez TNC w pamięci wartości próbkowania odnoszą się zawsze do tego punktu odniesienia, który w momencie przeprowadzania operacji próbkowania był aktywnym i prowadziłby w ten sposób do błędnego zapisu w tabeli punktów zerowych.



## 2.2 Kalibrowanie przełączającej sondy impulsowej

### Wstęp

Sonda pomiarowa musi być kalibrowana przy

- uruchomieniu
- złamaniu palca sondy
- zmianie palca sondy
- zmianie posuwu próbkowania
- wystąpieniu niedociągłości, na przykład przez rozgrzanie maszyny

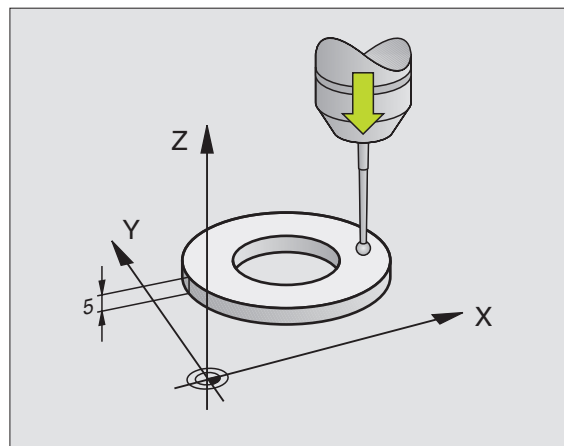
Przy kalibrowaniu TNC ustala długość „działania” palca sondy i promień „działania” główki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy o znanej wysokości i znanym promieniu wewnętrznym na stole maszyny.

### Kalibrowanie długości

- Tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż dla stołu maszyny obowiązuje:  $Z=0$ .



- Wybrać funkcję kalibrowania dla długości sondy pomiarowej: Softkey FUNKCJA PROBROWANIA i KAL. L nacisnąć. TNC ukazuje okno menu z czterema polami wprowadzenia
- Wprowadzić oś narzędzia (klawisz osiowy)
- Punkt odniesienia: Wprowadzić wysokość pierścienia nastawczego
- Punkty menu promień główki i długość nie wymagają dokonania zapisu
- Przenieść sondę pomiarową blisko nad powierzchnią pierścienia nastawczego
- Jeśli to konieczne zmienić kierunek przemieszczenia: wybrać przez Softkey lub przy pomocy klawiszy ze strzałką
- Dokonać próbkowania powierzchni: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć



## Kalibrować promień i wyrównać przesunięcie współosiowości sondy pomiarowej

Oś sondy pomiarowej nie znajduje się normalnie rzecz biorąc na osi wrzeciona. Funkcja kalibrowania rejestruje przesunięcie pomiędzy osią sondy pomiarowej i osią wrzeciona oraz wyrównuje je obliczeniowo.

Przy tej funkcji TNC obraca 3D-sondę pomiarową o 180°. Ten obrót zostaje zainicjalizowany poprzez funkcję dodatkową, określoną przez producenta maszyn w parametrze maszynowym 6160.

Pomiar przesunięcia sondy pomiarowej przeprowadzamy po kalibrowaniu promienia główki sondy.

- Pozycjonować główkę sondy w trybie obsługi ręcznej do otworu pierścienia nastawczego



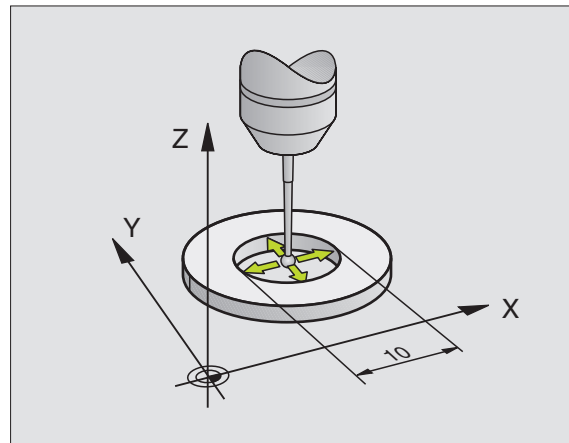
- Wybrać funkcję kalibrowania dla promienia główki sondy i przesunięcia współosiowości sondy pomiarowej: Nacisnąć Softkey KAL. R
- Wybrać oś narzędzia, wprowadzić promień pierścienia nastawczego
- Próbkowanie: 4 x nacisnąć zewnętrzny klawisz START. 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania w każdym kierunku osi pozycję otworu i oblicza promień główki sondy
- Jeśli chcemy teraz zakończyć funkcję kalibrowania, Softkey KONIEC nacisnąć



Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!



- Określenie przesunięcia współosiowości główki sondy: Softkey 180° nacisnąć. TNC obraca sondę pomiarową o 180°
- Próbkowanie: 4 x nacisnąć zewnętrzny klawisz START. 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania w każdym kierunku osi pozycję otworu i oblicza promień główki sondy



## Wyświetlanie wartości kalibrowania

TNC zapamiętuje długość, promień i wartość przesunięcia współosiowości oraz uwzględnia te wartości przy późniejszych zastosowaniach 3D-sondy pomiarowej. Aby wyświetlić zapamiętane wartości, proszę nacisnąć KAL. L i KAL. R.

### Zapis wartości kalibrowania do tabeli narzędzi TOOL.T



Ta funkcja znajduje się w dyspozycji tylko, jeśli bit 0 w parametrze maszynowym 7411 = 1 (dane sondy pomiarowej z **TOOL CALL** aktywować) ustawiono i tabela narzędzi TOOL.T jest aktywna (parametr maszynowy 7260 nierówny 0).

Jeśli przeprowadzamy pomiary podczas przebiegu programu, można poprzez **TOOL CALL** aktywować dane korekcji dla sondy pomiarowej z tabeli narzędzi. Aby zapisać w pamięci dane kalibrowania w tabeli narzędzi TOOL.T, proszę podać w menu kalibrowania numer narzędzia (z ENT potwierdzić) i nacisnąć następnie Softkey R-ZAPIS TABELA NARZEDZI lub L-ZAPIS TABELA NARZEDZI.

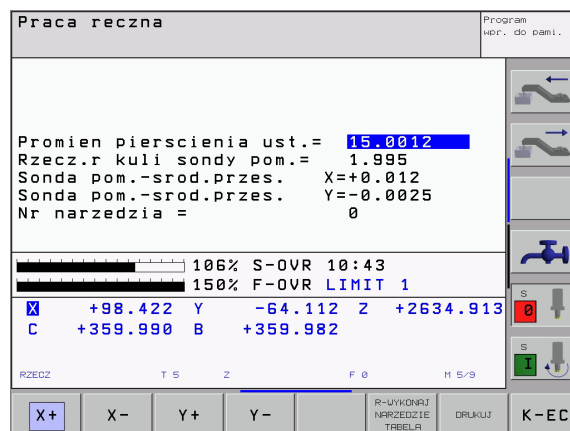
## Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania

Aby wykorzystywać kilka bloków danych kalibrowania, należy ustawić bit 1 w parametrze maszynowym 7411. Dane kalibrowania (długość, promień, przesunięcie współosiowości i kąt wrzeciona) zostają zapisane do pamięci przez TNC zasadniczo w tabeli narzędzi TOOL.T pod wybieralnym w menu kalibrowania numerem narzędzia (patrz także podręcznik obsługi, rozdział „5.2 Dane narzędzi”).



Jeżeli korzystamy z tej funkcji, to należy przed wykonaniem cyklu sondy pomiarowej aktywować odpowiedni numer narzędzia przy pomocy wywołania narzędzia, niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym lub trybie obsługi ręcznej.

Można zobaczyć i zmienić dane kalibrowania w menu kalibrowania, należy zwrócić jednakże uwagę, iż zapisujemy zmiany w tabeli narzędzi, naciskając Softkey R-ZAPIS TABELA NARZEDZI lub L-ZAPIS TABELA NARZEDZI. TNC nie zapisuje wartości kalibrowania automatycznie do tabeli!



## 2.3 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu

### Wstęp

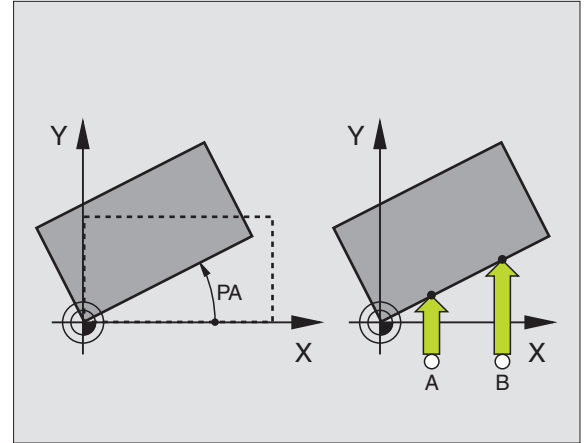
Ukośne zamocowanie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje rachunkowo poprzez „obrót podstawowy”.

W tym celu TNC ustawia kąt obrotu na ten kąt, który ma utworzyć powierzchnia przedmiotu z osią odniesienia kąta płaszczyzny obróbki. Patrz rysunek po prawej stronie.



Kierunek próbkowania dla pomiaru ukośnego położenia przedmiotu wybierać zawsze prostopadłe do osi odniesienia kąta.

Aby obrót podstawowy nie został przeliczony w przebiegu programu, należy zaprogramować w pierwszym wierszu przemieszczenia obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.



### Ustalenie obrotu podstawowego



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Naciśnąć Softkey PROBKOWANIE ROT
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania prostopadłe do osi odniesienia kąta: Wybrać oś i kierunek poprzez Softkey
- ▶ Próbkowanie: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć

TNC zapisuje do pamięci obrót podstawowy z zabezpieczeniem od przerwy w dopływie prądu. Obrót podstawowy działa dla wszystkich następnych przebiegów programu.

## Wyświetlić obrót podstawowy

Kąt obrotu podstawowego znajduje się po ponownym wyborze PROBKOWANIE ROT w wyświetlaczu kąta obrotu. TNC ukazuje kąt obrotu także w dodatkowym wyświetlaczu stanu (STATUS POZ.)

W wyświetlaczu stanu zostaje ukazany symbol dla obrotu podstawowego, jeśli TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do obrotu podstawowego.

## Anulowanie obrotu podstawowego

- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey PROBKOWANIE ROT
- ▶ Wprowadzić kąt obrotu „0”, przejąc klawiszem ENT
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: Klawisz END nacisnąć



## 2.4 Punkt odniesienia wyznaczyć przy pomocy 3D-sond impulsowych

### Wstęp

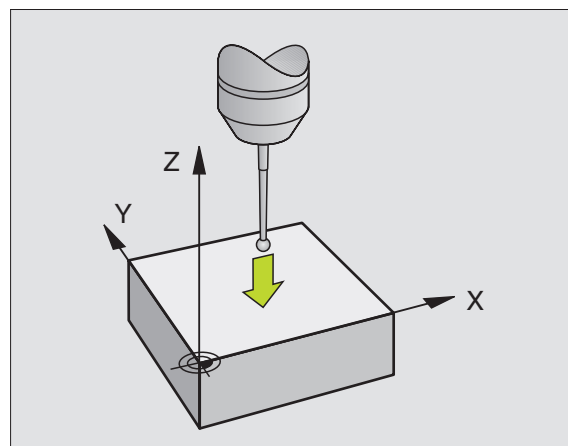
Funkcje dla wyznaczenia punktu odniesienia na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących Softkey:

- Wyznaczanie punktu odniesienia w dowolnej osi przy pomocy PROBKOWANIE POZ
- Wyznaczenie naroża jako punktu odniesienia przy pomocy PROBKOWANIE P
- Wyznaczenie środka koła jako punktu odniesienia przy pomocy PROBKOWANIE CC

### Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi (patrz rysunek po prawej)



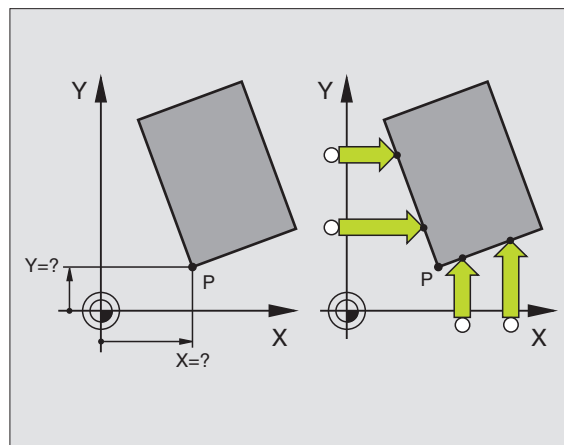
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Softkey PROBKOWANIE POZ nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, dla której zostaje wyznaczony punkt odniesienia, np. Z w kierunku Z – próbkowanie: Wybrać przez Softkey
- ▶ Próbkowanie: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć
- ▶ Punkt odniesienia: Wprowadzić współrzędną zadaną, przy pomocy klawisza ENT przejść, albo zapisać wartość do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych” na stronie 12)



## Naroże jako punkt odniesienia – te punkty przejść, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego (patrz rysunek po prawej)



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey PROBKOWANIE P
- ▶ Punkty próbkowania z obrotu podstawowego?: Klawisz ENT nacisnąć, aby przejść współrzędne punktów próbkowania
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na krawędzi obrabianego przedmiotu, która nie została wypróbkowana dla obrotu podstawowego.
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania: Wybrać przez Softkey
- ▶ Próbkowanie: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- ▶ Próbkowanie: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć
- ▶ Punkt odniesienia: Wprowadzić obydwie współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, klawiszem ENT przejść, albo zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych” na stronie 12)
- ▶ Funkcję próbkowania zakończyć: Klawisz END nacisnąć



## Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego

- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey PROBKOWANIE P
- ▶ **Punkty próbkowania z obrotu podstawowego?:** Przy pomocy klawisza NO ENT zaprzeczyć (pytanie dialogowe pojawia się tylko, jeżeli uprzednio przeprowadzono obrót podstawowy)
- ▶ Obydwie krawędzie przedmiotu dwa razy wypróbować
- ▶ Wprowadzić współrzędne punktu odniesienia, przy pomocy klawisza ENT przejść, albo zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych” na stronie 12)
- ▶ Funkcję próbkowania zakończyć: Klawisz END nacisnąć



## Punkt środkowy koła jako punkt odniesienia

Punkty środkowe odwiertów, kieszeni okrągłych, pełnych cylindrów, czopów, wysepek w kształcie koła, można wyznaczać jako punkty odniesienia.

### Koło wewnętrzne:

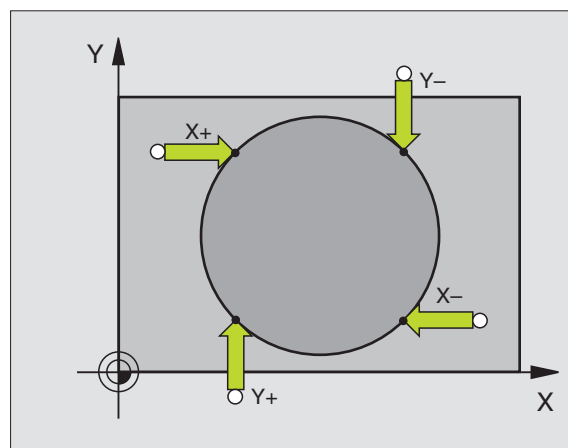
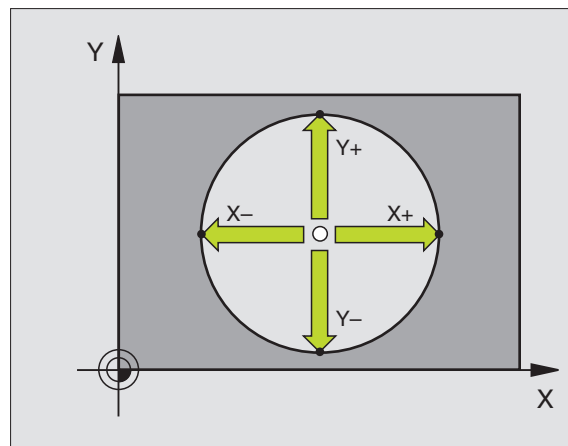
TNC próbkuje ściankę wewnętrzną koła we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

W przypadku przerwanych okręgów (łuków kołowych) można dowolnie wybierać kierunek próbkowania.

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka koła



- Wybrać funkcję próbkowania: Softkey PROBROWANIE CC wybrać
- Próbkowanie: Zewnętrzny klawisz START cztery razy nacisnąć. Sonda pomiarowa próbkuje jeden po drugim 4 punkty ścianki wewnętrznej koła
- Jeśli chcemy pracować z pomiarem odwrócenia (tylko na maszynach z orientacją wrzeciona, w zależności od MP6160) Softkey 180° nacisnąć i ponownie 4 punkty wewnętrznej ścianki koła wypróbować
- Jeśli chcemy pracować bez pomiaru odwrócenia: Klawisz END nacisnąć
- Punkt odniesienia: Wprowadzić obydwie współrzędne środka koła w oknie menu, klawiszem ENT przejąc, albo zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych” na stronie 12)
- Zakończyć funkcję próbkowania: Klawisz END nacisnąć



### Koło zewnętrzne:

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu pierwszego punktu próbkowania poza kołem
- Wybrać kierunek próbkowania: Wybrać odpowiedni Softkey
- Próbkowanie: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć
- Powtórzyć operację próbkowania dla pozostałych 3 punktów. Patrz rysunek po prawej stronie u dołu
- Wprowadzić współrzędne punktu odniesienia, przy pomocy klawisza ENT przejąc, albo zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych” na stronie 12)

Po próbkowaniu TNC ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego koła i promień koła PR.



## Wyznaczenie punktu odniesienia przez odwierty/czopy okrągłe

Na drugim pasku Softkey znajdują się do dyspozycji Softkeys, z którymi można wykorzystywać odwierty lub czopy okrągłe dla wyznaczenia punktu odniesienia.

### Określić czy odwiert lub czop okrągły ma zostać wypróbkowany

W nastawieniu podstawowym zostają wypróbkowane odwierty.

-  ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Softkey FUNKCJA PROBKOWANIA nacisnąć, dalej przełączać pasek Softkey.
-  ▶ Wybrać funkcję próbkowania: np. nacisnąć Softkey PROBKOWANIE ROT
-  ▶ Czopy okrągłe mają zostać wypróbkowane: Określić poprzez Softkey
-  ▶ Odwierty mają zostać wypróbkowane: Określić poprzez Softkey

### Próbkowanie odwiertów

Wypozycjonować wstępnie sondę w pobliżu środka odwiertu. Po tym, kiedy naciśnięto zewnętrzny klawisz START, TNC próbkuje automatycznie cztery punkty ścianki odwiertu.

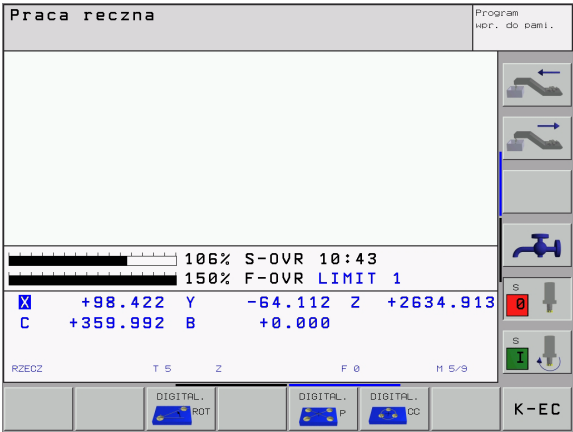
Następnie przemieszczamy sondę do następnego odwiertu i próbujemy go w ten sam sposób. TNC powtarza tę operację, aż wszystkie odwierty zostaną wypróbkowane dla określenia punktu odniesienia.

### Czop okrągły wypróbkować

Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania przy czopie okrągłym Poprzez Softkey wybrać kierunek próbkowania, wykonać próbkowanie zewnętrznym klawiszem START. Operację powtórzyć łącznie cztery razy.

### Przegląd

| Cykl                                                                                                                                                                                                                                                                     | Softkey                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Obrót podstawowy przez 2 odwierty:<br>TNC ustala kąt pomiędzy linią łączącą punkty środkowe odwiertu i położeniem zadany (oś bazowa kąta)                                                                                                                                |  |
| Punkt odniesienia przez 4 odwierty:<br>TNC ustala punkt przecięcia obydwu jako pierwszych i obydwu jako ostatnich wypróbkowanych odwiertów. Proszę próbować na krzyż (jak to przedstawiono na Softkey), ponieważ TNC w przeciwnym razie oblicza błędny punkt odniesienia |  |
| Środek koła przez 3 odwierty:<br>TNC ustala tor kołowy, na którym leżą wszystkie 3 odwierty i oblicza dla toru kołowego punkt środkowy koła.                                                                                                                             |  |



## 2.5 Pomiar przedmiotów przy pomocy 3D-sond pomiarowych

### Wstęp

Można używać sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne, aby przeprowadzać proste pomiary na przedmiocie. Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej określamy:

- Współrzędne położenia i z tego
- wymiary i kąt na obrabianym przedmiocie

### Określanie współrzędnej pozycji na ustawionym przedmiocie



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey PROBKOWANIE POZ
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, do której ma się odnosić współrzędna: Wybrać odpowiedni Softkey.
- ▶ Uruchomienie operacji próbkowania: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć

TNC ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt odniesienia.

### Określić współrzędne punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

Określić współrzędne punktu narożnego: Patrz „Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego”, strona 19. TNC ukazuje współrzędną wypróbkowanego naroża jako punkt odniesienia.

## Określenie wymiarów przedmiotu



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey PROBKOWANIE POZ
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania A
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania z Softkey
- ▶ Próbkowanie: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć
- ▶ Jako punkt odniesienia zanotować wyświetloną wartość (tylko, jeśli poprzednio wyznaczony punkt odniesienia jeszcze działa)
- ▶ Punkt odniesienia: „0” wprowadzić
- ▶ Przerwać dialog: Klawisz END nacisnąć
- ▶ Wybrać ponownie funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey PROBKOWANIE POZ
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania B
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania z Softkey: Ta sama oś, jednakże przeciwny kierunek jak przy pierwszym próbkowaniu.
- ▶ Próbkowanie: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć

We wskazaniu punktu odniesienia znajduje się odległość pomiędzy obydwoma punktami na osi współrzędnych.

### Ustawić wyświetlacz położenia ponownie na wartości przed pomiarem długości

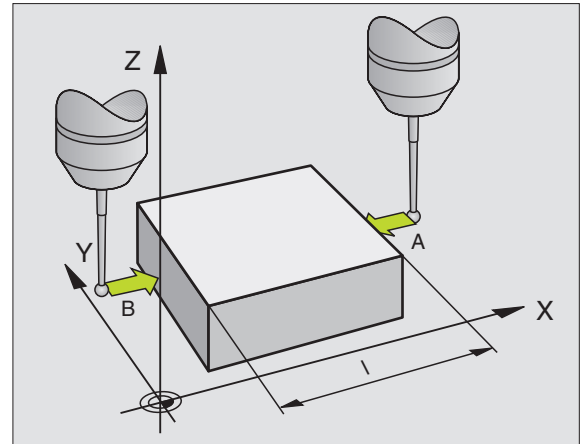
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey PROBKOWANIE POZ
- ▶ Pierwszy punkt próbkowania ponownie wypróbować
- ▶ Ustawić punkt odniesienia na zanotowaną wartość
- ▶ Przerwać dialog: Klawisz END nacisnąć

### Pomiar kąta

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej można określić kąt na płaszczyźnie obróbki. Zmierzony zostaje

- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

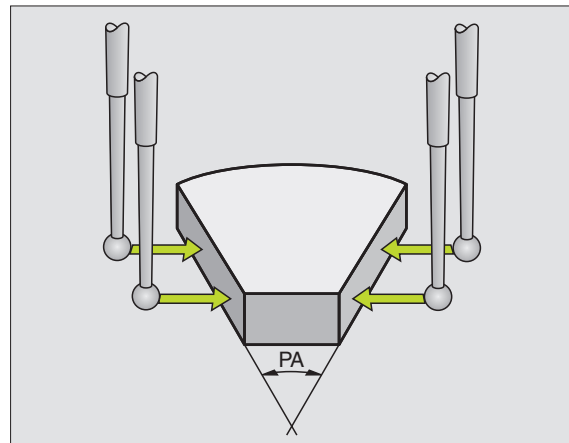
Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.



## Określić kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu

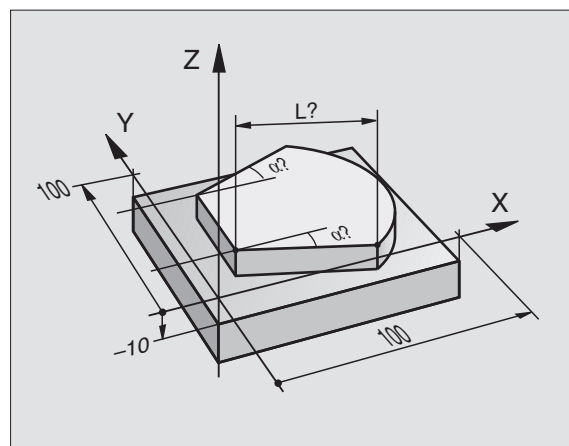


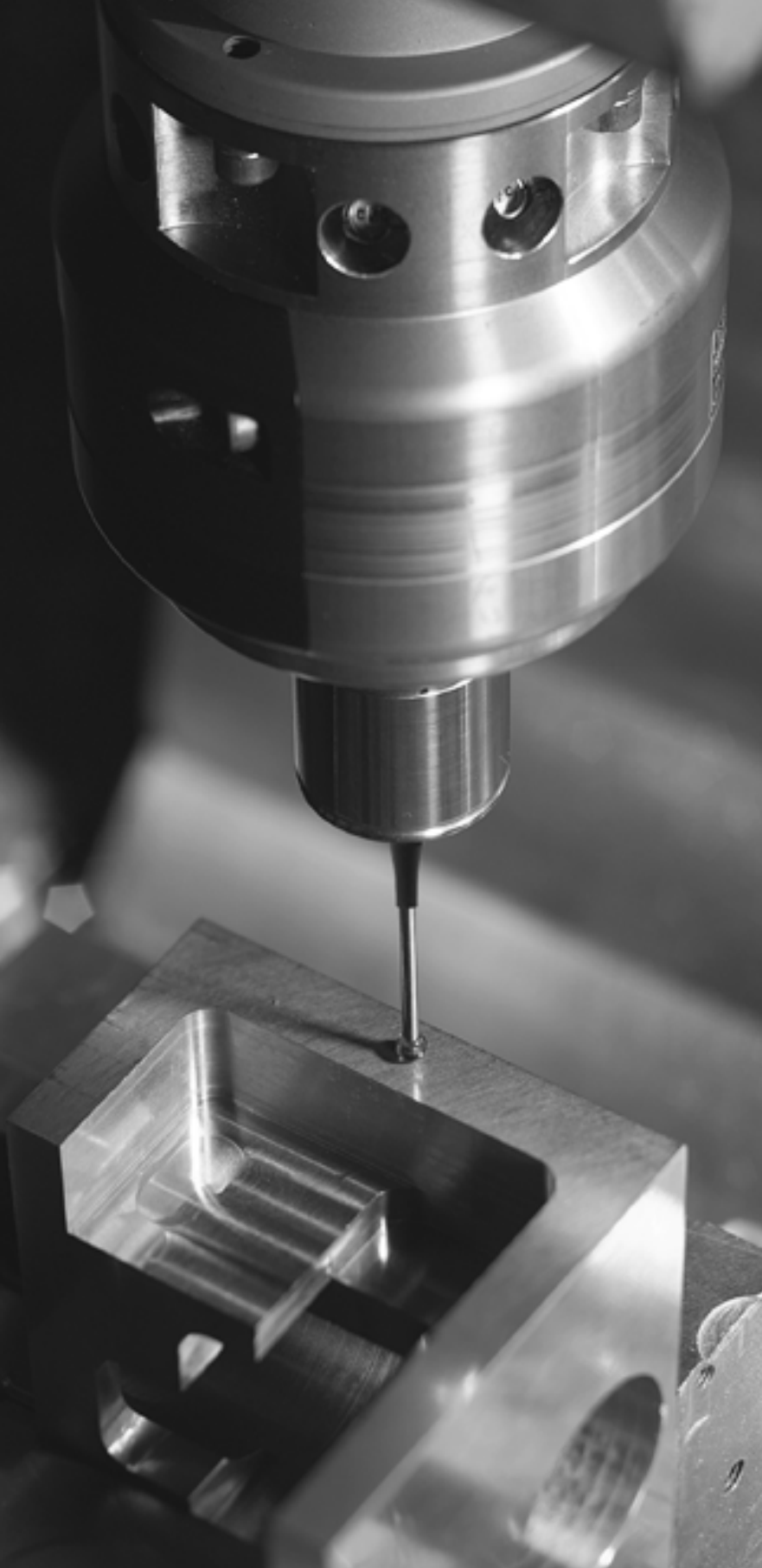
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey PROBKOWANIE ROT
- ▶ Kąt obrotu: Wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy z przewidzianą do porównania stroną (patrz „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu” na stronie 16)
- ▶ Przy pomocy Softkey PROBKOWANIE ROT wyświetlić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią przedmiotu jako kąt obrotu
- ▶ Anulować obrót podstawowy lub odtworzyć pierwotny obrót podstawowy
- ▶ Ustawić kąt obrotu na zanotowaną wartość



## Określić kąt pomiędzy dwoma krawędziami przedmiotu

- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey PROBKOWANIE ROT
- ▶ Kąt obrotu: Wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy dla pierwszej strony (patrz „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu” na stronie 16)
- ▶ Drugą stronę wypróbować tak samo jak przy pierwszym obrocie podstawowym, kąta obrotu nie ustawiać tu na 0!
- ▶ Przy pomocy Softkey PROBKOWANIE ROT wyświetlić kąt PA pomiędzy krawędziami przedmiotu jako kąt obrotu
- ▶ Anulować obrót podstawowy lub odtworzyć pierwotny obrót podstawowy: Ustawić kąt obrotu na zanotowaną wartość





# 3

**Cykle sondy pomiarowej dla  
automatycznej  
kontroli-przedmiotu**



## 3.1 Automatyczne rejestrowanie ukośnego położenia przedmiotu

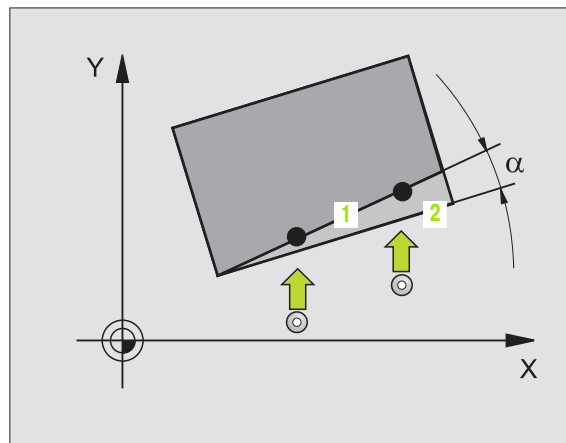
### Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji pięć cykli, przy pomocy których operator może rejestrować i kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu. Dodatkowo można wycofać obrót podstawowy przy pomocy cyklu 404:

| Cykl                                                                                                                                                            | Softkey                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 400 OBROT PODSTAWOWY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa punkty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót podstawowy                                            |    |
| 401 ROT 2 ODWIERTY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa odwierty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót podstawowy                                            |    |
| 402 ROT 2 CZOPY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa czopy, kompensacja przy pomocy funkcji obrót podstawowy                                                  |    |
| 403 ROT PRZEZ OS OBROTU Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa punkty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót podstawowy                                         |    |
| 405 ROT PRZEZ C-OS Automatyczne wyrównanie przesunięcia kąowego pomiędzy punktem środkowym odwiertu i dodatnią osią Y, kompensacja przy pomocy stołu obrotowego |   |
| 404 WYZNACZYĆ OBROT PODSTAWOWY Wyznaczenie dowolnego obrotu podstawowego                                                                                        |  |

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

W przypadku cykli 400, 401 i 402 można określić przy pomocy parametru Q307 **Ustawienie wstępne obrotu podstawowego**, czy wynik pomiaru ma zostać skorygowany o znaną wartość kąta  $\alpha$  (patrz rysunek po prawej). W ten sposób można mierzyć obrót podstawowy na dowolnej prostej **1** obrabianego przedmiotu i utworzyć bazę do właściwego 0°-kierunku **2**.



## OBROT PODSTAWOWY (cykl sondy 400, DIN/ISO: G400)

Cykl sondy pomiarowej 400 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego przedmiotu. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje zmierzoną wartość (Patrz także „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu” na stronie 16).

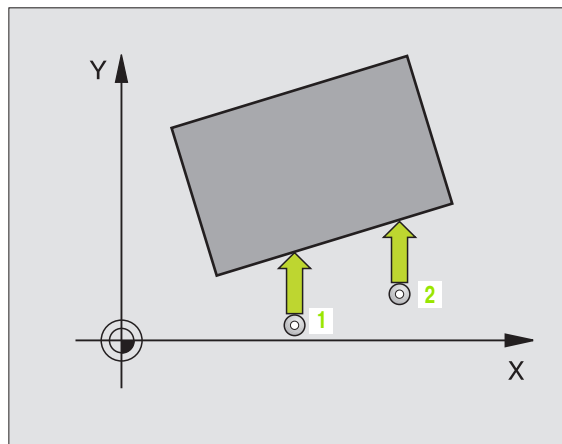
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do zaprogramowanego punktu pomiaru **1**. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

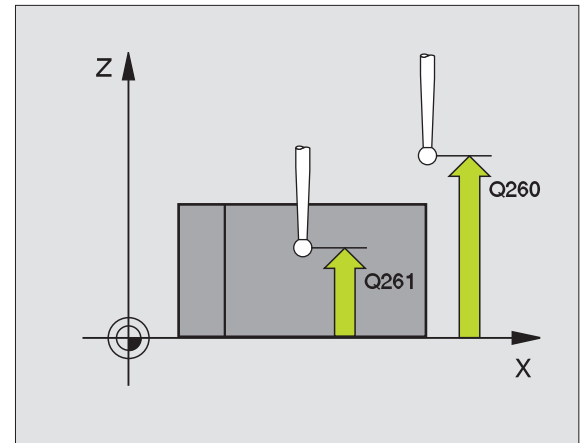
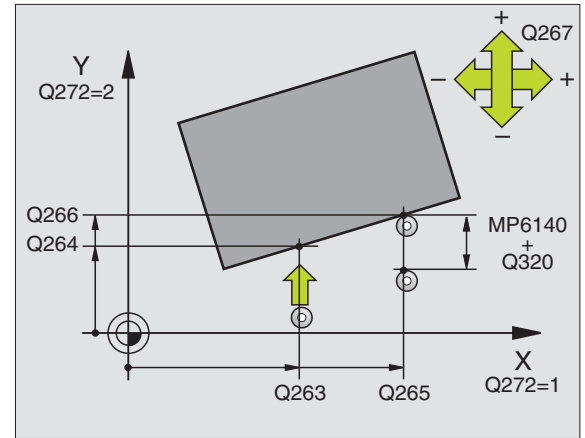
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC wycofuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.





- ▶ **1. Punkt pomiaru 1-szej osi Q263 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Punkt pomiaru 2-szej osi Q264 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Punkt pomiaru 1-szej osi Q265 (absolutnie):**  
Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Punkt pomiaru 2-szej osi Q266 (absolutnie):**  
Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Os pomiaru Q272:** Os płaszczyzny obróbki, na której ma nastąpić pomiar:  
1: Oś główna = oś pomiaru  
2: Oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** Kierunek, w którym sonda pomiarowa ma dosunąć się do obrabianego przedmiotu:  
-1: Kierunek przemieszczenia ujemny  
+1: Kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
0: Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
1: Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Ustawienie wstępne obrót podstawowy Q307 (absolutnie):** Jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej.



## Przykład: NC-bloki

### 5 TCH PROBE 400 OBROT PODSTAWOWY

**Q263=+10 ; 1-TY PUNKT 1-GIEJ OSI**

**Q264=+3,5 ; 1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI**

**Q265=+25 ; 2-GI PUNKT 1-SZEJ OSI**

**Q266=+2 ; 2-TY PUNKT 2-GIEJ OSI**

**Q272=2 ; OS POMIARU**

**Q267=+1 ; KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA**

**Q261=-5 ; WYSOKOSC POMIARU**

**Q320=0 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q260=+20 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q301=0 ; ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ**

**Q307=+0 ; UST. WST. OBROT PODST.**



## OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch odwiertów (cykl sondy 401, DIN/ISO: G401)

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 (Patrz także „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu” na stronie 16).

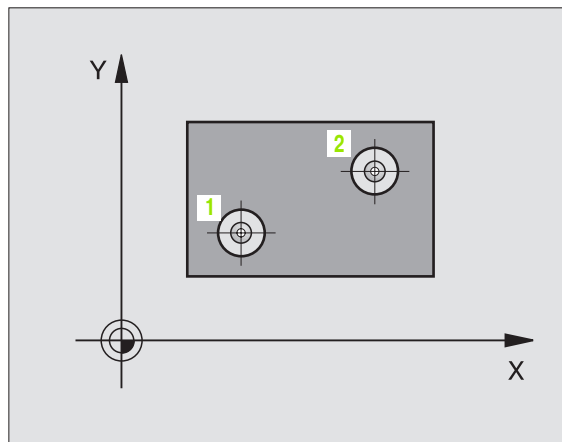
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do wprowadzonego punktu środkowego pierwszego odwiertu **1**.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość 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 przed programowaniem

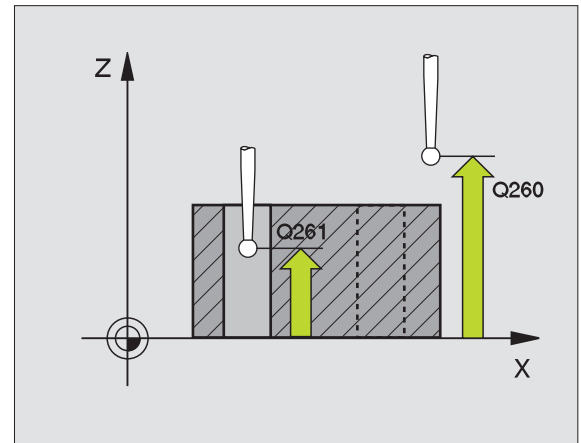
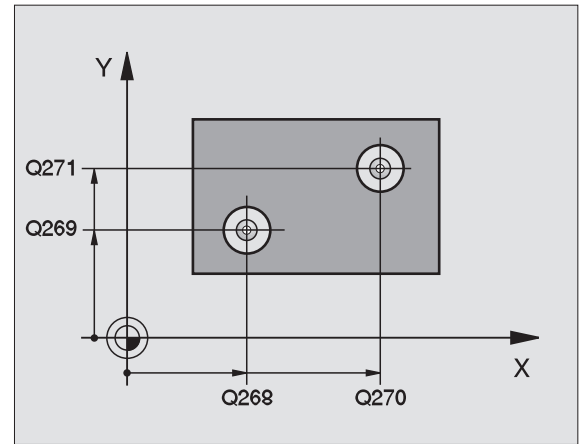
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC wycofuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.





- ▶ **1. Wiercenie Srodek 1-szej osi Q268 (absolutnie):** Współrzędna pierwszego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Wiercenie Srodek 2-szej osi Q269 (absolutnie):** Współrzędna pierwszego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Wiercenie Srodek 1-szej osi Q270 (absolutnie):** Punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Wiercenie Srodek 2-szej osi Q271 (absolutnie):** Punkt środkowy drugiego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Ustawienie wstępne obrót podstawowy Q307(absolutnie):** Jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej.



**Przykład: NC-bloki**

**5 TCH PROBE 401 ROT 2 ODWIERTY**

**Q268=-37 ;1-SZY SRODEK 1-SZEJ OSI**

**Q269=+12 ;1- SZY ŚRODEK 2-GIEJ OSI**

**Q270=+75 ;2-GI ŚRODEK 1-SZEJ OSI**

**Q271=+20 ;2-GI ŚRODEK 2-SZEJ OSI**

**Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU**

**Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q307=+0 ;UST.WST.OBROT PODST.**

## OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch czopów (cykl sondy 402, DIN/ISO: G402)

Cykl sondy pomiarowej 402 rejestruje dwa punkty środkowe dwóch czopów. Następnie TNC oblicza kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i prostą łączącą punktów środkowych czopów. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje obliczoną wartość (Patrz także „Kompensowanie ukończonego położenia przedmiotu” na stronie 16).

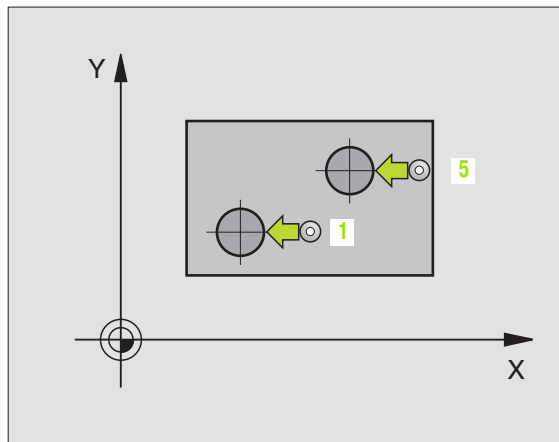
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1** pierwszego czopu
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru 1 i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy czopu. Pomiędzy 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 i 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 przed programowaniem

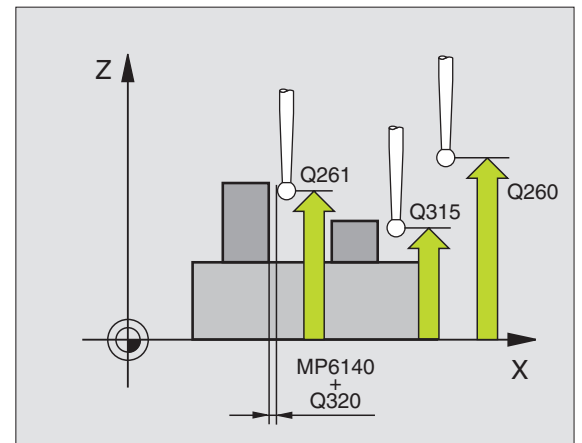
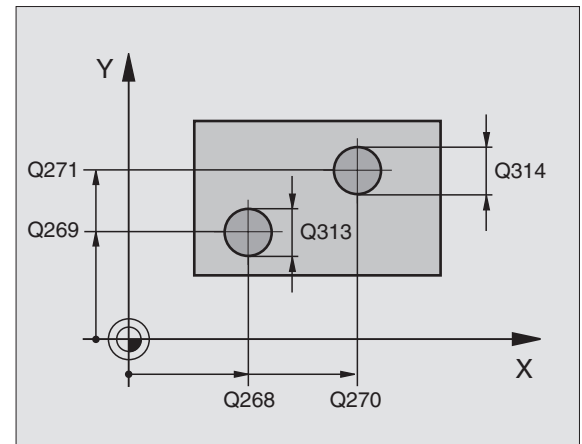
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC wycofuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.





- ▶ **1. Czop: Środek 1-szej osi** (absolutnie): Punkt środkowy pierwszego czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Czop: Środek 2-szej osi** Q269 (absolutnie): Punkt środkowy pierwszego czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Średnica czopu 1** Q313: Przybliżona średnica 1-szego czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą
- ▶ **Wysokość pomiaru czopu 1 w TS-osi** Q261 (absolutnie): Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 1
- ▶ **2. Czop: Środek 1-szej osi** Q270 (absolutnie): Punkt środkowy drugiego czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Czop: Środek 2-szej osi** Q271 (absolutnie): Punkt środkowy drugiego czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Średnica czopu 2** Q314: Przybliżona średnica 2-szego czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą
- ▶ **Wysokość pomiaru czopu 2 w TS-osi** Q315 (absolutnie): Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 2
- ▶ **Bezpieczna wysokość** Q320 (przyrostowo): Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość** Q260(absolutnie): Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość** Q301: Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0**: Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1**: Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Ustawienie wstępne obrót podstawowy** Q307(absolutnie): Jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej.



#### Przykład: NC-bloki

##### 5 TCH PROBE 402 ROT 2 CZOPY

**Q268=-37 ;1-SZY ŚRODEK 1-SZEJ OSI**

**Q269=+12 ;1- SZY ŚRODEK 2-GIEJ OSI**

**Q313=60 ;ŚREDNICA CZOP 1**

**Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU 1**

**Q270=+75 ;2-GI ŚRODEK 1-SZEJ OSI**

**Q271=+20 ;2-GI ŚRODEK 2-SZEJ OSI**

**Q314=60 ;ŚREDNICA CZOP 2**

**Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU 2**

**Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ**

**Q307=+0 ;UST.WST.OBROT PODST.**

## OBROT PODSTAWOWY kompensować przez oś obrotu (cykl sondy pomiarowej 403, DIN/ISO: G403)

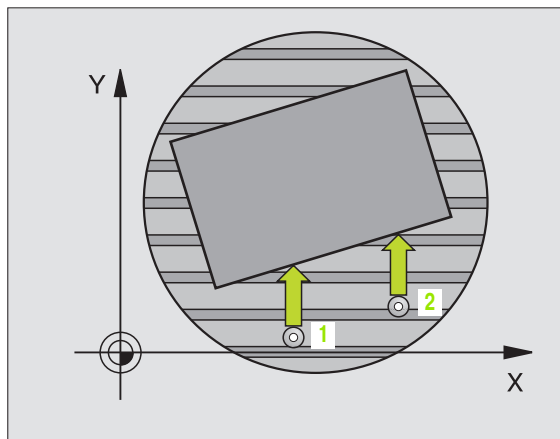
Cykl sondy pomiarowej 403 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego przedmiotu. Ustalone ukośne położenie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje poprzez obrót osi A, B lub C. Obrabiany przedmiot może przy tym być dowolnie zamocowany na stole obrotowym.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do zaprogramowanego punktu pomiaru **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 (MP120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i pozycjonuje zdefiniowaną w cyklu oś obrotu o ustaloną wartość



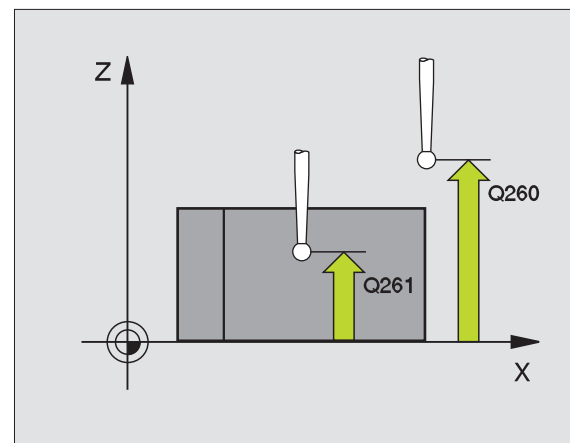
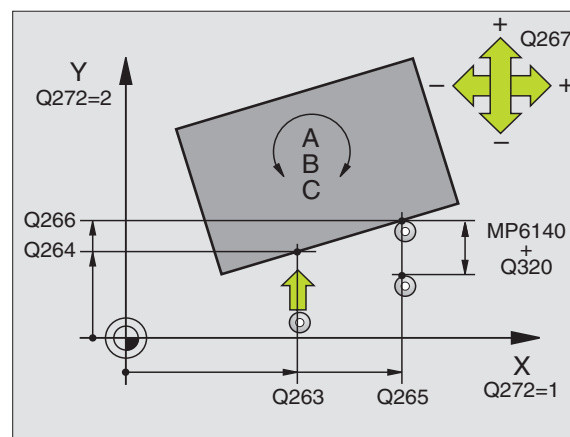
### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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





- ▶ **1. Punkt pomiaru 1-szej osi Q263 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Punkt pomiaru 2-szej osi Q264 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Punkt pomiaru 1-szej osi Q265 (absolutnie):**  
Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Punkt pomiaru 2-szej osi Q266 (absolutnie):**  
Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Os pomiaru Q272:** Oś, na której ma nastąpić pomiar:
  - 1: Oś główna = oś pomiaru
  - 2: Oś pomocnicza = oś pomiaru
  - 3: Oś sondy impulsowej = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** Kierunek, w którym sonda pomiarowa ma dosunąć się do obrabianego przedmiotu:
  - 1: Kierunek przemieszczenia ujemny
  - +1: Kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)



- **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:**  
Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- **Oś dla ruchu wyrównawczego Q312:** Określić, przy pomocy której osi TNC ma kompensować zmierzone ukośne położenie:  
**4:** Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu A  
**5:** Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu B  
**6:** Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu C

**Przykład: NC-bloki**

|                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 403 ROT PRZEZ OS C</b> |                                  |
| <b>Q263=+10</b>                       | <b>;1-SZY PUNKT 1-GIEJ OSI</b>   |
| <b>Q264=+0</b>                        | <b>;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI</b>   |
| <b>Q265=+20</b>                       | <b>;2-GI PUNKT 1-SZEJ OSI</b>    |
| <b>Q266=+30</b>                       | <b>;2-GI PUNKT 2-GIEJ OSI</b>    |
| <b>Q272=1</b>                         | <b>;OS POMIARU</b>               |
| <b>Q267=+1</b>                        | <b>;KIERUNEK RZEMIESZCZENIA</b>  |
| <b>Q261=-5</b>                        | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>         |
| <b>Q320=0</b>                         | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q260=+20</b>                       | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q301=0</b>                         | <b>;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b> |
| <b>Q312=6</b>                         | <b>;OS WYROWNAWCZA</b>           |



## OBROT PODSTAWOWY WYZNACZYĆ (cykl sondy 404, DIN/ISO: G404)

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej 404 można podczas przebiegu programu automatycznie wyznaczyć dowolny obrót podstawowy. Cykl ten używany jest przede wszystkim, jeśli przeprowadzony uprzednio obrót podstawowy ma zostać anulowany.



- **Ustawienie wstępne obrót podstawowy:** Wartość kąta, z którą obrót podstawowy ma zostać wyznaczony

**Przykład: NC-bloki**

**5 TCH PROBE 404 OBROT PODSTAWOWY**

**307=+0 ;USTAW.WST. OBROT PODST.**



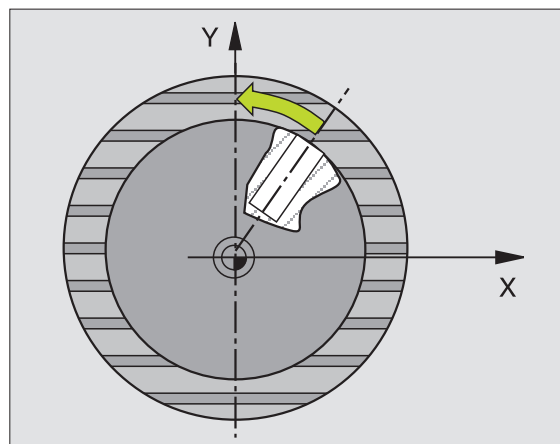
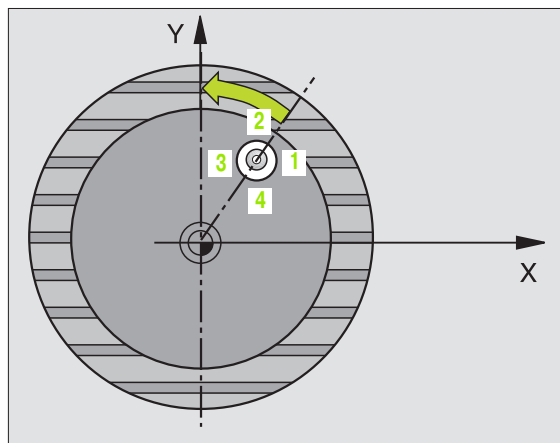
## Ukośne położenie obrabianego przedmiotu przez oś C wyrównać (cykl sond y 405, DIN/ISO: G405)

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 MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępu bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 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** i potem do punktu 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





## Proszę uwzględnić przed programowaniem

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. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

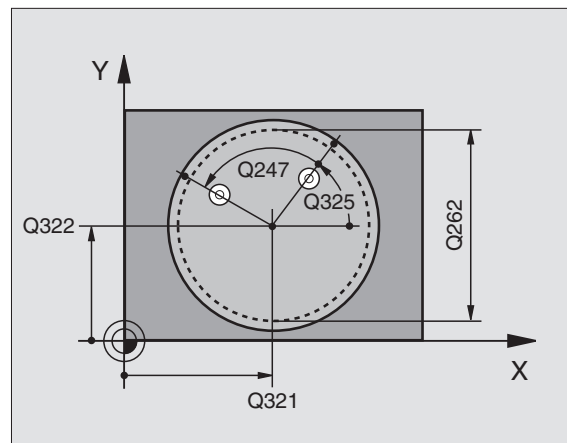
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



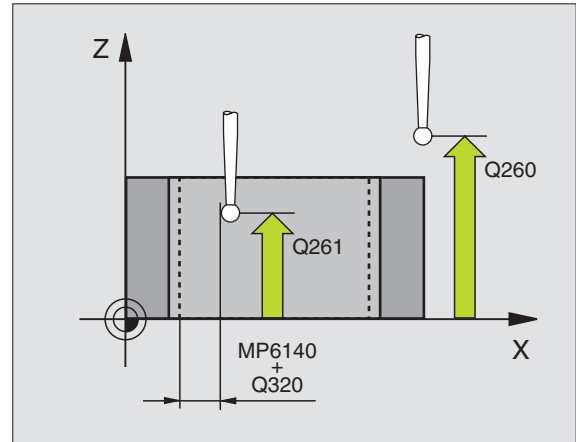
- ▶ **Srodek 1-szej osi Q321** (absolutnie): Srodek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q322** (absolutnie): Srodek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki  
Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną (kąt, wynikający ze środka odwiertu)
- ▶ **Zadana średnica Q262**: Przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiertu). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą
- ▶ **Kąt startu Q325**(absolutnie): Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania
- ▶ **Krok kąta Q247**(przyrostowo): Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku 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°



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



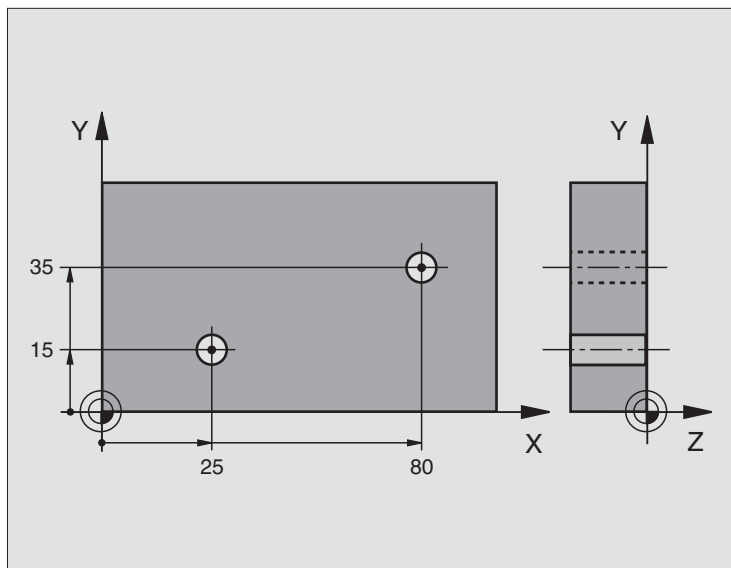
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej** Q261 (absolutna): Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość** Q320 (przyrostowo): Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość** Q260 (absolutnie): Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość** Q301: Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
  - 1:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Wyznaczyć zero po ustawieniu** Q337: Określić, czy TNC ma ustawić wyświetlacz osi C na 0, czy też przesunięcie kąta zapisać w szpalcie C tabeli punktów zerowych:
  - 0:** Wyświetlacz osi C ustawić na 0
  - >0:** zmierzone przesunięcie kąta zapisać z odpowiednim znakiem liczby do tabeli punktów zerowych. Numer wiersza = wartość z Q337. Jeżeli zapisano już przesunięcie C w tabeli punktów zerowych, to TNC dodaje zmierzone przesunięcie kąta do tej wartości z poprawnym znakiem liczby.



#### Przykład: NC-bloki

|                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 405 ROT PRZES OS C</b> |                                  |
| <b>Q321=+50</b>                       | <b>;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>        |
| <b>Q322=+50</b>                       | <b>;ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>        |
| <b>Q262=10</b>                        | <b>;ZADANA SREDNICA</b>          |
| <b>Q325=+0</b>                        | <b>;KAT STARTU</b>               |
| <b>Q247=90</b>                        | <b>;KROK KĄTA</b>                |
| <b>Q261=-5</b>                        | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>         |
| <b>Q320=0</b>                         | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q260=+20</b>                       | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q301=0</b>                         | <b>;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b> |
| <b>Q337=0</b>                         | <b>;WYZNACZYC ZERO</b>           |

## Przykład: Określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów



|                                    |                                                                              |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC401 MM              |                                                                              |
| 1 TOOL CALL 0 Z                    |                                                                              |
| 2 TCH PROBE 401 ROT 2 ODWIERTY     |                                                                              |
| Q268=+25 ;1-SZY ŚRODEK 1-SZEJ OSI  | Punkt środkowy 1-szego odwiertu. X-współrzędna                               |
| Q269=+15 ;1- SZY ŚRODEK 2-GIEJ OSI | Punkt środkowy 1-szego odwiertu. Y-współrzędna                               |
| Q270=+80 ;2-GI ŚRODEK 1-SZEJ OSI   | Punkt środkowy 2-szego odwiertu. X-współrzędna                               |
| Q270=+35 ;2-GI ŚRODEK 2-GIEJ OSI   | Punkt środkowy 2-szego odwiertu. Y-współrzędna                               |
| Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU          | Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar               |
| Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ      | Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie |
| Q307=+0 ;UST. WST. OBROT PODST.    | Kąt prostej bazowej                                                          |
| 3 CALL PGM 35K47                   | Wywołanie programu obróbki                                                   |
| 4 END PGM CYC401 MM                |                                                                              |

### 3.2 Automatyczne wyznaczanie punktów odniesienia

#### Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji dziesięć cykli, przy pomocy których można automatycznie wyznaczyć punkty odniesienia lub ustalone wartości zapisać do tabeli punktów zerowych:

| Cykl                                                                                                                                              | Softkey                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 410 PKT.ODN.PROSTOKAT WEWN. Zmierzyć długość i szerokość prostokąta wewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia                  |    |
| 411 PKT.ODN.PROSTOKAT ZEWN. Zmierzyć długość i szerokość prostokąta zewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia                  |    |
| 412 PKT.ODN.KOLO WEWN. Cztery dowolne punkty koła mierzyć wewnątrz, środek koła wyznaczyć jako punkt odniesienia                                  |    |
| 413 PKT.ODN.KOLO ZEWN. Cztery dowolne punkty koła mierzyć zewnątrz, środek koła wyznaczyć jako punkt odniesienia                                  |    |
| 414 PKT.ODN. NAROZE ZEWN. Dwa odcinki prostych zmierzyć zewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia                 |    |
| 415 PKT.ODN. NAROZE WEWN. Dwa odcinki prostych zmierzyć wewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia                 |  |
| 416 PKT.ODN. OKRAG ODW. (2-gi poziom Softkey) Zmierzyć trzy dowolne odwierty na okręgu odwiertów, środek okręgu wyznaczyć jako punkt odniesienia  |  |
| 417 PKT.ODN. TS-OS (2-poziom Softkey) Dowolną pozycję na osi sondy pomiarowej (TS-os) zmierzyć i wyznaczyć jako punkt odniesienia                 |  |
| 418 PKT.ODN. 4 ODWIERTY (2-gi poziom Softkey) Zmierzyć po 2 odwierty na krzyż, punkt przecięcia prostej łączącej wyznaczyć jako punkt odniesienia |  |



## Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia (bazy)



Można odpracować cykle sondy pomiarowej 410 do 418 także przy aktywnej rotacji (obrót podstawowy lub cykl 10).

### Punkt odniesienia (baza) i oś sondy pomiarowej

TNC wyznacza punkt bazowy na płaszczyźnie obróbki w zależności od osi sondy pomiarowej, zdefiniowanej przez operatora w programie pomiaru:

| Aktywna oś sondy impulsowej | Wyznaczyć punkt odniesienia na |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Z lub W                     | X lub Y                        |
| Y lub V                     | Z i X                          |
| X lub U                     | Y i Z                          |

### Zapisać obliczony punkt odniesienia do tabeli punktów zerowych

W przypadku wszystkich cykli dla wyznaczania punktu odniesienia można określić poprzez parametr wprowadzenia Q305, czy wyznaczamy obliczony punkt odniesienia w wyświetlaczu czy też zapisujemy go do tabeli punktów zerowych.



Jeśli chcemy zapisać obliczony punkt bazowy do tabeli punktów zerowych, to należy przed startem programu pomiarowego aktywować tabelę punktów zerowych (stan M) w trybie pracy przebiegu programu.

TNC uwzględni przy zapisie do tabeli punktów zerowych parametr maszynowy 7475:

**MP7475 = 0:** Wartości odniesione do punktu zerowego obrabianego przedmiotu,

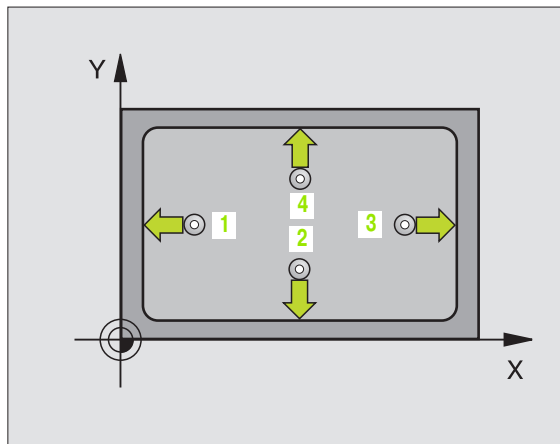
**MP7475 = 1:** Wartości odniesione do punktu zerowego maszyny.

TNC nie przelicza zapisanych w danym momencie w tabeli punktów zerowych wartości, jeśli operator dokona zmiany MP7475 po zapisie.

## PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWN.(cykl sondy 410, DIN/ISO: G410)

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.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstęp bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę z powrotem na bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia na środku kieszeni lub zapisuje współrzędne środka kieszeni do aktywnej tabeli punktów zerowych



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

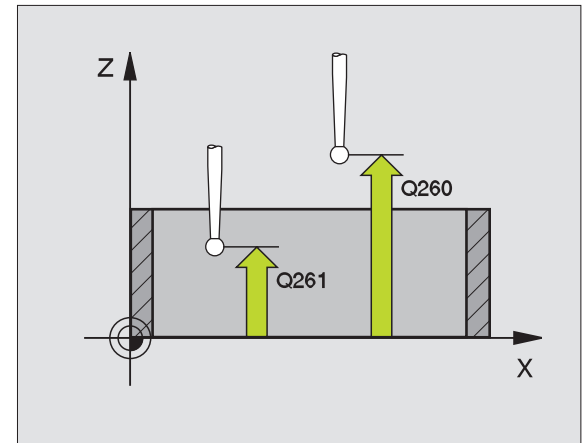
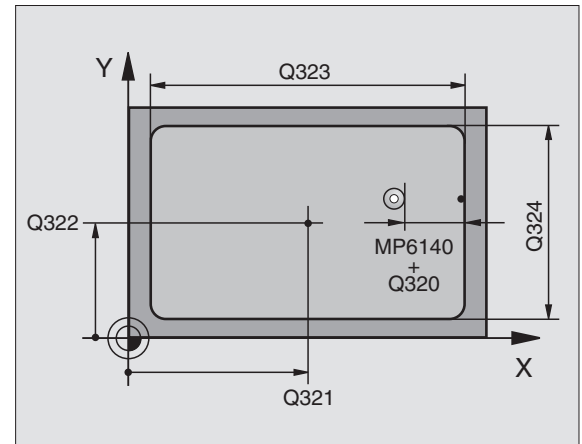
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić długość 1-szego i 2-giego boku kieszeni nieco za **mały**

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiędzy 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.



- ▶ **Srodek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** Srodek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q322 (absolutnie):** Srodek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. długość krawędzi bocznej Q323 (przyrostowo):** Długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. długość krawędzi bocznej Q324 (przyrostowo):** Długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** Podać numer w tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne środka kieszeni. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutnie):** Współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutnie):** Współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0



## Przykład: NC-bloki

### 5 TCH PROBE 410 PKT.ODN.PROSTOKAT WEWN.

**Q321=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI**

**Q322=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI**

**Q323=60 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU**

**Q324=20 ;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU**

**Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU**

**Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ**

**Q305=10 ;NR W TABELI**

**Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA**

**Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA**



## PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWN. (cykl sondy 411, DIN/ISO: G411)

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.

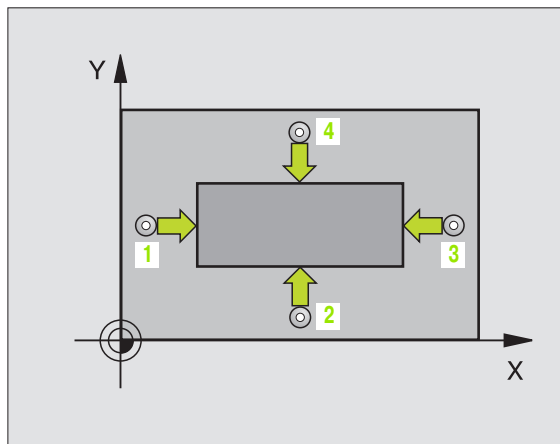
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępu bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę z powrotem na bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia na środku czopu lub zapisuje współrzędne środka czopu do aktywnej tabeli punktów zerowych



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

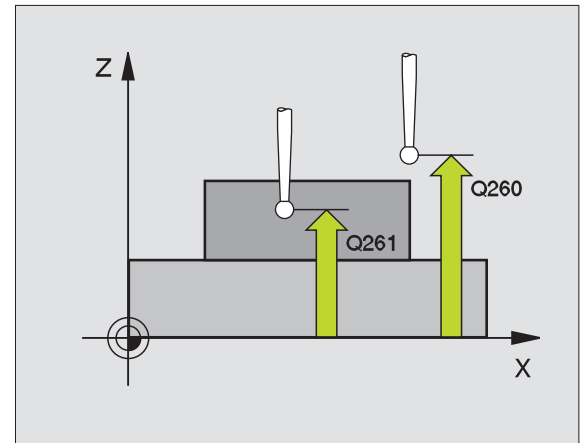
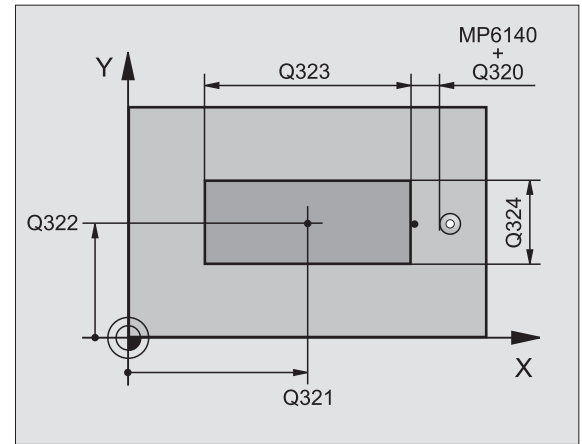
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić długość 1-szego i 2-giego boku czopu nieco za **duży**.

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





- ▶ **Srodek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** Srodek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q322 (absolutnie):** Srodek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. długość krawędzi bocznej Q323 (przyrostowo):** Długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. długość krawędzi bocznej Q324 (przyrostowo):** Długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
  - 1:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** Podać numer w tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne środka czopu. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutnie):** Współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutnie):** Współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0



## Przykład: NC-bloki

### 5 TCH PROBE 411 PKT.ODN.PROSTOKAT ZEWN.

**Q321=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI**

**Q322=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI**

**Q323=60 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU**

**Q324=20 ;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU**

**Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU**

**Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ**

**Q305=0 ;NR W TABELI**

**Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA**

**Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA**

## PUNKT ODNIESIENIA KOŁO WEWN. (cykl sondy 412, DIN/ISO: G412)

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.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstęp bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 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** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę z powrotem na bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia na środku kieszeni lub zapisuje współrzędne środka kieszeni do aktywnej tabeli punktów zerowych

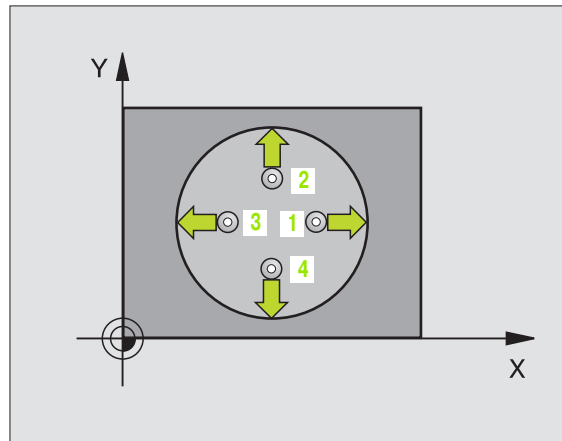


### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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. Pomiędzy 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.

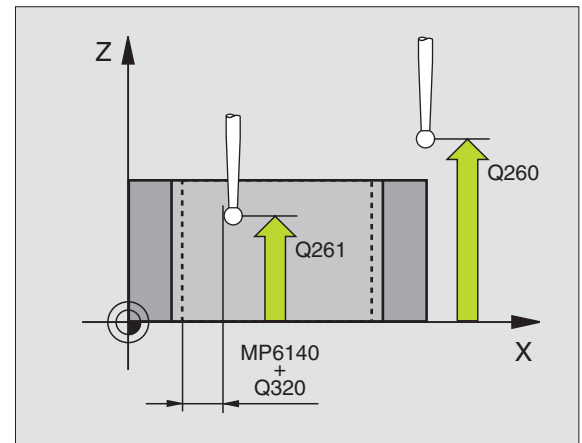
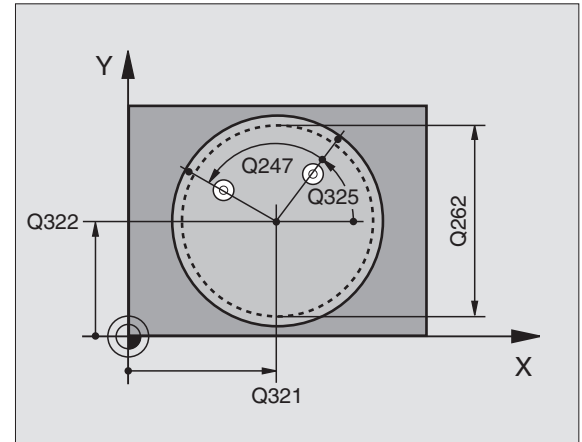




- ▶ **Srodek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** Srodek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q322 (absolutnie):** Srodek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną
- ▶ **Zadana średnica Q262:** Przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiertu). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą
- ▶ **Kąt startu Q325(absolutnie):** Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania
- ▶ **Krok kąta Q247(przyrostowo):** Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku 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°



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



- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej** Q261 (absolutna): Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość** Q320 (przyrostowo): Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość** Q260 (absolutnie): Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość** Q301: Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0: Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
  - 1: Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli** Q305: Podać numer w tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne środka kieszeni. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna** Q331 (absolutnie): Współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza** Q332 (absolutnie): Współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0

**Przykład: NC-bloki**

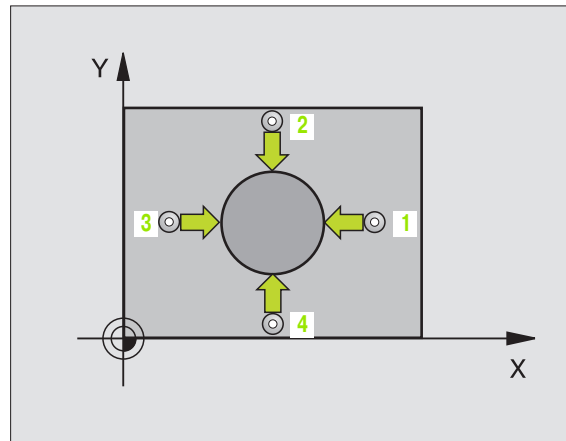
|                                           |                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 412 PKT.ODN.KOLO WEWN.</b> |                                  |
| <b>Q321=+50</b>                           | <b>;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>        |
| <b>Q322=+50</b>                           | <b>;ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>        |
| <b>Q262=65</b>                            | <b>;ZADANA SREDNICA</b>          |
| <b>Q325=+0</b>                            | <b>;KAT STARTU</b>               |
| <b>Q247=90</b>                            | <b>;KROK KĄTA</b>                |
| <b>Q261=-5</b>                            | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>         |
| <b>Q320=0</b>                             | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q260=+20</b>                           | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q301=0</b>                             | <b>;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b> |
| <b>Q305=12</b>                            | <b>;NR W TABELI</b>              |
| <b>Q331=+0</b>                            | <b>;PUNKT ODNIESIENIA</b>        |
| <b>Q332=+0</b>                            | <b>;PUNKT ODNIESIENIA</b>        |



## PUNKT ODNIESIENIA KOŁO ZEWN. (cykl sondy 413, DIN/ISO: G413)

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.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 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** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę z powrotem na bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia na środku kieszeni lub zapisuje współrzędne środka kieszeni do aktywnej tabeli punktów zerowych



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę kieszeni (odwiertu) raczej nieco za **dużą**.

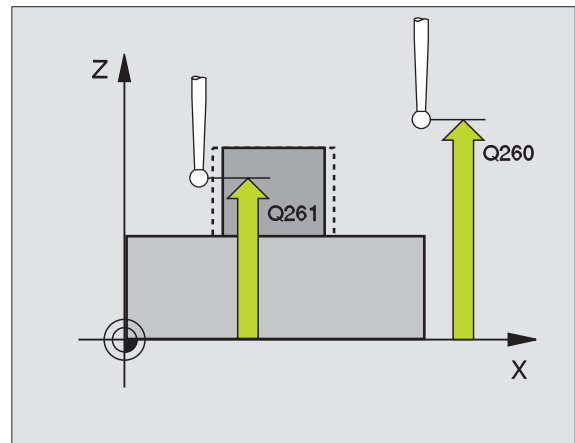
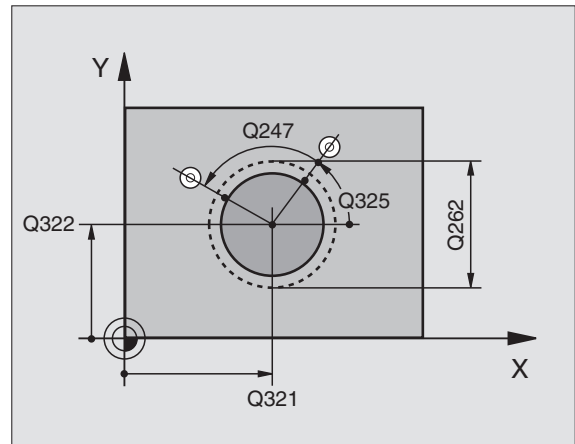
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- ▶ **Srodek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** Srodek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q322 (absolutnie):** Srodek 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
- ▶ **Zadana średnica Q262:** Przybliżona średnica czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą
- ▶ **Kąt startu Q325(absolutnie):** Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkiowania
- ▶ **Krok kąta Q247(przyrostowo):** Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku 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°



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



- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej** Q261 (absolutna): Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość** Q320 (przyrostowo): Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość** Q260(absolutnie): Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość** Q301: Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0**: Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1**: Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli** Q305: Podać numer w tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne środka czopu. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna** Q331 (absolutnie): Współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza** Q332 (absolutnie): Współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0

#### Przykład: NC-bloki

|                                           |                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 413 PKT.ODN.KOŁO ZEWN.</b> |                                  |
| <b>Q321=+50</b>                           | <b>;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>        |
| <b>Q322=+50</b>                           | <b>;ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>        |
| <b>Q262=65</b>                            | <b>;ZADANA SREDNICA</b>          |
| <b>Q325=+0</b>                            | <b>;KAT STARTU</b>               |
| <b>Q247=90</b>                            | <b>;KROK KĄTA</b>                |
| <b>Q261=-5</b>                            | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>         |
| <b>Q320=0</b>                             | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q260=+20</b>                           | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q301=0</b>                             | <b>;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b> |
| <b>Q305=15</b>                            | <b>;NR W TABELI</b>              |
| <b>Q331=+0</b>                            | <b>;PUNKT ODNIESIENIA</b>        |
| <b>Q332=+0</b>                            | <b>;PUNKT ODNIESIENIA</b>        |



## PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWN.(cykl sondy 414, DIN/ISO: G414)

Cykl sondy pomiarowej 414 ustala punkt przecięcia dwóch prostych i wyznacza ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt przecięcia także do tabeli punktów zerowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do pierwszego punktu pomiaru **1**. 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 (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego 3-go punktu pomiarowego



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

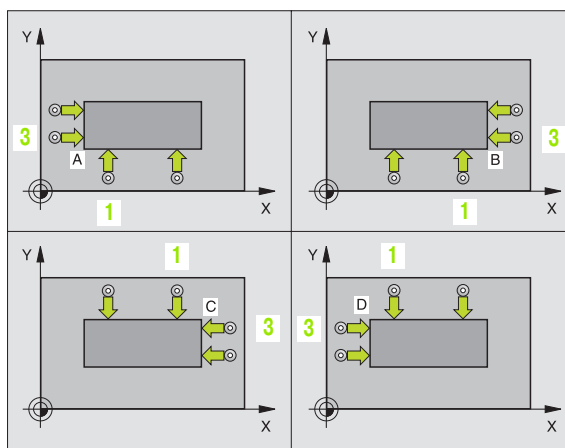
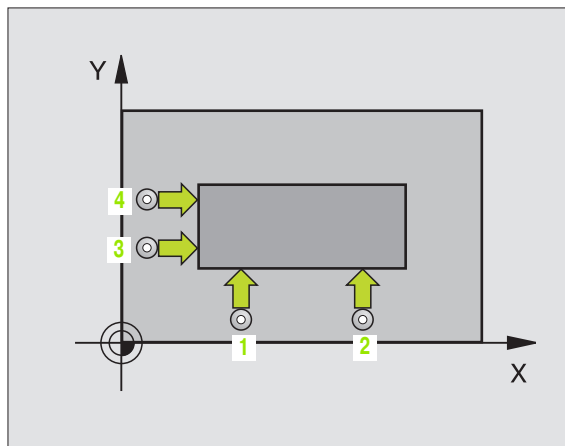
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę z powrotem na bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia w punkcie przecięcia zmierzonych prostych lub zapisuje współrzędne punktu przecięcia do aktywnej tabeli punktów zerowych



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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).

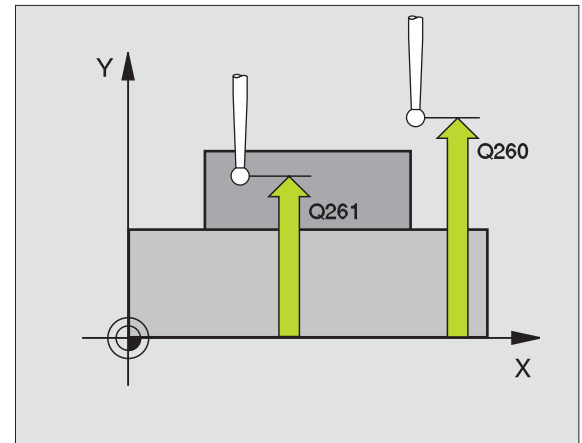
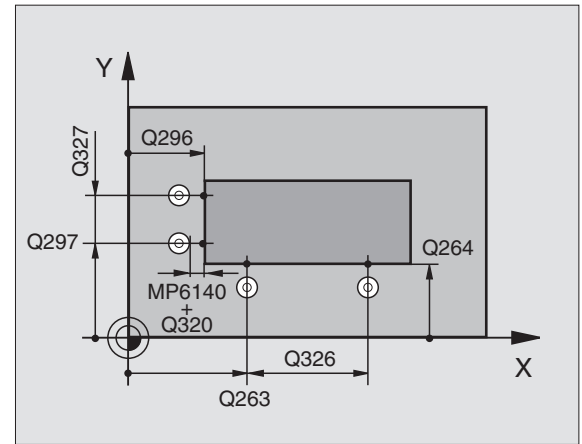
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



| Naroże | Warunek X          | Warunek Y          |
|--------|--------------------|--------------------|
| A      | X1 większy niż X3  | Y1 mniejszy niż Y3 |
| B      | X1 mniejszy niż X3 | Y1 mniejszy niż Y3 |
| C      | X1 mniejszy niż X3 | Y1 większy niż Y3  |
| D      | X1 większy niż X3  | Y1 większy niż Y3  |



- ▶ **1. Punkt pomiaru 1-szej osi Q263 (absolutnie):** Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Punkt pomiaru 2-szej osi Q264 (absolutnie):** Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odstęp 1-szej osi Q326 (przyrostowo):** Odstęp pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3. Punkt pomiaru 1-szej osi Q296 (absolutnie):** Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3. Punkt pomiaru 2-szej osi Q297 (absolutnie):** Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odstęp 2-szej osi Q327 (przyrostowo):** Odstęp pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Przeprowadzić obrót podstawowy Q304:** Określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót podstawowy:  
**0:** nie przeprowadzać obrotu podstawowego  
**1:** przeprowadzić obrót podstawowy



- **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** Podać numer w tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne naroża. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w narożu
- **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutnie): Współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0
- **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutnie): Współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0

**Przykład: NC-bloki**

|                                             |                                  |
|---------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 414 PKT.ODN.NAROZE ZEWN.</b> |                                  |
| <b>Q263=+37</b>                             | <b>;1-TY PUNKT 1-EJ OSI</b>      |
| <b>Q264=+7</b>                              | <b>;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI</b>   |
| <b>Q326=+50</b>                             | <b>;ODSTEP 1-SZEJ OSI</b>        |
| <b>Q296=+95</b>                             | <b>;3-CI PUNKT 1-EJ OSI</b>      |
| <b>Q297=+25</b>                             | <b>;3-CI PUNKT 2-GIEJ OSI</b>    |
| <b>Q327=+45</b>                             | <b>;ODSTEP 2-EJ OSI</b>          |
| <b>Q261=-5</b>                              | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>         |
| <b>Q320=0</b>                               | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q260=+20</b>                             | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q301=0</b>                               | <b>;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b> |
| <b>Q304=0</b>                               | <b>;OBROT PODSTAWOWY</b>         |
| <b>Q305=7</b>                               | <b>;NR W TABELI</b>              |
| <b>Q331=+0</b>                              | <b>;PUNKT ODNIESIENIA</b>        |
| <b>Q332=+0</b>                              | <b>;PUNKT ODNIESIENIA</b>        |



## PKT.ODN. NAROZE WEWN. (cykl sondy 415, DIN/ISO: G415)

Cykl sondy pomiarowej 415 ustala punkt przecięcia dwóch prostych i wyznacza ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt przecięcia także do tabeli punktów zerowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do pierwszego punktu pomiaru **1** (patrz rysunek po 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 (MP6120 lub MP6360). Kierunek próbkowania wynika z numeru naroża



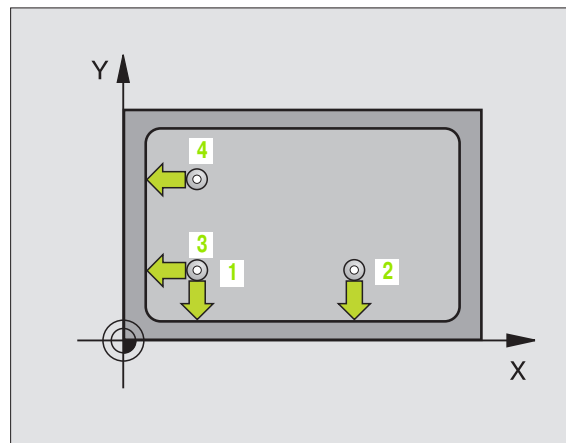
TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej osi obróbki.

- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę z powrotem na bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia w punkcie przecięcia zmierzonych prostych lub zapisuje współrzędne punktu przecięcia do aktywnej tabeli punktów zerowych



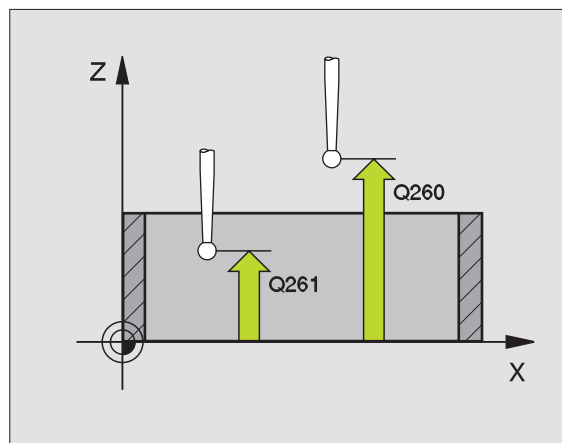
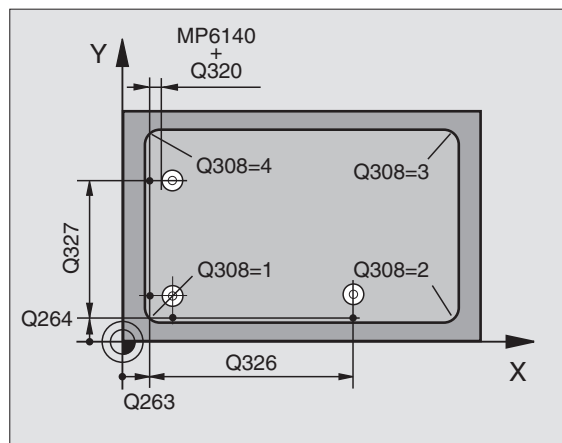
### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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





- ▶ **1. Punkt pomiaru 1-szej osi Q263 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Punkt pomiaru 2-szej osi Q264 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odstęp 1-szej osi Q326 (przyrostowo):** Odstęp pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odstęp 2-szej osi Q327 (przyrostowo):** Odstęp pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Naroże Q308:** Numer naroża, na którym TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:**  
Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Przeprowadzić obrót podstawowy Q304:**  
Określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót podstawowy:  
**0:** nie przeprowadzać obrotu podstawowego  
**1:** przeprowadzić obrót podstawowy



- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** Podać numer w tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne naroża. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w narożu
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutnie): Współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutnie): Współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0

## Przykład: NC-bloki

|                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 5 TCH PROBE 415 PKT.ODN.NAROZE ZEWN. |                           |
| Q263=+37                             | ;1-TY PUNKT 1-EJ OSI      |
| Q264=+7                              | ;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI   |
| Q326=+50                             | ;ODSTEP 1-SZEJ OSI        |
| Q327=+45                             | ;ODSTEP 2-EJ OSI          |
| Q308=3                               | ;NAROZE                   |
| Q261=-5                              | ;WYSOKOSC POMIARU         |
| Q320=0                               | ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ      |
| Q260=+20                             | ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ      |
| Q301=0                               | ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ |
| Q304=0                               | ;OBROT PODSTAWOWY         |
| Q305=8                               | ;NR W TABELI              |
| Q331=+0                              | ;PUNKT ODNIESIENIA        |
| Q332=+0                              | ;PUNKT ODNIESIENIA        |



## PUNKT ODNIESIENIA OKRĘG ODWIERTOW-SRODEK (cykl sondy 416, DIN/ISO: G416)

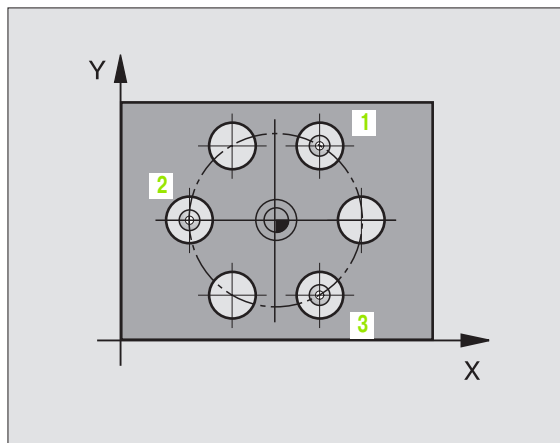
Cykl sondy 416 ustala punkt środkowy okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do wprowadzonego 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 z powrotem na bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia na środku okręgu odwiertów lub zapisuje współrzędne środka okręgu odwiertów do aktywnej tabeli punktów zerowych



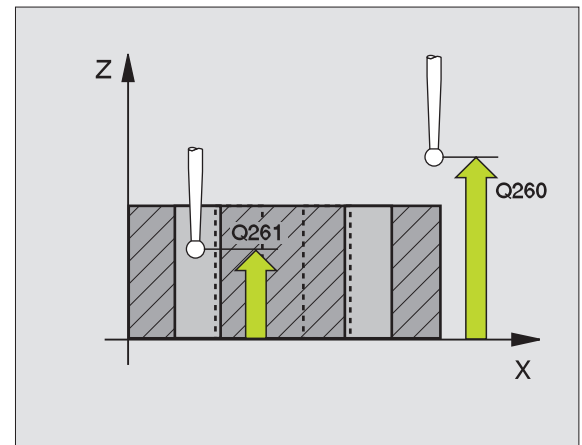
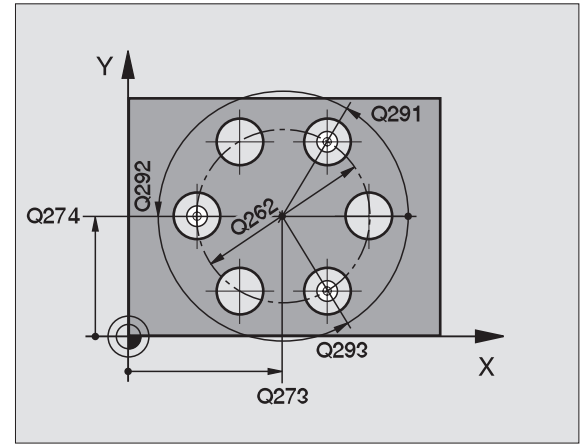
### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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





- ▶ **Srodek 1-szej osi Q273** (absolutnie): Srodek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q274** (absolutnie): Srodek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Zadana średnica Q262**: Wprowadzić przybliżoną średnicę okręgu odwiertów. Im mniejsza jest średnica odwiertu, tym dokładniej należy podać zadaną średnicę
- ▶ **Kąt 1-szego odwiertu Q291** (absolutnie): Kąt we współrzędnych biegunowych pierwszego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Kąt 2-szego odwiertu Q292** (absolutnie): Kąt we współrzędnych biegunowych drugiego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Kąt 3-szego odwiertu Q293** (absolutnie): Kąt we współrzędnych biegunowych trzeciego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261** (absolutna): Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260**(absolutnie): Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305**: Podać numer w tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne środka okręgu odwiertów. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku okręgu odwiertów
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutnie): Współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek okręgu odwiertów.  
Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutnie): Współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony środek okręgu odwiertów.  
Nastawienie podstawowe = 0



## Przykład: NC-bloki

### 5 TCH PROBE 416 PKT.ODN.SRODEK OKREGU ODWIERTOW

**Q273=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI**

**Q274=+50 ;ŚRODEK 2-EJ OSI**

**Q262=90 ;ZADANA SREDNICA**

**Q291=+35 ;KAT 1-GO ODWIERTU**

**Q292=+70 ;KAT 2-GO ODWIERTU**

**Q293=+210 ;KAT 3-GO ODWIERTU**

**Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU**

**Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q305=12 ;NR W TABELI**

**Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA**

**Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA**



## PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl sondy 417, DIN/ISO: G417)

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.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do zaprogramowanego punktu pomiaru **1**. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku dodatniej osi sondy pomiarowej
- 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 z powrotem na bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej lub zapisuje współrzędną do aktywnej tabeli punktów zerowych

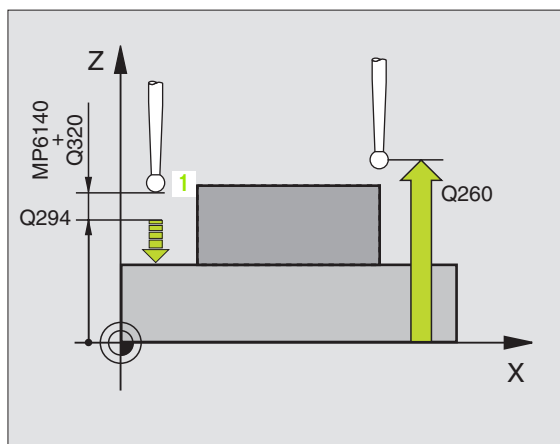
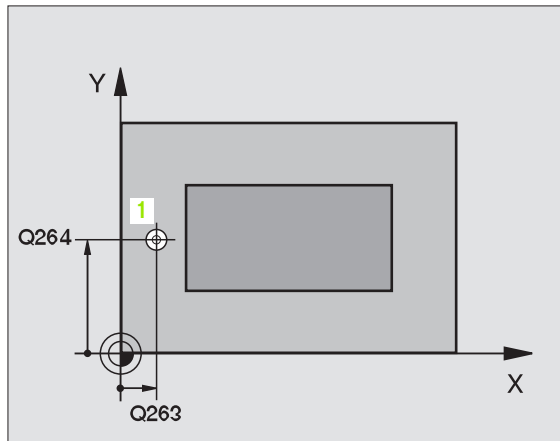


### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej. TNC wyznacza potem na tej osi punkt odniesienia.



- ▶ **1. Punkt pomiaru 1-szej osi Q263 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Punkt pomiaru 2-szej osi Q264 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Punkt pomiaru 3-szej osi Q294 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):**  
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):**  
Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** Podać numer w tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na wypróbkowanej powierzchni
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi sondy Q333 (absolutnie):** Współrzędna na osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0



### Przykład: NC-bloki

#### 5 TCH PROBE 417 PKT.ODN.OS SONDY

**Q263=+25 ; 1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI**

**Q264=+25 ; 1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI**

**Q294=+25 ; 1-SZY PUNKT 3-EJ OSI**

**Q320=0 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q260=+50 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q305=0 ; NR W TABELI**



## PKT.ODN. SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl sondy 418, DIN/ISO: G418)

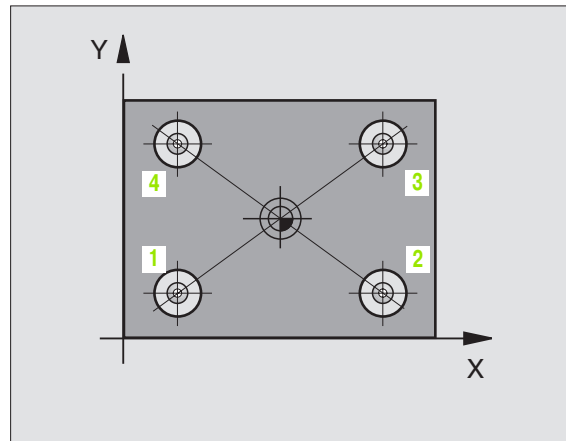
Cykl sondy pomiarowej 418 oblicza punkt przecięcia linii łączących dwa punkty środkowe odwiertów i wyznacza ten punkt jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt przecięcia także do tabeli punktów zerowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) 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 z powrotem na bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia w punkcie przecięcia linii łączących punkty środkowe odwiertów Mittelpunkt **1/3** und **2/4** lub zapisuje współrzędne punktu przecięcia do aktywnej tabeli punktów zerowych



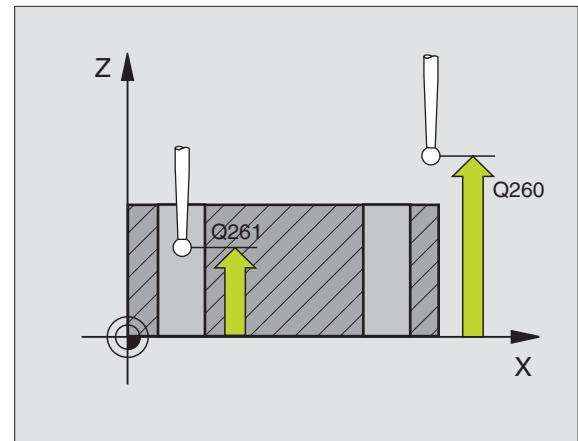
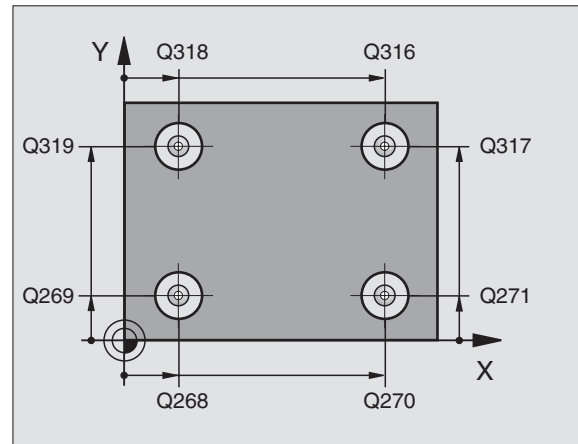
### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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





- ▶ **Srodek 1-szej osi Q268** (absolutnie): Punkt środkowy pierwszego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q269** (absolutnie): Punkt środkowy pierwszego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q270** (absolutnie): Punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q271** (absolutnie): Punkt środkowy drugiego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 3-szej osi Q316** (absolutnie): Punkt środkowy trzeciego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 3-szej osi Q317** (absolutnie): Punkt środkowy trzeciego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 4-szej osi Q318** (absolutnie): Punkt środkowy czwartego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 4-szej osi Q319** (absolutnie): Punkt środkowy czwartego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261** (absolutna): Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260**(absolutnie): Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)

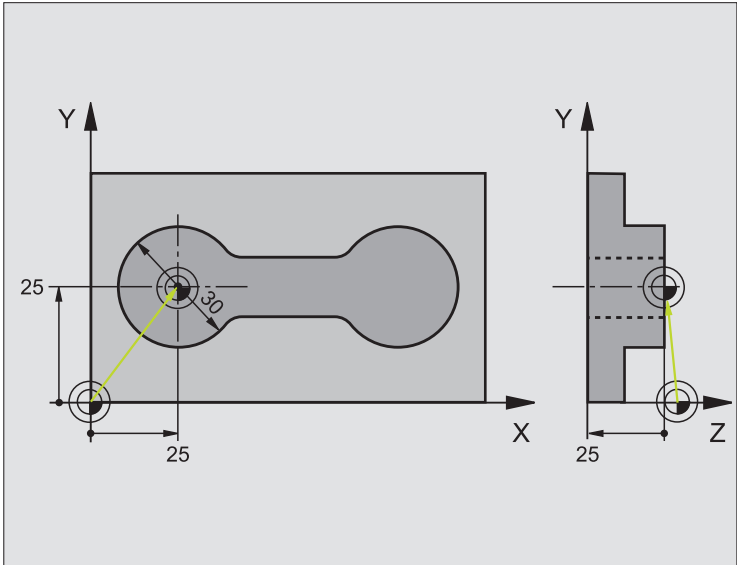


- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** Podać numer w tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne punktu przecięcia linii łączących. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w punkcie przecięcia linii łączących środki
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutnie): Współrzędna w osi głównej, na której TNC ma umiejscowić ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutnie): Współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma umiejscowić ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0

**Przykład: NC-bloki**

|                                            |                                 |
|--------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 418 PKT.ODN. 4 ODWIERTY</b> |                                 |
| <b>Q268=+20</b>                            | <b>;1-SZY ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b> |
| <b>Q269=+25</b>                            | <b>;1-SZY ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b> |
| <b>Q270=+150</b>                           | <b>;2-GI ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>  |
| <b>Q271=+25</b>                            | <b>;2-GI ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>  |
| <b>Q316=+150</b>                           | <b>;3-GI ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>  |
| <b>Q317=+85</b>                            | <b>;3-CI ŚRODEK 2-EJ OSI</b>    |
| <b>Q318=+22</b>                            | <b>;4-TY ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>  |
| <b>Q319=+80</b>                            | <b>;4-TY ŚRODEK 2-SZEJ OSI</b>  |
| <b>Q261=-5</b>                             | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>        |
| <b>Q260=+10</b>                            | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>     |
| <b>Q305=12</b>                             | <b>;NR W TABELI</b>             |
| <b>Q331=+0</b>                             | <b>;PUNKT ODNIESIENIA</b>       |
| <b>Q332=+0</b>                             | <b>;PUNKT ODNIESIENIA</b>       |

**Przykład: Wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek wycinka koła**



|                                         |                                                                              |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM CYC413 MM</b>            |                                                                              |
| <b>1 TOOL CALL 0 Z</b>                  | Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej                      |
| <b>2 TCH PROBE 417 PKT.ODN.OS SONDY</b> | Definicja cyklu dla wyznaczenia punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej    |
| <b>Q263=+25 ;1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI</b> | Punkt próbkowania: X-współrzędna                                             |
| <b>Q264=+25 ;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI</b> | Punkt próbkowania: Y-współrzędna                                             |
| <b>Q294=+25 ;1-SZY PUNKT 3-EJ OSI</b>   | Punkt próbkowania: Z-współrzędna                                             |
| <b>Q320=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      | Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do MP6140                                    |
| <b>Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>    | Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie |
| <b>Q305=0 ;NR W TABELI</b>              | Ustawienie wyświetlacza                                                      |
| <b>Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA</b>       | Ustawienie osi sondy pomiarowej na 0                                         |

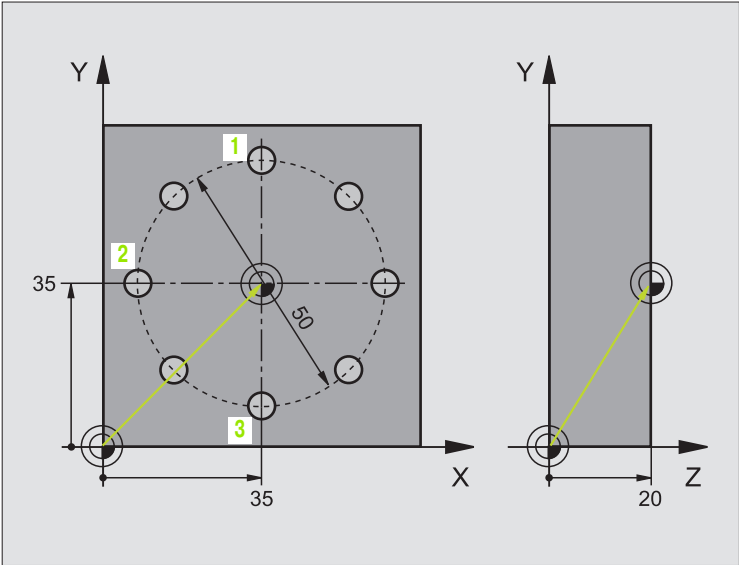


|                                           |                                                                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3 TCH PROBE 413 PKT.ODN.KOLO ZEWN.</b> |                                                                              |
| <b>Q321=+25 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>        | Punkt środkowy koła: X-współrzędna                                           |
| <b>Q322=+25 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>        | Punkt środkowy koła: Y-współrzędna                                           |
| <b>Q262=30 ;SREDNICA ZADANA</b>           | Srednica okręgu                                                              |
| <b>Q325=+90 ;KAT STARTU</b>               | Kąt we współrzędnych biegunowych dla 1-go punktu próbkowania                 |
| <b>Q247=+45 ;KROK KATA</b>                | Krok kąta dla obliczania punktów próbkowania 2 do 4                          |
| <b>Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU</b>          | Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar               |
| <b>Q320=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>        | Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do MP6140                                    |
| <b>Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>      | Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie |
| <b>Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b>   | Bez przejazdu na bezpieczną wysokość pomiędzy punktami pomiaru               |
| <b>Q305=0 ;NR W TABELI</b>                | Ustawienie wyświetlacza                                                      |
| <b>Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA</b>         | Ustawić wyświetlacz w osi X na 0                                             |
| <b>Q332=+10 ;PUNKT ODNIESIENIA</b>        | Ustawić wyświetlacz w osi Y na 10                                            |
| <b>Q332=+10 ;PUNKT ODNIESIENIA</b>        | Ustawić wyświetlacz w osi Y na 10                                            |
| <b>4 CALL PGM 35K47</b>                   | Wywołanie programu obróbki                                                   |
| <b>5 END PGM CYC413 MM</b>                |                                                                              |



**Przykład: Wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów**

Zmierzony punkt środkowa okręgu odwiertów ma zostać zapisany dla późniejszego wykorzystania w Preset-tabeli.



|                                          |                                                                              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM CYC416 MM</b>             |                                                                              |
| <b>1 TOOL CALL 0 Z</b>                   | Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej                      |
| <b>2 TCH PROBE 417 PKT.ODN.OS SONDY</b>  | Definicja cyklu dla wyznaczenia punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej    |
| <b>Q263=+7,5 ;1-TY PUNKT 1-EJ OSI</b>    | Punkt próbkowania: X-współrzędna                                             |
| <b>Q264=+7,5 ;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI</b> | Punkt próbkowania: Y-współrzędna                                             |
| <b>Q294=+25 ;1-SZY PUNKT 3-EJ OSI</b>    | Punkt próbkowania: Z-współrzędna                                             |
| <b>Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>       | Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do MP6140                                    |
| <b>Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>     | Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie |
| <b>Q305=1 ;NR W TABELI</b>               | Zapisać Z-współrzędną do tabeli punktów zerowych                             |
| <b>Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA</b>        | Ustawienie osi sondy pomiarowej na 0                                         |



|           |                                               |                                                                              |
|-----------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 3         | TCH PROBE 416 PKT.ODN.SRODEK OKREGU ODWIERTOW |                                                                              |
| Q273=+35  | ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI                            | Punkt środkowy koła: X-współrzędna                                           |
| Q274=+35  | ;ŚRODEK 2-EJ OSI                              | Punkt środkowy koła: Y-współrzędna                                           |
| Q262=50   | ;SREDNICA ZADANA                              | Srednica okręgu odwiertów                                                    |
| Q291=+90  | ;KAT 1-GO ODWIERTU                            | Kąt we współrzędnych biegunowych dla 1-go punktu próbkowania 1               |
| Q292=+180 | ;KAT 2-GO ODWIERTU                            | Kąt we współrzędnych biegunowych dla 2-go punktu próbkowania 2               |
| Q293=+270 | ;KAT 3-GO ODWIERTU                            | Kąt we współrzędnych biegunowych dla 3-go punktu próbkowania 3               |
| Q261=+15  | ;WYSOKOSC POMIARU                             | Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar               |
| Q260=+10  | ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ                          | Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie |
| Q305=1    | ;NR W TABELI                                  | Zapisać środek okręgu odwiertów (X i Y) do tabeli punktów zerowych           |
| Q331=+0   | ;PUNKT ODNIESIENIA                            |                                                                              |
| Q332=+0   | ;PUNKT ODNIESIENIA                            |                                                                              |
| 4         | CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY                     | Punkt zerowy przesunąć przy pomocy cyklu 7 na środek okręgu odwiertów        |
| 5         | CYCL DEF 7.1 #1                               |                                                                              |
| 6         | CALL PGM 35K7                                 | Wywołanie programu obróbki                                                   |
| 7         | END PGM CYC416 MM                             |                                                                              |





### 3.3 Automatyczny pomiar przedmiotów

#### Przegląd

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

| Cykl                                                                                               | Softkey                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 PLASZCZYZNA BAZOWA Pomiar współrzędnej w wybieralnej osi                                         |    |
| 1 PLASZCZYZNA BAZOWA BIEGUNOWO Pomiar punktu, kierunek próbkowania przez kąt                       |    |
| 420 POMIAR KAT Pomiar kąta na płaszczyźnie obróbki                                                 |    |
| 421 POMIAR ODWIERT Pomiar położenia i średnicy odwiertu                                            |    |
| 422 POMIAR OKRAG ZEWN. Pomiar położenia i średnicy okrągłego czopu                                 |    |
| 423 POMIAR PROSTOKAT WEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości kieszeni prostokątnej           |    |
| 424 POMIAR PROSTOKAT ZEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości czopu prostokątnego             |    |
| 425 POMIAR SZEROKOSCI WEWN. (2-gi poziom Softkey) pomiar szerokości rowka wewnątrz                 |   |
| 426 POMIAR MOSTKA WEWN. (2-gi poziom Softkey) pomiar mostka zewnątrz                               |  |
| 427 POMIAR WSPOLRZEDNA (2-gi poziom Softkey) pomiar dowolnej współrzędnej w wybieralnej osi        |  |
| 430 POMIAR OKREG ODWIERTOW (2-gi poziom Softkey) pomiar położenia okręgu odwiertów i jego średnicy |  |
| 431 POMIAR PŁASZCZYZNA (2-gi poziom Softkey) pomiar kątów osi A i B płaszczyzny                    |  |



## Protokołowanie wyników pomiaru

Do wszystkich cykli, przy pomocy których obrabiane przedmioty można automatycznie wymierzać (wyjątki: cykl 0 i 1), TNC generuje protokół pomiaru. TNC zapamiętuje protokół pomiaru standardowo jako ASCII-plik w tym skoroszycie, z którego odpracowywany jest program pomiaru. Alternatywnie można wydawać protokół pomiaru bezpośrednio na drukarkę przez interfejs danych lub zapisywać do pamięci na PC. Proszę w tym celu ustawić funkcję Print ( w menu konfiguracji interfejsów) na RS232: \ (patrz także podręcznik obsługi dla operatora, MOD-funkcje, przygotowanie interfejsu danych”).



Wszystkie wartości pomiaru, zapisane w pliku protokołu, odnoszą się do punktu bazowego, aktywnego w momencie wykonywania odpowiedniego cyklu. Dodatkowo układ współrzędnych może zostać poza tym obrócony na płaszczyźnie lub nachylony przy pomocy 3D-ROT. W takich przypadkach TNC przelicza wyniki pomiarów na dany aktywny układ współrzędnych.

Proszę używać oprogramowania przekazu danych TNCremo, firmy HEIDENHAIN, jeśli chcemy wydawać protokół pomiaru przez interfejs danych.

Przykład: Plik protokołu dla cyklu próbkowania 423:

\*\*\*\*\* Protokół pomiaru cykl próbkowania 421 Pomiar odwiertu \*\*\*\*

Data: 29-11-1997

godzina: 6:55:04

Program pomiaru: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

-----  
Wartości zadane:Srodek osi głównej: 50.0000

Srodek osi pomocniczej: 65.0000

Srednica: 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

Srednica: 12.0259  
-----

Odchylenia:Srodek osi głównej: 0.0810

Srodek osi pomocniczej: -0.0470

Srednica: 0.0259  
-----

\*\*\*\*\*

Dalsze wyniki pomiarów: Wysokość pomiaru: -5.0000

\*\*\*\*\* Protokół pomiaru-koniec \*\*\*\*\*

## Wyniki pomiarów w Q-parametrach

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).

## 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.



TNC ukazuje znacznik statusu także wtedy, kiedy nie wprowadzimy wartości tolerancji lub wartości największych/najmniejszych.

## Nadzór 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 nadzorowania tolerancji, to proszę wprowadzić te parametry z 0 (= nastawiona z góry wartość)



## Nadzór 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 korekta promienia narzędzia.
- odchylenia od wartości zadanej (wartości w Q16x) są większe niż tolerancja na pęknięcie narzędzia

## Korygowanie narzędzia



Funkcja pracuje tylko

- przy aktywnej tabeli narzędzi
- jeśli włączymy nadzorowanie narzędzia w cyklu (Q330 wprowadzić nierówny 0)

TNC koryguje promień narzędzia w szpalcie DR tabeli narzędzi zasadniczo zawsze, także jeśli zmierzone odchylenie leży w granicach zadanej tolerancji. Czy należy dokonywać dodatkowej obróbki, można dowiedzieć się w NC-programie poprzez parametr Q181 (Q181=1: konieczna dodatkowa obróbka).

Dla cyklu 427 obowiązuje poza tym:

- Jeśli jedna z osi aktywnej płaszczyzny obróbki zdefiniowana jest jako oś pomiaru (Q272 = 1 lub 2), to TNC przeprowadza korektę promienia narzędzia, jak to uprzednio opisano. Kierunek korekcji TNC ustala na podstawie zdefiniowanego kierunku przemieszczenia (Q267)
- Jeżeli oś sondy pomiarowej wybrana jest jako oś pomiarowa (Q272 = 3), to TNC przeprowadza korektę długości narzędzia

## 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 podręcznik 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/ nachylnym – układzie współrzędnych.

## PLASZCZYZNA BAZOWA (cykl sondy 0, DIN/ISO: G55)

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się 3D-ruchem z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) do zaprogramowanej w cyklu pozycji 1 wstępnej
- 2 Następnie sonda pomiarowa przeprowadza próbkowanie z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 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

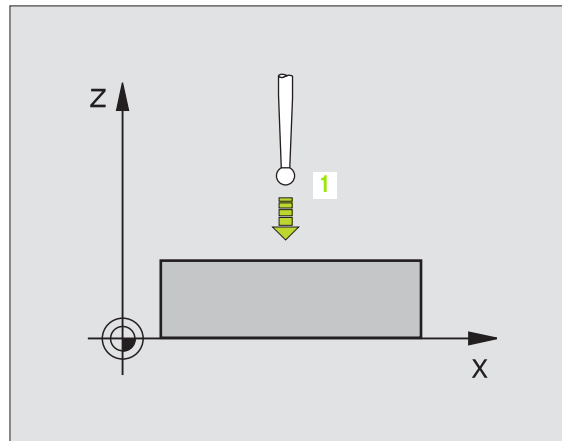


### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Tak wypozycjonować wstępnie sondę, aby została uniknięta kolizja przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej.



- **Numer parametru dla wyniku:** Wprowadzić numer Q-parametru, któremu zostaje przyporządkowana wartość współrzędnej
- **Oś próbkowania/kierunek próbkowania:** Wprowadzić oś próbkowania przy pomocy klawisza wyboru osi lub poprzez ASCII-klawiaturę i wprowadzić znak liczby dla kierunku próbkowania. Potwierdzić wybór klawiszem ENT
- **Wartość zadana pozycji:** Wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej poprzez klawisze wyboru osi lub ASCII-klawiaturę.
- **Zakończyć wprowadzenie:** Klawisz ENT nacisnąć



### Przykład: NC-bloki

**67 TCH PROBE 0.0 P1ASZCZYZNA  
ODNIESIENIA Q5 X-**

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



## PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl sondy pomiarowej 1)

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 MP6150 lub MP6361) do zaprogramowanej w cyklu pozycji **1** wstępnej
- 2 Następnie sonda pomiarowa przeprowadza próbkowanie z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 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.

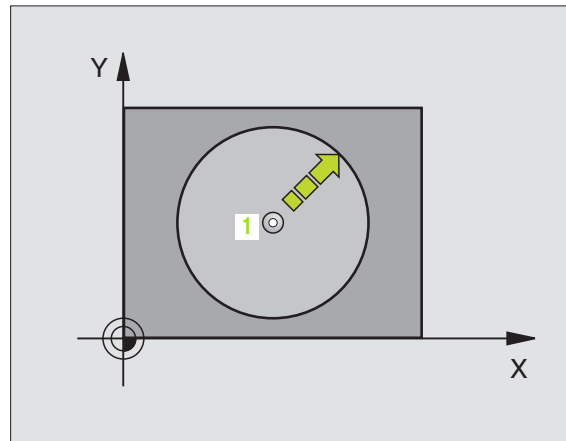


### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Tak wypozycjonować wstępnie sondę, aby została uniknięta kolizja przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej.



- **Oś próbkowania:** Wprowadzić oś próbkowania przy pomocy klawisza wyboru osi lub poprzez ASCII-klawiaturę. Potwierdzić wybór klawiszem ENT
- **Kąt próbkowania:** Kąt w odniesieniu do osi próbkowania, na której ma przemieszczać się sonda pomiarowa
- **Wartość zadana pozycji:** Wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej poprzez klawisze wyboru osi lub ASCII-klawiaturę.
- Zakończyć wprowadzenie: Klawisz ENT nacisnąć



### Przykład: NC-bloki

**67 TCH PROBE 1.0 PŁASZCZYZNA  
ODNIESIENIA BIEGUNOWO**

**68 TCH PROBE 1.1 X KAT: +30**

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

## POMIAR KAT (cykl sondy 420, DIN/ISO: G420)

Cykl sondy pomiarowej 420 ustala kąt, utworzony przez dowolną prostą i oś główną płaszczyzny obróbki.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do zaprogramowanego punktu pomiaru **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 (MP120 lub MP6360)
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza 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 |

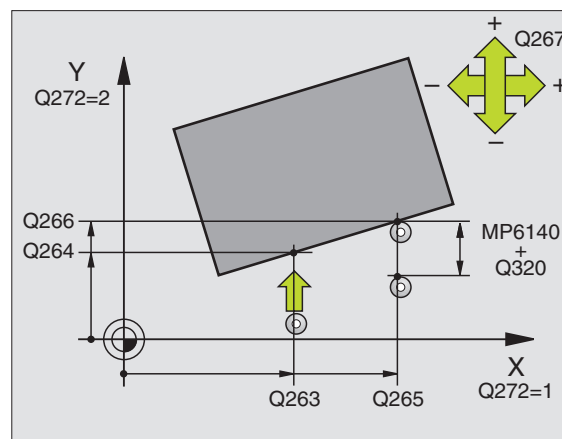
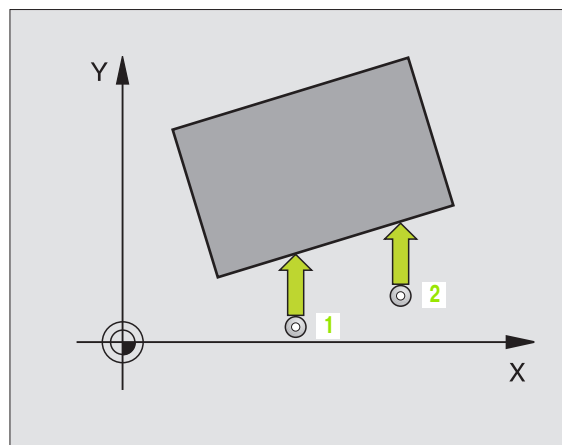


### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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



- ▶ **1. Punkt pomiaru 1-szej osi Q263 (absolutnie):** Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Punkt pomiaru 2-szej osi Q264 (absolutnie):** Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Punkt pomiaru 1-szej osi Q265 (absolutnie):** Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Punkt pomiaru 2-szej osi Q266 (absolutnie):** Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Os pomiaru Q272:** Oś, na której ma nastąpić pomiar:
  - 1: Oś główna = oś pomiaru
  - 2: Oś pomocnicza = oś pomiaru
  - 3: Oś sondy impulsowej = oś pomiaru

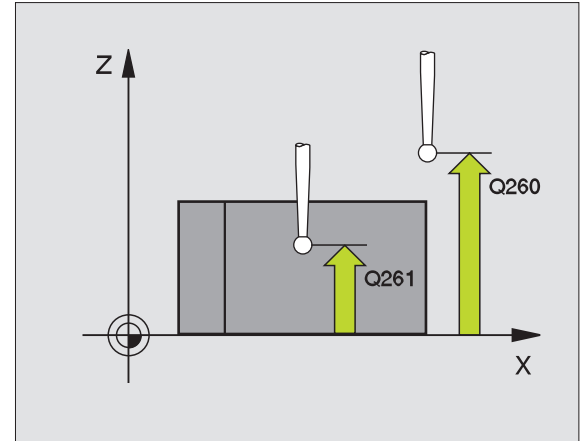




**W przypadku osi sondy impulsowej = osi pomiaru proszę zwrócić uwagę:**

Wybrać Q263 równym Q265, jeśli ma zostać zmierzony kąt w kierunku osi A, Q263 nierówny Q265, jeśli kąt w kierunku osi B ma zostać zmierzony.

- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** Kierunek, w którym sonda pomiarowa ma dosunąć się do obrabianego przedmiotu:  
**-1:** Kierunek przemieszczenia ujemny  
**+1:** Kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0:** Nie generować protokołu pomiaru  
**1:** Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w tym skoroszyście, w którym znajduje się program pomiaru.



**Przykład: NC-bloki**

#### 5 TCH PROBE 420 X POMIAR KATA

**Q263=+10 ;1-TY PUNKT 1-GIEJ OSI**

**Q264=+10 ;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI**

**Q265=+15 ;2-GI PUNKT 1-SZEJ OSI**

**Q266=+95 ;2-GI PUNKT 2-GIEJ OSI**

**Q272=1 ;OS POMIARU**

**Q267=-1 ;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA**

**Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU**

**Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q301=1 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ**

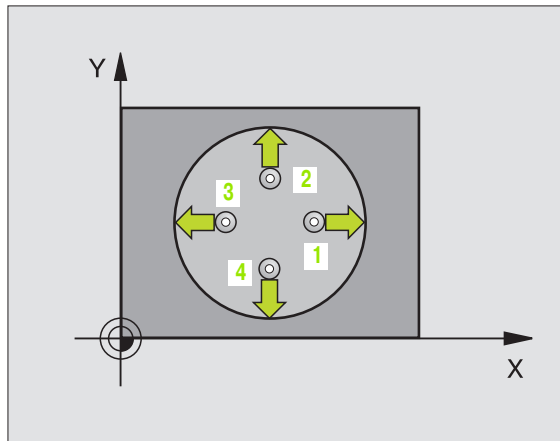
**Q281=1 ;PROTOKOŁ POMIARU**



## POMIAR ODWIERTU (cykl sondy 421, DIN/ISO: G421)

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 MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 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** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza 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 przed programowaniem

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



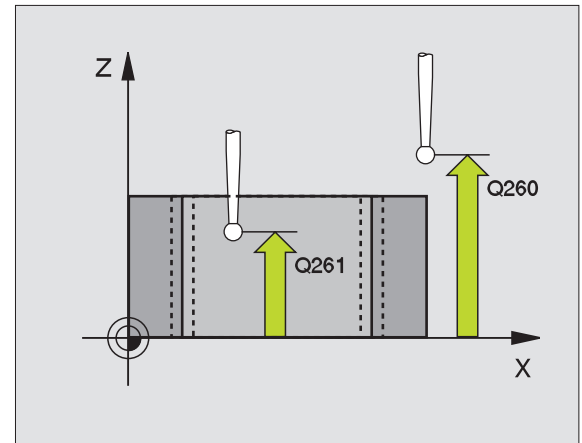
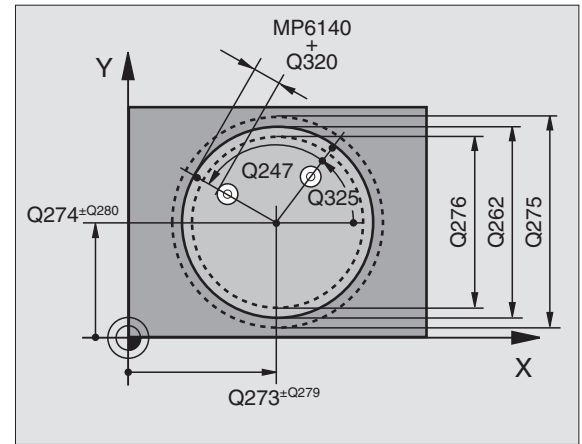


- ▶ **Srodek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** Srodek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q274 (absolutnie):** Srodek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Zadana średnica Q262:** Wprowadzić średnicę odwiertu
- ▶ **Kąt startu Q325(absolutnie):** Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania
- ▶ **Krok kąta Q247(przyrostowo):** Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = w kierunku ruchu wskazówek zegara). Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°



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

- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1:** Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar odwiertu Q275:** Największa dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła)
- ▶ **Najmniejszy wymiar odwiertu Q276:** Najmniejsza dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła)
- ▶ **Wartość tolerancji srodek 1-szej osi Q279:** Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wartość tolerancji srodek 2-szej osi Q280:** Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- **Protokół pomiaru** Q281: Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0**: Nie generować protokołu pomiaru  
**1**: Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR421.TXT** standardowo w tym skoroszybie, w którym znajduje się program pomiaru.
- **PGM-stop przy błędzie tolerancji** Q309: Określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:  
**0**: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach  
**1**: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- **Numer narzędzia dla nadzorowania** Q330: Określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 72)  
**0**: Nadzorowanie nie jest aktywne  
**>0**: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

#### Przykład: NC-bloki

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 421 X POMIAR ODWIERTU</b>   |
| <b>Q273=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>         |
| <b>Q274=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>         |
| <b>Q262=75 ;SREDNICA ZADANA</b>            |
| <b>Q325=+0 ;KAT STARTU</b>                 |
| <b>Q247=+60 ;KROK KĄTA</b>                 |
| <b>Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU</b>           |
| <b>Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>         |
| <b>Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>       |
| <b>Q301=1 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b>    |
| <b>Q275=75,12;NAJWIEKSZY WYMIAR</b>        |
| <b>Q276=74,95;NAJMNIEJSZY WYMIAR</b>       |
| <b>Q279=0,1 ;TOLERANCJA 1-GO SRODKA</b>    |
| <b>Q280=0,1 ;TOLERANCJA 2-GIEGO SRODKA</b> |
| <b>Q281=1 ;PROTOKOŁ POMIARU</b>            |
| <b>Q309=0 ;PGM-STOP PRZY BLEDACH</b>       |
| <b>Q330=0 ;NUMER NARZEDZIA</b>             |



## POMIAR KOLA ZEWN. (cykl sondy 422, DIN/ISO: G422)

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.

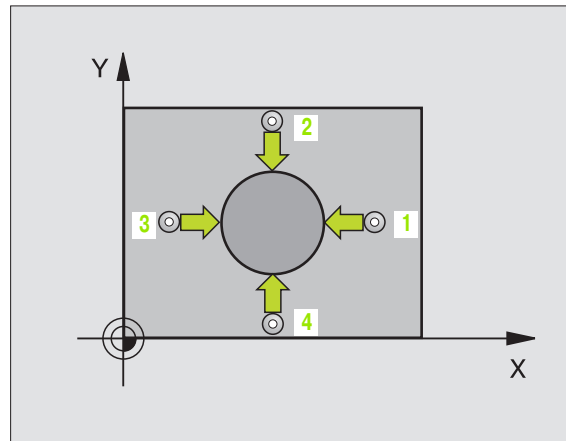
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odrapowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 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** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza 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 przed programowaniem

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



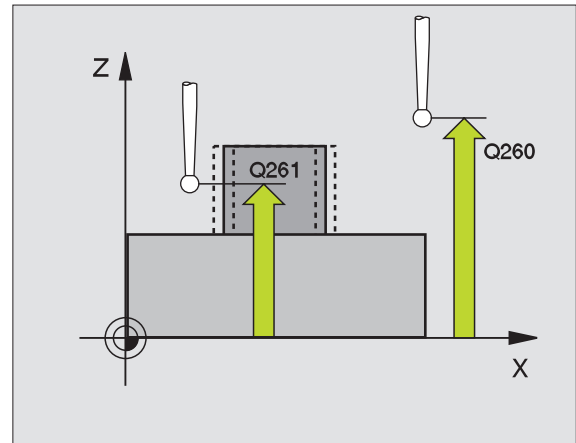
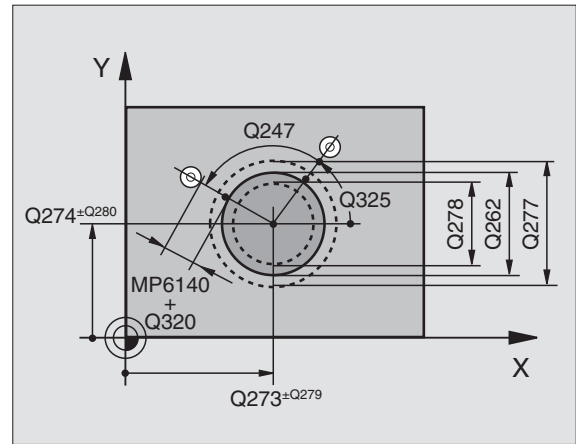


- **Srodek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** Srodek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- **Srodek 2-szej osi Q274 (absolutnie):** Srodek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- **Zadana średnica Q262:** Wprowadzić średnicę czopu
- **Kąt startu Q325(absolutnie):** Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkiowania
- **Krok kąta Q247(przyrostowo):** Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = w kierunku ruchu wskazówek zegara). Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°



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

- **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- **Największy wymiar czopu Q275:** Największa dozwolona średnica czopu
- **Najmniejszy wymiar czopu Q276:** Najmniejsza dozwolona średnica czopu
- **Wartość tolerancji srodek 1-szej osi Q279:** Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- **Wartość tolerancji srodek 2-szej osi Q280:** Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ **Protokół pomiaru** Q281: Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0**: Nie generować protokołu pomiaru  
**1**: Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR422.TXT** standardowo w tym skoroszyście, w którym znajduje się program pomiaru.
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji** Q309: Określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:  
**0**: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach  
**1**: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania** Q330: Określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 72):  
**0**: Nadzorowanie nie jest aktywne  
**>0**: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

#### Przykład: NC-bloki

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| <b>5</b>          | <b>TCH PROBE 422 POMIAR KATA ZEWN</b> |
| <b>Q273=+20</b>   | <b>;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>             |
| <b>Q274=+30</b>   | <b>;ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>             |
| <b>Q262=35</b>    | <b>;SREDNICA ZADANA</b>               |
| <b>Q325=+90</b>   | <b>;KAT STARTU</b>                    |
| <b>Q247=+30</b>   | <b>;KROK KĄTA</b>                     |
| <b>Q261=-5</b>    | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>              |
| <b>Q320=0</b>     | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>           |
| <b>Q260=+10</b>   | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>           |
| <b>Q301=0</b>     | <b>;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b>      |
| <b>Q275=35,15</b> | <b>;NAJWIEKSZY WYMIAR</b>             |
| <b>Q276=34,9</b>  | <b>;NAJMNIEJSZY WYMIAR</b>            |
| <b>Q279=0,05</b>  | <b>;TOLERANCJA 1-GO SRODKA</b>        |
| <b>Q280=0,05</b>  | <b>;TOLERANCJA 2-GIEGO SRODKA</b>     |
| <b>Q281=1</b>     | <b>;PROTOKOŁ POMIARU</b>              |
| <b>Q309=0</b>     | <b>;PGM-STOP PRZY BLEDACH</b>         |
| <b>Q330=0</b>     | <b>;NUMER NARZEDZIA</b>               |



# POMIAR PROSTOKAT WEWN. (cykl sondy 423, DIN/ISO: G423)

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 MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępu bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza 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:

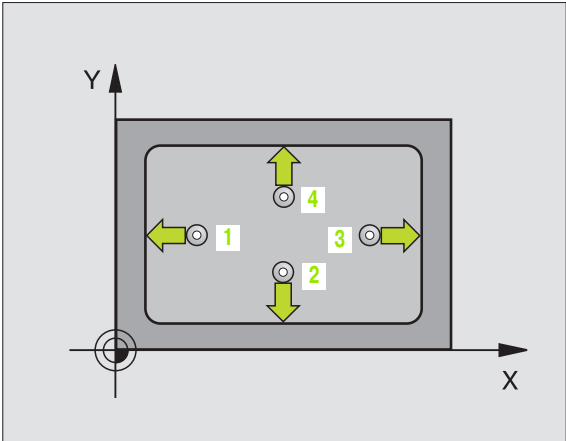
| Numer parametru | Znaczenie                                      |
|-----------------|------------------------------------------------|
| Q151            | Wartość rzeczywista środek oś główna           |
| Q152            | Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza       |
| Q154            | Wartość 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 przed programowaniem

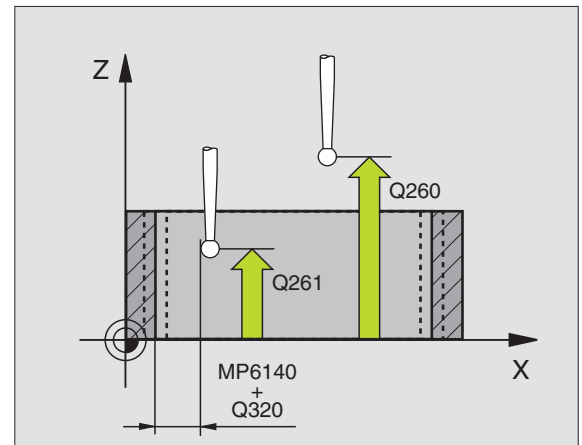
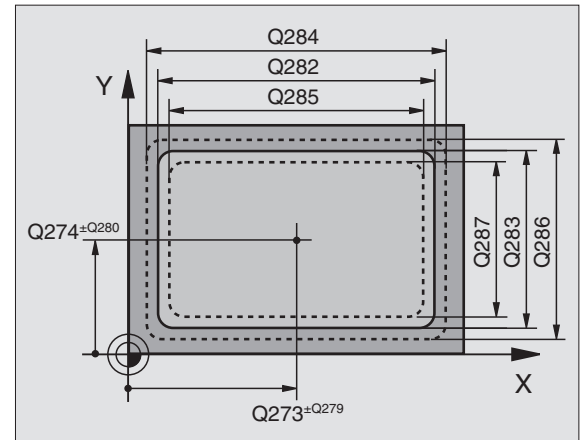
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają an 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.





- ▶ **Srodek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** Srodek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q274 (absolutnie):** Srodek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. długość krawędzi bocznej Q282):** Długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. długość krawędzi bocznej Q283):** Długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:  
**0:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru  
**1:** Przesunięcie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar 1-szej długości boku Q284:** Największa dozwolona długość kieszeni
- ▶ **Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku Q285:** Najmniejsza dozwolona długość kieszeni
- ▶ **Największy wymiar 2-szej długości boku Q286:** Największa dozwolona szerokość kieszeni
- ▶ **Najmniejszy wymiar 2-szej długości boku Q287:** Najmniejsza dozwolona szerokość kieszeni
- ▶ **Wartość tolerancji srodek 1-szej osi Q279:** Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wartość tolerancji srodek 2-szej osi Q280:** Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki





- **Protokół pomiaru** Q281: Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0**: Nie generować protokołu pomiaru  
**1**: Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR423.TXT** standardowo w tym skoroszyście, w którym znajduje się program pomiaru.
- **PGM-stop przy błędzie tolerancji** Q309: Określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:  
**0**: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach  
**1**: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- **Numer narzędzia dla nadzorowania** Q330:  
Określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 72)  
**0**: Nadzorowanie nie jest aktywne  
**>0**: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

#### Przykład: NC-bloki

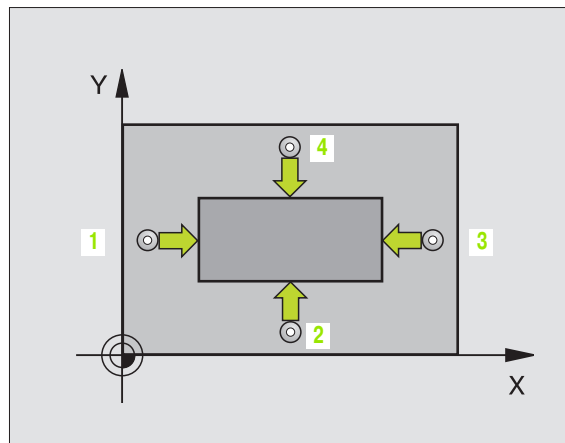
|                                               |                                      |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 423 POMIAR PROSTOKAT WEWN.</b> |                                      |
| <b>Q273=+50</b>                               | <b>;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>            |
| <b>Q274=+50</b>                               | <b>;ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>            |
| <b>Q282=80</b>                                | <b>;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU</b>           |
| <b>Q283=60</b>                                | <b>;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU</b>            |
| <b>Q261=-5</b>                                | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>             |
| <b>Q320=0</b>                                 | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>          |
| <b>Q260=+10</b>                               | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>          |
| <b>Q301=1</b>                                 | <b>;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b>     |
| <b>Q284=0</b>                                 | <b>;NAJWIEKSZY WYMIAR 1-GO BOKU</b>  |
| <b>Q285=0</b>                                 | <b>;NAJMNIEJSZY WYMIAR 1-GO BOKU</b> |
| <b>Q286=0</b>                                 | <b>;NAJWIEKSZY WYMIAR 2-GO BOKU</b>  |
| <b>Q287=0</b>                                 | <b>;NAJMNIEJSZY WYMIAR 2-GO BOKU</b> |
| <b>Q279=0</b>                                 | <b>;TOLERANCJA 1-GO SRODKA</b>       |
| <b>Q280=0</b>                                 | <b>;TOLERANCJA 2-GIEGO SRODKA</b>    |
| <b>Q281=1</b>                                 | <b>;PROTOKOŁ POMIARU</b>             |
| <b>Q309=0</b>                                 | <b>;PGM-STOP PRZY BLEDACH</b>        |
| <b>Q330=0</b>                                 | <b>;NUMER NARZEDZIA</b>              |



## POMIAR PROSTOKAT ZEWN. (cykl sondy 424, DIN/ISO: G424)

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 MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza 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          |

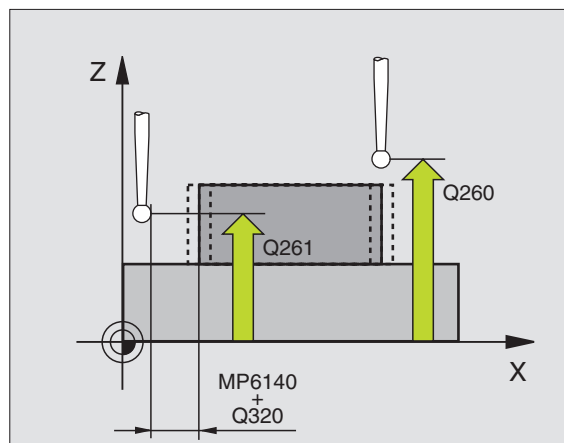
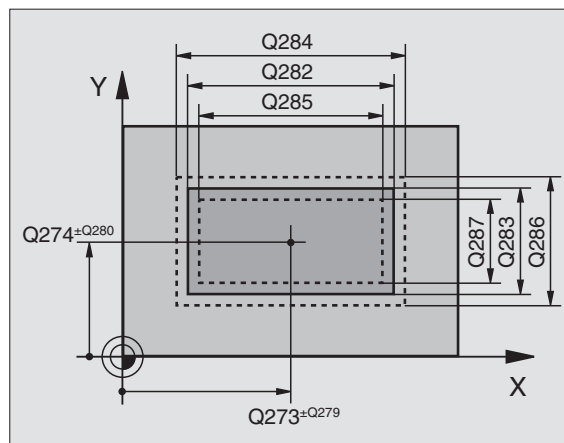


### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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



- ▶ **Srodek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** Srodek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q274 (absolutnie):** Srodek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. długość krawędzi bocznej Q282):** Długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. długość krawędzi bocznej Q283):** Długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
  - 0:** Przeszczeczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
  - 1:** Przeszczeczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczną wysokość
- ▶ **Największy wymiar 1-szej długości boku Q284:** Największa dozwolona długość czopu
- ▶ **Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku Q285:** Najmniejsza dozwolona długość czopu
- ▶ **Największy wymiar 2-szej długości boku Q286:** Największa dozwolona szerokość czopu
- ▶ **Najmniejszy wymiar 2-szej długości boku Q287:** Najmniejsza dozwolona szerokość czopu
- ▶ **Wartość tolerancji srodek 1-szej osi Q279:** Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wartość tolerancji srodek 2-szej osi Q280:** Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ **Protokół pomiaru** Q281: Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0**: Nie generować protokołu pomiaru  
**1**: Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR424.TXT** standardowo w tym skoroszybie, w którym znajduje się program pomiaru.
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji** Q309: Określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:  
**0**: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach  
**1**: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania** Q330: Określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 72):  
**0**: Nadzorowanie nie jest aktywne  
**>0**: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

**Przykład: NC-bloki**

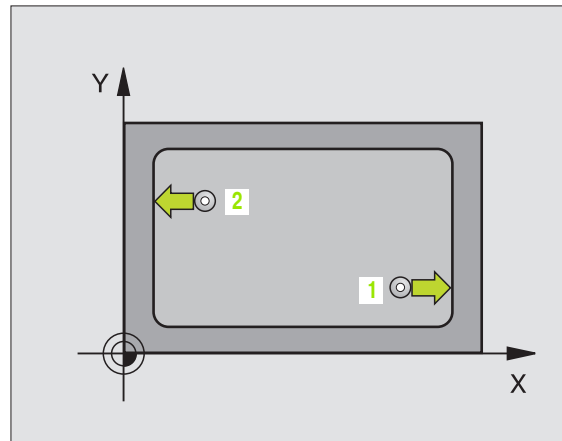
|                                               |                                      |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 424 POMIAR PROSTOKAT ZEWN.</b> |                                      |
| <b>Q273=+50</b>                               | <b>;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>            |
| <b>Q274=+50</b>                               | <b>;ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>            |
| <b>Q282=75</b>                                | <b>;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU</b>           |
| <b>Q283=35</b>                                | <b>;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU</b>            |
| <b>Q261=-5</b>                                | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>             |
| <b>Q320=0</b>                                 | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>          |
| <b>Q260=+20</b>                               | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>          |
| <b>Q301=0</b>                                 | <b>;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b>     |
| <b>Q284=75,1</b>                              | <b>;NAJWIEKSZY WYMIAR 1-GO BOKU</b>  |
| <b>Q285=74,9</b>                              | <b>;NAJMNIEJSZY WYMIAR 1-GO BOKU</b> |
| <b>Q286=35</b>                                | <b>;NAJWIEKSZY WYMIAR 2-GO BOKU</b>  |
| <b>Q287=34,95</b>                             | <b>;NAJMNIEJSZY WYMIAR 2-GO BOKU</b> |
| <b>Q279=0,1</b>                               | <b>;TOLERANCJA 1-GO SRODKA</b>       |
| <b>Q280=0,1</b>                               | <b>;TOLERANCJA 2-GIEGO SRODKA</b>    |
| <b>Q281=1</b>                                 | <b>;PROTOKOŁ POMIARU</b>             |
| <b>Q309=0</b>                                 | <b>;PGM-STOP PRZY BLEDACH</b>        |
| <b>Q330=0</b>                                 | <b>;NUMER NARZEDZIA</b>              |



## POMIAR SZEROKOSCI WEWN. (cykl sondy 425, DIN/ISO: G425)

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 MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępu bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 1. Próbkowanie zawsze w dodatnim kierunku zaprogramowanej osi
- 3 Jeżeli dla drugiego pomiaru wprowadzimy przesunięcie, to TNC przemieszcza sondę równoległe do osi do następnego punktu pomiaru **2** i wykonuje tam drugą operację próbkowania. 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         |



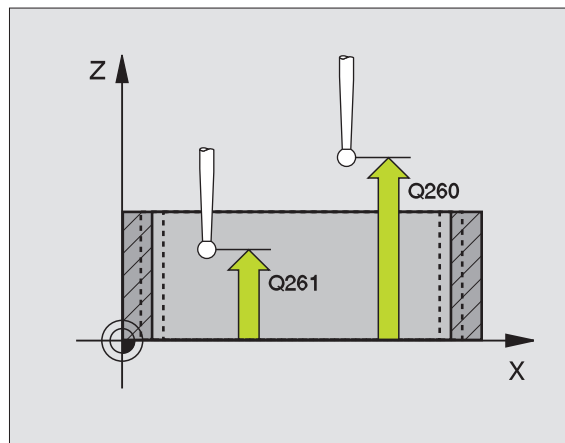
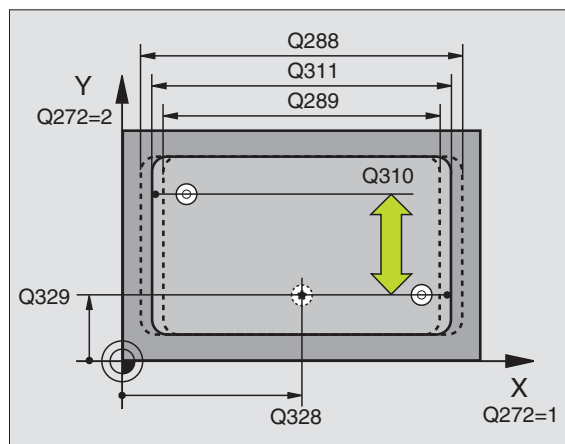
### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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





- ▶ **Punkt startu 1-szej osi Q328 (absolutnie):** Punkt startu operacji próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Punkt startu 2-szej osi Q329 (absolutnie):** Punkt startu operacji próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Przesunięcie dla 2-giego pomiaru Q310 (przyrostowo):** Wartość, o jaką sonda pomiarowa zostaje przesunięta przed drugim pomiarem. Jeśli wprowadzimy 0, to TNC nie przesunie sondy pomiarowej
- ▶ **Os pomiaru Q272:** Os płaszczyzny obróbki, na której ma nastąpić pomiar:
  - 1: Oś główna = oś pomiaru
  - 2: Oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Zadana długość Q311:** Wartość zadana mierzonej długości
- ▶ **Największy wymiar Q288:** Największa dozwolona długość
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** Najmniejsza dozwolona długość
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
  - 0: Nie generować protokołu pomiaru
  - 1: Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR425.TXT** standardowo w tym skrószycie, w którym znajduje się program pomiaru.
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** Określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
  - 0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** Określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 72):
  - 0: Nadzorowanie nie jest aktywne
  - >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T



## Przykład: NC-bloki

### 5 TCH PROBE 425 POMIAR SZEROKOSC WEWN.

**Q328=+75 ;PUNKT STARTU 1-SZEJ OSI**

**Q329=-12,5 ;PUNKT STARTU 2- GIEJ OSI**

**Q310=+0 ;PRZESUNIECIE 2-GI POMIAR**

**Q272=1 ;OS POMIARU**

**Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU**

**Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q311=25 ;ZADANA DŁUGOŚĆ**

**Q288=25,05 ;NAJWIEKSZY WYMIAR**

**Q289=25 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR**

**Q281=1 ;PROTOKOŁ POMIARU**

**Q309=0 ;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH**

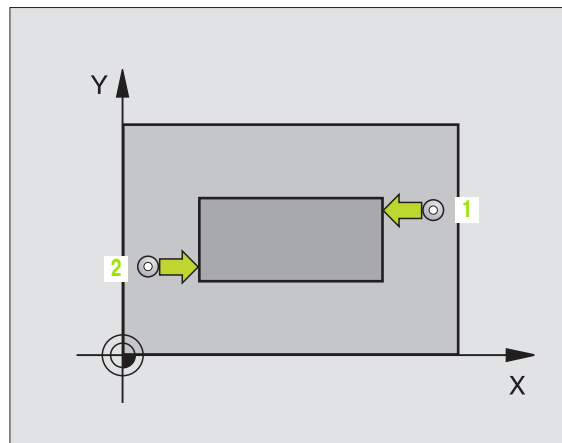
**Q330=0 ;NUMER NARZĘDZIA**



## POMIAR MOSTKA ZEWN. (cykl sondy 426, DIN/ISO: G426)

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 MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 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         |

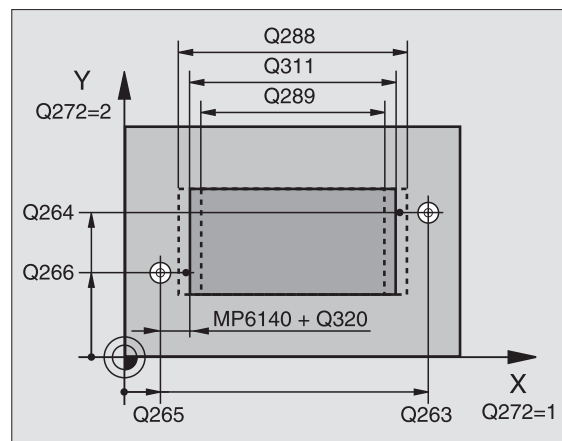


### Proszę uwzględnić przed programowaniem

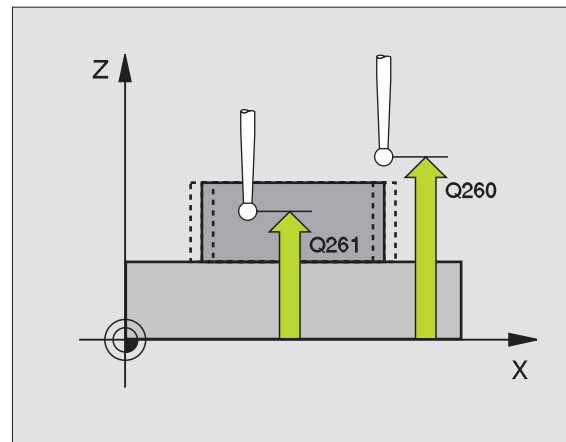
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- **Punkt pomiarowy 1-szej osi Q263 (absolutnie):** Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- **Punkt pomiarowy 2-szej osi Q264 (absolutnie):** Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- **Punkt pomiarowy 2-szej osi Q265 (absolutnie):** Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- **2Punkt pomiarowy 2-giej osi Q266 (absolutnie):** Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ **Os pomiaru Q272:** Os płaszczyzny obróbki, na której ma nastąpić pomiar:  
**1:** Os główna = os pomiaru  
**2:** Os pomocnicza = os pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Zadana długość Q311:** Wartość zadana mierzonej długości
- ▶ **Największy wymiar Q288:** Największa dozwolona długość
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** Najmniejsza dozwolona długość
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0:** Nie generować protokołu pomiaru  
**1:** Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR426.TXT** standardowo w tym skroścyście, w którym znajduje się program pomiaru.
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** Określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:  
**0:** Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach  
**1:** Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** Określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 72)  
**0:** Nadzorowanie nie jest aktywne  
**>0:** Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T



## Przykład: NC-bloki

### 5 TCH PROBE 426 POMIAR MOSTEK ZEWN

**Q263=+50 ;1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI**

**Q264=+25 ;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI**

**Q265=+50 ;2-GI PUNKT 1-SZEJ OSI**

**Q266=+85 ;2-GI PUNKT 2-GIEJ OSI**

**Q272=2 ;OS POMIARU**

**Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU**

**Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q311=45 ;ZADANA DŁUGOSC**

**Q288=45 ;NAJWIEKSZY WYMIAR**

**Q289=44,95;NAJMNIEJSZY WYMIAR**

**Q281=1 ;PROTOKOŁ POMIARU**

**Q309=0 ;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH**

**Q330=0 ;NUMER NARZĘDZIA**



# POMIAR WSPÓŁRZEDNA (cykl sondy 427, DIN/ISO: G427)

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.

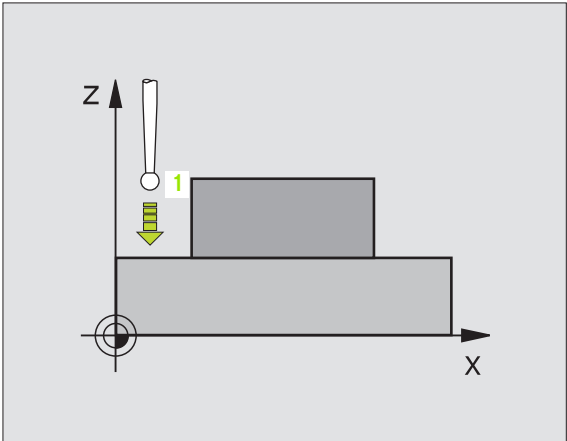
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do punktu pomiaru 1. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Potem TNC pozycjonuje sondę na płaszczyźnie obróbki na wprowadzony punkt pomiarowy 1 i mierzy tam wartość rzeczywistą w 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 |



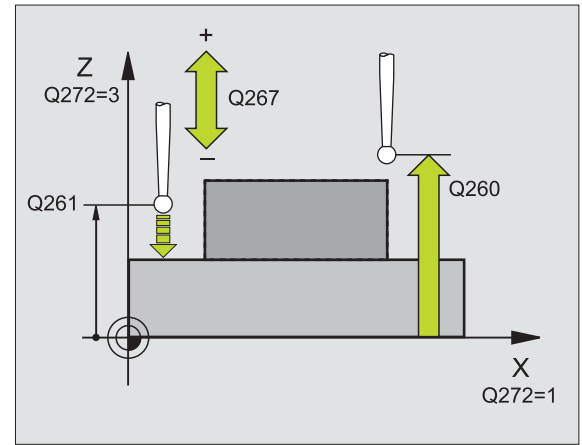
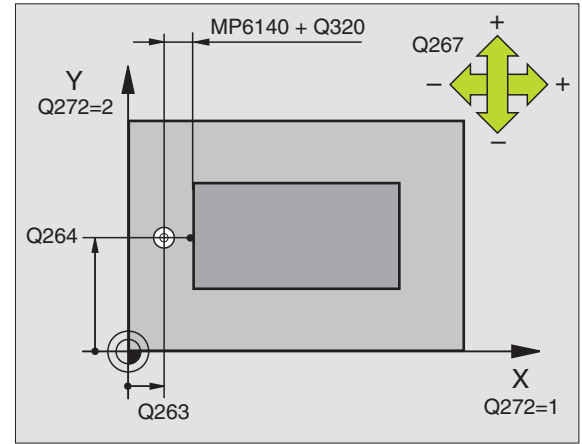
**Proszę uwzględnić przed programowaniem**

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





- ▶ **Punkt pomiarowy 1-szej osi Q263 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Punkt pomiarowy 2-szej osi Q264 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261 (absolutna):** Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):**  
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Oś pomiaru (1..3: 1=oś główna) Q272:** Oś, na której ma nastąpić pomiar:
  - 1: Oś główna = oś pomiaru
  - 2: Oś pomocnicza = oś pomiaru
  - 3: Oś sondy impulsowej = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** Kierunek, w którym sonda pomiarowa ma dosunąć się do obrabianego przedmiotu:
  - 1: Kierunek przemieszczenia ujemny
  - +1: Kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutnie):**  
Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
  - 0: Nie generować protokołu pomiaru
  - 1: Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR427.TXT** standardowo w tym skróście, w którym znajduje się program pomiaru.
- ▶ **Największy wymiar Q288:** Największa dozwolona wartość pomiaru
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** Najmniejsza dozwolona wartość pomiaru
- ▶ **PGM-stop przy błędzie tolerancji Q309:** Określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
  - 0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
  - 1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:**  
Określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 72):
  - 0: Nadzorowanie nie jest aktywne
  - >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T



## Przykład: NC-bloki

### 5 TCH PROBE 427 POMIAR WSPÓLRZEDNA

**Q263=+35 ; 1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI**

**Q264=+45 ; 1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI**

**Q261=+5 ; WYSOKOSC POMIARU**

**Q320=0 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q272=3 ; OS POMIARU**

**Q267=-1 ; KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA**

**Q260=+20 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q281=1 ; PROTOKOŁ POMIARU**

**Q288=5,1 ; NAJWIEKSZY WYMIAR**

**Q289=4,95 ; NAJMNIEJSZY WYMIAR**

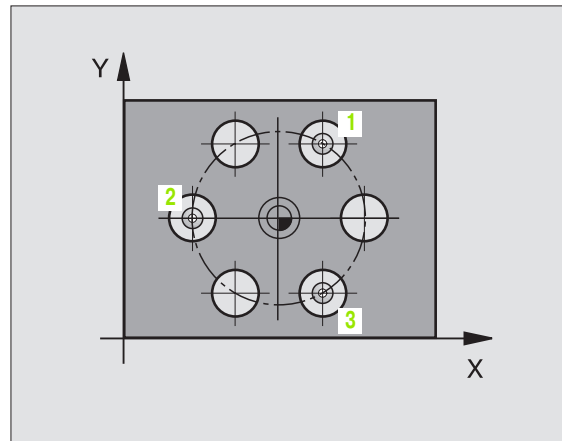
**Q309=0 ; PGM-STOP PRZY BŁEDACH**

**Q330=0 ; NUMER NARZEDZIA**

## POMIAR OKREG ODWIERTOW (cykl sondy 430, DIN/ISO: G430)

Cykl sondy pomiarowej 430 ustala punkt środkowy i średnicę okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje to odchylenie w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do wprowadzonego punktu środkowego pierwszego odwiertu **1**.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



| Numer parametru | Znaczenie                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| Q151            | Wartość rzeczywista środek oś główna          |
| Q152            | Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza      |
| Q153            | Wartość rzeczywista średnica okręgu odwiertów |
| Q161            | Odchylenie środek oś główna                   |
| Q162            | Odchylenie środek oś pomocnicza               |
| Q163            | Odchylenie średnica okręgu odwiertów          |



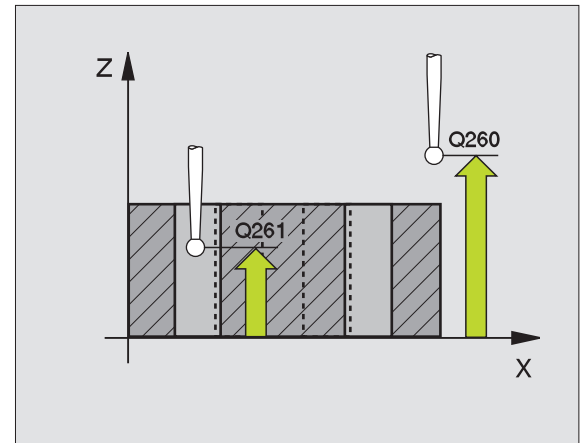
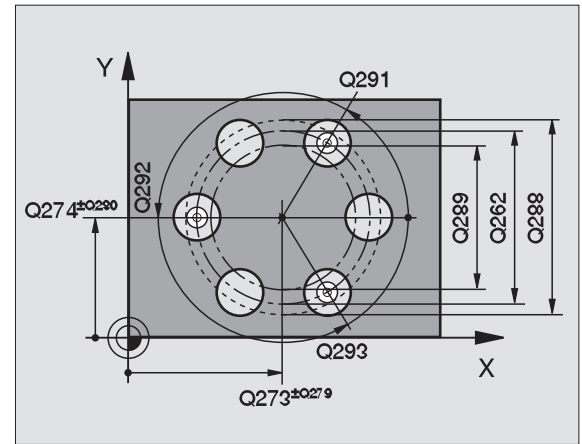
### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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





- ▶ **Srodek 1-szej osi Q273** (absolutnie): Srodek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srodek 2-szej osi Q274** (absolutnie): Srodek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Zadana średnica Q262**: Wprowadzić okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt 1-szego odwiertu Q291** (absolutnie): Kąt we współrzędnych biegunowych pierwszego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Kąt 2-szego odwiertu Q292** (absolutnie): Kąt we współrzędnych biegunowych drugiego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Kąt 3-szego odwiertu Q293** (absolutnie): Kąt we współrzędnych biegunowych trzeciego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru na osi sondy pomiarowej Q261** (absolutna): Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260**(absolutnie): Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Największy wymiar Q288**: Największa dozwolona średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289**: Najmniejsza dozwolona średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Wartość tolerancji srodek 1-szej osi Q279**: Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wartość tolerancji srodek 2-szej osi Q280**: Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- **Protokół pomiaru** Q281: Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0:** Nie generować protokołu pomiaru  
**1:** Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR430.TXT** standardowo w tym skoroszybie, w którym znajduje się program pomiaru.
- **PGM-stop przy błędzie tolerancji** Q309: Określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:  
**0:** Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach  
**1:** Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- **Numer narzędzia dla nadzorowania** Q330: Określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia na pęknięcie (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 72):  
**0:** Nadzorowanie nie jest aktywne  
**>0:** Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T



Uwaga, w tym przypadku aktywne jest tylko nadzorowanie pęknięcia, a nie automatyczna korekcja narzędzia.

**Przykład: NC-bloki**

|                                                 |                                   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 430 X POMIAR OKREG ODWIERTOW</b> |                                   |
| <b>Q273=+50</b>                                 | <b>;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>         |
| <b>Q274=+50</b>                                 | <b>;ŚRODEK 2-EJ OSI</b>           |
| <b>Q262=80</b>                                  | <b>;ZADANA SREDNICA</b>           |
| <b>Q291=+0</b>                                  | <b>;KAT 1-GO ODWIERTU</b>         |
| <b>Q292=+90</b>                                 | <b>;KAT 2-GO ODWIERTU</b>         |
| <b>Q293=+180</b>                                | <b>;KAT 3-GO ODWIERTU</b>         |
| <b>Q261=-5</b>                                  | <b>;WYSOKOSC POMIARU</b>          |
| <b>Q260=+10</b>                                 | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>       |
| <b>Q288=80,1</b>                                | <b>;NAJWIEKSZY WYMIAR</b>         |
| <b>Q289=79,9</b>                                | <b>;NAJMNIEJSZY WYMIAR</b>        |
| <b>Q279=0,15</b>                                | <b>;TOLERANCJA 1-GO SRODKA</b>    |
| <b>Q280=0,15</b>                                | <b>;TOLERANCJA 2-GIEGO SRODKA</b> |
| <b>Q281=1</b>                                   | <b>;PROTOKOŁ POMIARU</b>          |
| <b>Q309=0</b>                                   | <b>;PGM-STOP PRZY BLEDACH</b>     |
| <b>Q330=0</b>                                   | <b>;NUMER NARZEDZIA</b>           |



## POMIAR POZIOM (cykl sondy 431, DIN/ISO: G431)

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 MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 7) do zaprogramowanego punktu pomiaru **1** i mierzy tam pierwszy punkt płaszczyzn. TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczenia
- 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 A-osi          |
| Q159            | Kąt B-osi          |
| Q170            | Kąt przestrzenny A |
| Q171            | Kąt przestrzenny B |
| Q172            | Kąt przestrzenny C |

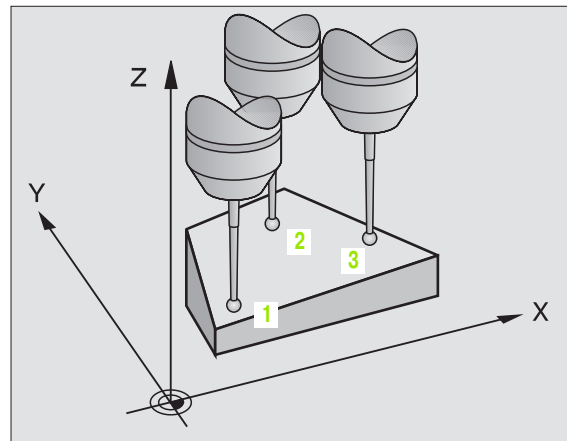


### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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

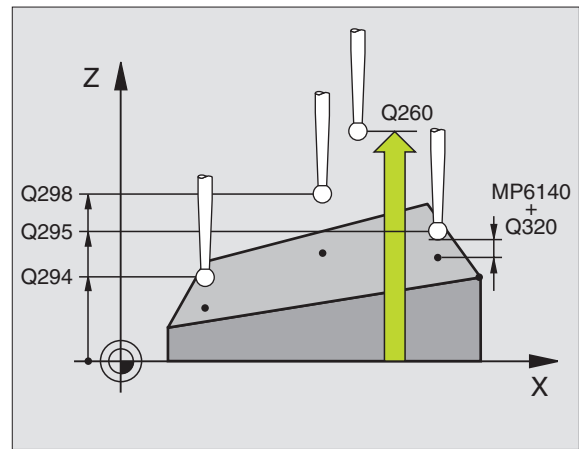
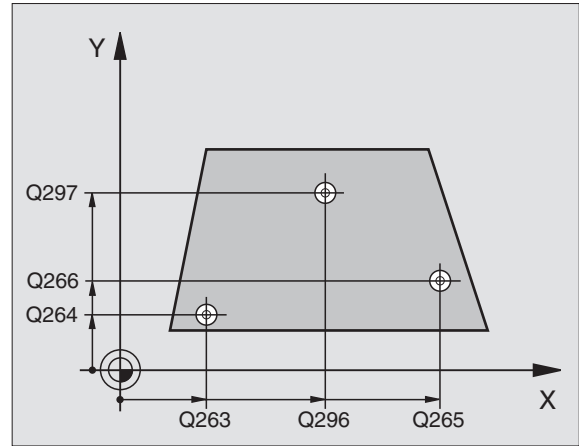
Zeby TNC mogło obliczyć wartości kąta, nie mogą te trzy punkty pomiarowe leżeć na jednej prostej.

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.





- ▶ **1. Punkt pomiaru 1-szej osi Q263 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Punkt pomiaru 2-szej osi Q264 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. Punkt pomiaru 3-szej osi Q294 (absolutnie):**  
Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej
- ▶ **2. Punkt pomiaru 1-szej osi Q265 (absolutnie):**  
Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Punkt pomiaru 2-szej osi Q266 (absolutnie):**  
Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. Punkt pomiaru 3-szej osi Q295 (absolutnie):**  
Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej
- ▶ **3. Punkt pomiaru 1-szej osi Q296 (absolutnie):**  
Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3. Punkt pomiaru 2-szej osi Q297 (absolutnie):**  
Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3. Punkt pomiaru 3-szej osi Q298 (absolutnie):**  
Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):**  
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260(absolutnie):**  
Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** Określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:  
**0:** Nie generować protokołu pomiaru  
**1:** Generowanie protokołu pomiaru: TNC zapamiętuje **plik protokołu TCHPR431.TXT** standardowo w tym skoroszybie, w którym znajduje się program pomiaru.



## Przykład: NC-bloki

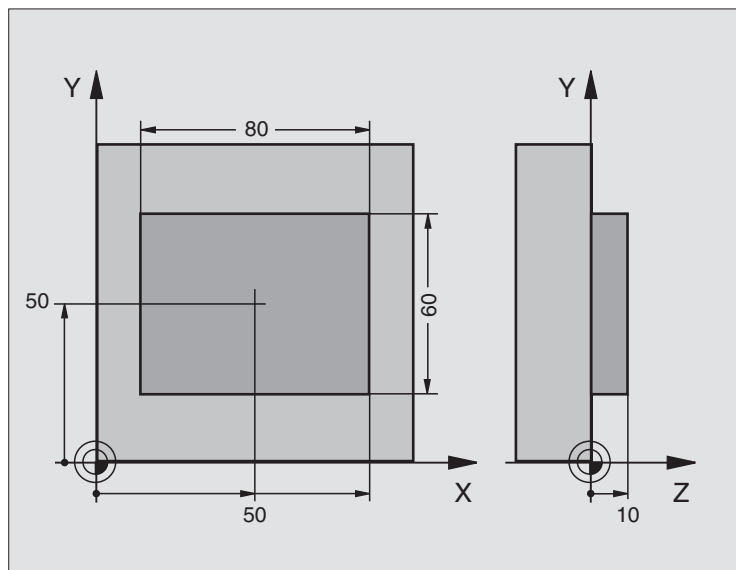
| 5 TCH PROBE 431 POMIAR PŁASZCZYZNA |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| Q263=+20                           | ; 1-SZY PUNKT 1-EJ OSI   |
| Q264=+20                           | ; 1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI |
| Q294=-10                           | ; 1-SZY PUNKT 3-EJ OSI   |
| Q265=+50                           | ; 2-GI PUNKT 1-SZEJ OSI  |
| Q266=+80                           | ; 2-GI PUNKT 2-GIEJ OSI  |
| Q295=+0                            | ; 2-GI PUNKT 3-EJ OSI    |
| Q296=+90                           | ; 3-CI PUNKT 1-EJ OSI    |
| Q297=+35                           | ; 3-CI PUNKT 2-GIEJ OSI  |
| Q298=+12                           | ; 3-CI PUNKT 3-EJ OSI    |
| Q320=0                             | ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ    |
| Q260=+5                            | ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ    |
| Q281=1                             | ; PROTOKOŁ POMIARU       |



## Przykład: Pomiar prostokątnego czopu i dodatkowa obróbka

Przebieg programu:

- Obróbka zgrubna prostokątnego czopu z nadładkiem 0,5
- pomiar prostokątnego czopu
- obróbka na gotowo prostokątnego czopu przy uwzględnieniu wartości pomiaru



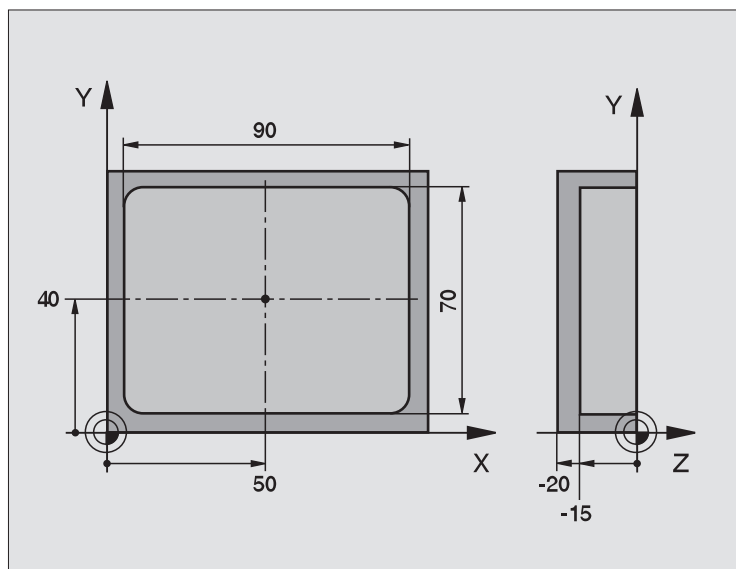
|                                               |                                                                   |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM BEAMS MM</b>                   |                                                                   |
| <b>1 TOOL CALL 0 Z</b>                        | Wywołanie narzędzia- przygotowanie                                |
| <b>2 L Z+100 R0 F MAX</b>                     | Przenieść narzędzie poza materiał                                 |
| <b>3 FN 0: Q1 = +81</b>                       | Długość kieszeni w X (wymiar zgrubny)                             |
| <b>4 FN 0: Q2 = +61</b>                       | Długość kieszeni w Y (wymiar zgrubny)                             |
| <b>5 CALL LBL 1</b>                           | Wywołać podprogram dla obróbki                                    |
| <b>6 L Z+100 R0 F MAX M6</b>                  | Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia              |
| <b>7 TOOL CALL 99 Z</b>                       | Wywołać sondę                                                     |
| <b>8 TCH PROBE 424 POMIAR PROSTOKAT ZEWN.</b> | Pomiar wyfrezowanego prostokąta                                   |
| <b>Q273=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>            |                                                                   |
| <b>Q274=+50 ;ŚRODEK 2-EJ OSI</b>              |                                                                   |
| <b>Q282=80 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU</b>            | Długość zadana w X (wymiar końcowy)                               |
| <b>Q283=60 ;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU</b>             | Długość zadana w Y (wymiar końcowy)                               |
| <b>Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU</b>              |                                                                   |
| <b>Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>            |                                                                   |
| <b>Q260=+30 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>          |                                                                   |
| <b>Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b>       |                                                                   |
| <b>Q284=0 ;NAJWIEKSZY WYMIAR 1-GO BOKU</b>    | Wartości wprowadzenia dla sprawdzenia tolerancji nie są konieczne |



|                                             |                                                           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Q285=0 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR 1-GO BOKU</b> |                                                           |
| <b>Q286=0 ;NAJWIEKSZY WYMIAR 2-GO BOKU</b>  |                                                           |
| <b>Q287=0 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR 2-GO BOKU</b> |                                                           |
| <b>Q279=0 ;TOLERANCJA 1-GO SRODKA</b>       |                                                           |
| <b>Q280=0 ;TOLERANCJA 2-GIEGO SRODKA</b>    |                                                           |
| <b>Q281=0 ;PROTOKOŁ POMIARU</b>             | Nie wydawać protokołu pomiaru                             |
| <b>Q309=0 ;PGM-STOP PRZY BLEDACH</b>        | Nie wydawać komunikatu o błędach                          |
| <b>Q330=0 ;NUMER NARZEDZIA</b>              | Bez nadzoru narzędzia                                     |
| <b>9 FN 2: Q1 = +Q1 + +Q164</b>             | Obliczyć długość w X na podstawie zmierzonego odchylenia  |
| <b>10 FN 2: Q2 = +Q2 + +Q165</b>            | Obliczyć długość w Y na podstawie zmierzonego odchylenia  |
| <b>11 L Z+100 R0 F MAX M6</b>               | Swobodne przemieszczenie sondy, zmiana narzędzia          |
| <b>12 TOOL CALL 1 Z S5000</b>               | Wywołanie narzędzia obróbka wykańczająca                  |
| <b>13 CALL LBL 1</b>                        | Wywołać podprogram dla obróbki                            |
| <b>14 L Z+100 R0 F MAX M2</b>               | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu      |
| <b>15 LBL 1</b>                             | Podprogram z cyklem obróbki czop prostokątny              |
| <b>16 CYKL DEF 213 CZOPY OBR. NA GOTOWO</b> |                                                           |
| <b>Q200=20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>         |                                                           |
| <b>Q201=-10 ;GŁĘBOKOŚĆ</b>                  |                                                           |
| <b>Q206=150 ;POSUW DOSUWU WGŁĘBNEGO</b>     |                                                           |
| <b>Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ DOSUWU</b>             |                                                           |
| <b>Q207=500 ;POSUW FREZOWANIA</b>           |                                                           |
| <b>Q203=+10 ;WSPÓŁ. POWIERZCHNI</b>         |                                                           |
| <b>Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>    |                                                           |
| <b>Q216=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>          |                                                           |
| <b>Q217=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI</b>          |                                                           |
| <b>Q218=Q1 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU</b>          | Długość w X zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej |
| <b>Q219=Q2 ;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU</b>           | Długość w Y zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej |
| <b>Q220=0 ;PROMIEŃ NAROŻA</b>               |                                                           |
| <b>Q221=0 ;NADDATEK 1-SZEJ OSI</b>          |                                                           |
| <b>17 CYCL CALL M3</b>                      | Wywołanie cyklu                                           |
| <b>18 LBL 0</b>                             | Koniec podprogramu                                        |
| <b>19 END PGM BEAMS MM</b>                  |                                                           |



## Przykład: Wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów



|                                                 |                                    |
|-------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM BEAMS MM</b>                     |                                    |
| <b>1 TOOL CALL 1 Z</b>                          | Wywołanie narzędzia sonda          |
| <b>2 L Z+100 R0 F MAX</b>                       | Swobodne przemieszczenie sondy     |
| <b>3 TCH PROBE 423 POMIAR PROSTOKAT WEWN.</b>   |                                    |
| <b>Q273=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI</b>              |                                    |
| <b>Q274=+40 ;ŚRODEK 2-EJ OSI</b>                |                                    |
| <b>Q282=90 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU</b>              | Zadana długość w X                 |
| <b>Q283=70 ;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU</b>               | Zadana długość w Y                 |
| <b>Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU</b>                |                                    |
| <b>Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>              |                                    |
| <b>Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ</b>            |                                    |
| <b>Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ</b>         |                                    |
| <b>Q284=90,15;NAJWIEKSZY WYMIAR 1-GO BOKU</b>   | Największy wymiar w X              |
| <b>Q285=89,95 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR 1-GO BOKU</b> | Najmniejszy wymiar w X             |
| <b>Q286=70,1 ;NAJWIEKSZY WYMIAR 2-GO BOKU</b>   | Największy wymiar w Y              |
| <b>Q287=69,9 ;NAJMNIEJSZY WYMIAR 2-GO BOKU</b>  | Najmniejszy wymiar w Y             |
| <b>Q279=0,15 ;TOLERANCJA 1-GO SRODKA</b>        | Dozwolone odchylenie położenia w X |
| <b>Q280=0,1 ;TOLERANCJA 2-GIEGO SRODKA</b>      | Dozwolone odchylenie położenia w Y |

|                               |                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Q281=1 ;PROTOKOŁ POMIARU      | Wydawanie protokołu pomiaru                                     |
| Q309=0 ;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH | Przy przekraczaniu tolerancji nie ukazywać komunikatu o błędach |
| Q330=0 ;NUMER NARZĘDZIA       | Bez nadzoru narzędzia                                           |
| 4 L Z+100 R0 F MAX M2         | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu            |
| 5 END PGM BSMES MM            |                                                                 |

Protokół pomiaru (plik TCP423.TXT)

|                                                                               |                                                |         |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|
| ***** PROTOKÓŁ POMIARU CYKL PRÓBKOWANIA 423 POMIAR KIESZENI PROSTOKĄTNEJ***** |                                                |         |
| DATA: 29-09-1997                                                              |                                                |         |
| GODZINA: 8:21:33                                                              |                                                |         |
| PROGRAM POMIARU: TNC:\BSMESS\BSMES.H                                          |                                                |         |
| -----                                                                         |                                                |         |
| WARTOŚCI ZADANE:                                                              | SRODEK OSI GŁÓWNEJ:                            | 50.0000 |
|                                                                               | SRODEK OSI POMOCNICZEJ:                        | 40.0000 |
|                                                                               | WARTOŚĆ RZECZYWISTA DŁUGOŚĆ BOKU OŚ GŁÓWNA :   | 90.0000 |
|                                                                               | DŁUGOŚĆ BOKU OŚ POMOCNICZA:                    | 70.0000 |
| -----                                                                         |                                                |         |
| ZADANE WARTOŚCI GRANICZNE: NAJMNIEJSZY WYMIAR ŚRODEK OSI GŁÓWNEJ :            | 50.1500                                        |         |
|                                                                               | NAJMNIEJSZY WYMIAR ŚRODEK OSI GŁÓWNEJ :        | 49.8500 |
|                                                                               | NAJWIĘKSZY WYMIAR ŚRODEK OSI POMOCNICZEJ :     | 40.1000 |
|                                                                               | NAJMNIEJSZY WYMIAR ŚRODEK OSI POMOCNICZEJ :    | 39.9000 |
|                                                                               | NAJWIĘKSZY WYMIAR OŚ GŁÓWNA:                   | 90.1500 |
|                                                                               | NAJMNIEJSZY WYMIAR OŚ GŁÓWNA:                  | 89.9500 |
|                                                                               | NAJWIĘKSZY WYMIAR DŁUGOŚĆ BOKU OŚ POMOCNICZA : | 70.1000 |
|                                                                               | DŁUGOŚĆ BOKU OŚ POMOCNICZA:                    | 69.9500 |
| *****                                                                         |                                                |         |
| WARTOŚCI RZECZYWISTE: SRODEK OSI GŁÓWNEJ:                                     | 50.0905                                        |         |
|                                                                               | SRODEK OSI POMOCNICZEJ:                        | 39.9347 |
|                                                                               | DŁUGOŚĆ BOKU OŚ GŁÓWNA:                        | 90.1200 |
|                                                                               | DŁUGOŚĆ BOKU OŚ POMOCNICZA:                    | 69.9920 |
| -----                                                                         |                                                |         |
| ODCHYLENIA:                                                                   | SRODEK OSI GŁÓWNEJ:                            | 0.0905  |
|                                                                               | SRODEK OSI POMOCNICZEJ:                        | -0.0653 |
|                                                                               | DŁUGOŚĆ BOKU OŚ GŁÓWNA:                        | 0.1200  |
|                                                                               | DŁUGOŚĆ BOKU OŚ POMOCNICZA:                    | -0.0080 |
| *****                                                                         |                                                |         |
| *DALSZE WYNIKI POMIARÓW: WYSOKOŚĆ POMIARU:                                    | -5.0000                                        |         |
| ***** PROTOKÓŁ POMIARU-KONIEC *****                                           |                                                |         |



### 3.4 Cykle specjalne

#### Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji trzy cykle dla następujących szczególnych zastosowań:

| Cykl                                                           | Softkey                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 2 TS KALIBROWANIE kalibrowanie przełączającej sondy pomiarowej |  |
| 3 POMIAR Cykl pomiarowy dla tworzenia cykli producenta         |  |
| 440 PRZESUNIECIE OSI POMIAR                                    |  |



## TS KALIBROWAC (cykl sondy pomiarowej 2)

Cykl sondy pomiarowej 2 kalibruje przełączającą sondę pomiarową automatycznie na pierścieniu wzorcowym lub czopie wzorcowym.



Zanim rozpoczniemy kalibrowanie, należy określić w parametrach maszynowych 6180.0 do 6180.2 centrum przedmiotu wzorcowego w przestrzeni roboczej maszyny (REF-współrzędne).

Jeśli pracujemy z kilkoma obszarami przemieszczenia, to można do każdego obszaru przemieszczenia zapisać w pamięci własny blok współrzędnych dla centrum przedmiotu wzorcowego (MP6181.1 do 6181.2 i MP6182.1 do 6182.2.).

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się z posuwem szybkim (wartość z MP6150) na bezpieczną wysokość (tylko jeśli aktualna pozycja leży poniżej bezpiecznej wysokości)
- 2 Potem TNC pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki do centrum pierścienia kalibrującego (kalibrowanie wewnątrz) lub w pobliżu pierwszego punktu pomiaru (kalibrowanie zewnątrz)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na głębokość pomiaru (wynika z parametrów maszynowych 618x.2 i 6185.x) i dokonuje próbkowania pierścienia w X+, Y+, X- i Y-
- 4 Na koniec TNC przemieszcza się na bezpieczną wysokość i zapisuje promień działania główki sondy do danych kalibrowania



- **Bezpieczna wysokość** (absolutnie): Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem wzorcowym (mocowadłem)
- **Promień pierścienia kalibrującego**: Promień przedmiotu kalibrującego
- **Kalibr.wewn.=0/kalibr.zewn.=1**: Określić, czy TNC ma dokonać kalibrowania wewnątrz czy na zewnątrz:  
**0**: Kalibrowanie wewnątrz  
**1**: Kalibrowanie na zewnątrz

### Przykład: NC-bloki

**5 TCH PROBE 2.0 TS KALIBROWAC**

**6 TCH PROBE 2.1 WYSOKOSC: +50 R+25,003**

**RODZAJ POMIARU: 0**



## POMIAR (cykl sondy pomiarowej 3)

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 i posuw przy pomiarze. Powrót po zarejestrowaniu wartości pomiaru nie następuje automatycznie.

- 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. Numer pierwszego parametru definiujemy w cyklu
- 3 Jeśli to konieczne, należy zaprogramować powrót sondy oddzielnie w wierszu przemieszczenia



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przy pomocy funkcji **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** można określić, czy cykl ma zadziałać na wejście sondy X12 lub X13.

Przy pomocy działającej wierszami funkcji **M141** można wyłączyć nadzorowanie sondy, aby dokonać swobodnego przemieszczenia przy pomocy wiersza przemieszczenia. Proszę zwrócić uwagę, aby kierunek swobodnego przemieszczenia był prawidłowo wybrany, ponieważ w przeciwnym razie można uszkodzić sondę.



- ▶ **Numer parametru dla wyniku:** Wprowadzić numer Q-parametru, któremu TNC ma przyporządkować wartość pierwszej współrzędnej (X)
- ▶ **Oś próbkowania:** Wprowadzić oś główną płaszczyzny obróbki (X dla osi narzędzia Z, Z dla osi narzędzia Y i Y dla osi narzędzia X), przy pomocy klawisza ENT potwierdzić
- ▶ **Kąt próbkowania:** Kąt w odniesieniu do osi próbkowania, na której ma przemieszczać się sonda pomiarowa, przy pomocy klawisza ENT potwierdzić
- ▶ **Maksymalna droga pomiarowa:** Wprowadzić odcinek przemieszczenia, jak daleko sonda ma przemieszczać się od punktu startu, przy pomocy klawisza ENT potwierdzić
- ▶ **Posuw:** Wprowadzić posuw przy pomiarze
- ▶ **Zakończyć wprowadzenie:** Klawisz ENT nacisnąć

### Przykład: NC-bloki

**5 TCH PROBE 3.0 POMIAR**

**6 TCH PROBE 3.1 Q1**

**7 TCH PROBE 3.2 X KAT: +15**

**8 TCH PROBE 3.3 ODSZT +10 F100**

## POMIAR PRZESUNIECIA OSI (cykl sondy 440, DIN/ISO: G440)

Przy pomocy cyklu sondy 440 można ustalić przesunięcie osi maszyny. W tym celu należy używać dokładnie wymierzonego cylindrycznego narzędzia wzorcowego w połączeniu z TT 130.



### Warunki:

Zanim po raz pierwszy odpracujemy cykl 440, należy dokonać kalibrowania TT przy pomocy cyklu TT 30.

Dane narzędzia kalibrującego muszą być zapisane w tabeli narzędzi TOOL.T.

Zanim cykl zostanie odpracowany, należy aktywować narzędzie kalibrujące przy pomocy TOOL CALL.

Montowana na stole sonda TT musi być podłączona na wejściu X13 jednostki logicznej i być gotowa do działania (parametr maszynowy 65xx).

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie kalibrujące z posuwem szybkim (wartość z MP6550) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) w pobliżu TT
- 2 Najpierw TNC przeprowadza pomiar w osi sondy pomiarowej. Przy tym narzędzie kalibrujące zostaje przesunięte o ten odcinek, który został określony przez operatora w tabeli narzędzi TOOL.T w szpalcie TT:R-OFFS (standard = promień narzędzia). Pomiar w osi sondy pomiarowej zostaje zawsze przeprowadzony
- 3 Na koniec TNC przeprowadza pomiar na płaszczyźnie obróbki. W której osi i w którym kierunku na płaszczyźnie obróbki ma zostać dokonany pomiar, określamy w parametrze Q364
- 4 Jeżeli przeprowadzamy kalibrowanie, to TNC zapisuje dane kalibrowania. Jeżeli przeprowadzamy pomiar, to TNC porównuje wartości pomiaru z danymi kalibrowania i zapisuje odchylenia w następujących Q-parametrach:

| Numer parametru | Znaczenie                               |
|-----------------|-----------------------------------------|
| Q185            | Odchylenie od wartości kalibrowania w X |
| Q186            | Odchylenie od wartości kalibrowania w Y |
| Q187            | Odchylenie od wartości kalibrowania w Z |

Odchylenie można bezpośrednio wykorzystywać, aby przeprowadzić kompensację poprzez inkrementalne przesunięcie punktu zerowego (cykl 7).

- 5 Na koniec narzędzie kalibrujące przemieszcza się na bezpieczną wysokość





### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zanim przeprowadzimy pomiar, należy przynajmniej raz dokonać kalibrowania, w przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach. Jeśli pracujemy z kilkoma obszarami przemieszczenia, to należy przeprowadzić kalibrowanie dla każdego obszaru przemieszczenia.

Z każdym odpracowaniem cyklu 440 TNC wycofuje parametry wyniku Q185 do Q187.

Jeśli chcemy określić wartość graniczną dla przesunięcia osi w osiach maszyny, to proszę zapisać w tabeli narzędzi TOOL.T w szpaltach LTOL (dla osi wrzeciona) i RTOL (dla płaszczyzny obróbki) wymagane wartości graniczne. Przy przekroczeniu wartości granicznej TNC wydaje po pomiarze kontrolnym odpowiedni komunikat o błędach.

Na końcu cyklu TNC odtwarza stan wrzeciona, który był aktywny przed cyklem (M3/M4).



- **Rodzaj pomiaru: 0=kalibr., 1=pomiar?**: Określić, czy chcemy kalibrować czy też przeprowadzić pomiar kontrolny:

**0**: Kalibrowanie

**1**: Pomiar

- **Kierunek próbkowania**: Zdefiniować kierunki próbkowania na płaszczyźnie obróbki:

**0**: Pomiar tylko w kierunku dodatniej osi głównej

**1**: Pomiar tylko w kierunku dodatniej osi pomocniczej

**2**: Pomiar tylko w kierunku ujemnej osi głównej

**3**: Pomiar tylko w kierunku ujemnej osi pomocniczej

**4**: Pomiar w dodatnim kierunku osi głównej i w dodatnim kierunku osi pomocniczej

**5**: Pomiar w dodatnim kierunku osi głównej i w ujemnym kierunku osi pomocniczej

**6**: Pomiar w ujemnym kierunku osi głównej i w dodatnim kierunku osi pomocniczej

**7**: Pomiar w ujemnym kierunku osi głównej i w ujemnym kierunku osi pomocniczej

### Przykład: NC-bloki

#### 5 TCH PROBE 440 POMIAR PRZESUNIECIA OSI

**Q363=1 ;RODZAJ POMIARU**

**Q364=0 ;KIERUNKI PROBKOWANIA**

**Q320=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**

**Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**



Kierunki próbkowania przy kalibrowaniu i pomiarze muszą być zgodne, w przeciwnym razie TNC ustala niewłaściwe wartości.

- **Bezpieczna wysokość (przyrostowo)**: Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i płytą tarczową sondy. Q320 działa addytywnie do MP6540

- **Bezpieczna wysokość (absolutnie)**: Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem/mocowadłem (w odniesieniu do aktywnego punktu bazowego)





# 4

**Cykle sondy pomiarowej dla  
automatycznego pomiaru  
narzędzia**



## 4.1 Pomiar narzędzia przy pomocy sondy pomiarowej montowanej na stole TT

### Przegląd



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 lub funkcje. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

Przy pomocy montowanej na stole sondy i cykli pomiaru narzędzia TNC operator dokonuje pomiaru narzędzi automatycznie: Wartości korekcji dla długości i promienia zostają zapisywane przez TNC w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i przy następnym wywołaniu narzędzia uwzględnione w obliczeniach. Następujące rodzaje pomiaru znajdują się do dyspozycji:

- Pomiar narzędzia przy nieobracającym (niepracującym) narzędziu
- Pomiar narzędzia przy obracającym się narzędziu
- Pomiar pojedynczych ostrzy

### Parametry maszynowe nastawić



TNC używa dla pomiaru z zatrzymanym wrzecionem posuw sondowania z MP6520.

Przy pomiarze z obracającym się narzędziem, TNC oblicza prędkość obrotową wrzeciona i posuw próbkowania automatycznie.

Prędkość obrotowa wrzeciona zostaje obliczona w następujący sposób:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ z}$$

|        |                                                    |
|--------|----------------------------------------------------|
| n      | Prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min)              |
| MP6570 | Maksymalnie dopuszczalna prędkość obiegowa [m/min] |
| r      | Aktywny promień narzędzia [mm]                     |

Posuw próbkowania zostaje obliczany na podstawie:

$$v = \text{tolerancja pomiaru} \cdot n \text{ z}$$

|                    |                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------|
| v                  | Posuw próbkowania [mm/min]                      |
| Tolerancja pomiaru | Tolerancja pomiaru [mm], w zależności od MP6507 |
| n                  | Prędkość obrotowa wrzeciona [1/min]             |

Przy pomocy MP6507 operator nastawia obliczanie posuwu próbkowania:

**MP6507=0:**

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 staje się prędkość obiegowa (MP 6570) i dopuszczalna tolerancja (MP 6510) wybierana przez operatora.

**MP6507=1:**

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          | MP6510             |
| 30 do 60 mm       | 2 • MP6510         |
| 60 do 90 mm       | 3 • MP6510         |
| 90 do 120 mm      | 4 • MP6510         |

**MP6507=2:**

Posuw próbkowania pozostaje stały, błąd pomiaru rośnie jednakzelińiowo ze zwiększającym się promieniem narzędzia:

Tolerancja pomiaru = (r • MP6510)/ 5 mm) z

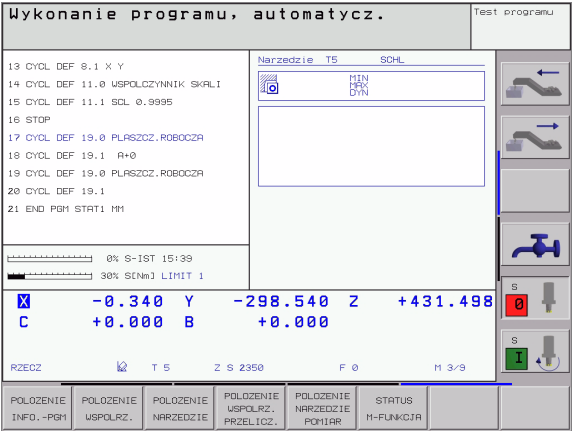
- r

Aktywny promień narzędzia [mm]
- MP6510

Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru

### Wyświetlenie wyników pomiarów

Przy pomocy Softkey STATUS TOOL PROBE można wyświetlić wyniki pomiaru narzędzia w dodatkowym wyświetlaczu stanu (w trybach pracy maszyny). TNC ukazuje z lewej strony program i po prawej stronie wyniki pomiarów. Wartości pomiaru, które przekroczyły dopuszczalną tolerancję zużycia, TNC oznacza przy pomocy „\*“ – wartości pomiaru, które przekroczyły dopuszczalną tolerancję na pęknięcie, przy pomocy „B”.



## 4.2 Znajdujące się do dyspozycji cykle

### Przegląd

Cykle dla pomiaru narzędzia operator programuje w trybie pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja przy pomocy klawisza TOUCH PROBE. Następujące cykle znajdują się do dyspozycji:

| Cykl                                  | Stary format | Nowy format |
|---------------------------------------|--------------|-------------|
| Kalibrowanie TT                       |              |             |
| Pomiar długości narzędzia             |              |             |
| Pomiar promienia narzędzia            |              |             |
| Pomiar długości i promienia narzędzia |              |             |



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.

Można dokonywać pomiaru narzędzia również przy nachylonej płaszczyźnie obróbki.

### 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

## TT kalibrować (cykl sondy 30 lub 480, DIN/ISO: G480)



Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy jest od parametru maszynowego 6500. Proszę uwzględnić informacje w podręczniku obsługi maszyny.

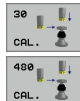
Zanim operator zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi TOOL.T

W parametrach maszynowych 6580.0 do 6580.2 musi być określone położenie TT w przestrzeni roboczej maszyny.

Jeśli operator dokonuje zmiany parametru maszynowego 6580.0 do 6580.2, to należy dokonać ponownego kalibrowania.

TT kalibruje się przy pomocy cyklu pomiarowego TCH PROBE 30 lub TCH PROBE 480 (patrz także „Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483” na stronie 112). 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. kołka walcowego. TNC zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi.



- **Bezpieczna wysokość:** Wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie kalibrujące automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z MP6540).

### Przykład: NC-wiersze stary format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBROWAC

8 TCH PROBE 30.1 WYSOKOŚĆ: +90

### Przykład: NC-wiersze nowy format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBROWAC

Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ



## Pomiar długości narzędzia (cykl sondy pomiarowej 31 lub 481, DIN/ISO: G481)



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Dla pomiaru długości narzędzia programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 31 lub TCH PROBE 480 (patrz także „Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483” na stronie 112). 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 narzędzia 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**).

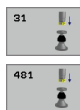
### Przebieg pomiaru „Pomiar przy nie obracającym się narzędziu” (np. dla wiertła)

Przeznaczone do pomiaru narzędzie zostaje przesunięte po środku nad powierzchnią pomiaru. Następnie dosuwa się ono przy nie obracającym się wrzecionie do powierzchni pomiaru TT. Dla tego pomiaru należy zapisać przesunięcie narzędzia: Promień (**TT: R-OFFS**) do 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 MP6530. W tabeli narzędzi można wprowadzić 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.

## Definicja cyklu



- ▶ **pomiar narzędzia=0 / sprawdzenie=1**: Określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DL=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzona długość zostaje porównywana z długością narzędzia L z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DL w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q115 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- ▶ **Numer parametru dla wyniku?**: Numer parametru, w którym TNC zapisuje do pamięci stan pomiaru:
  - 0,0**: Narzędzie w granicach tolerancji
  - 1,0**: Narzędzie jest zużyte (**LTOL** przekroczone)
  - 2,0**: Narzędzie jest pęknięte (**LBREAK** przekroczone). Jeśli nie chcemy dalej 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 MP6540).
- ▶ **Pomiar ostrzy narzędzi 0=nie / 1=tak**: Określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia

**Przykład: Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31,1 SPRAWDZIC: 0
9 TCH PROBE 31,2 WYSOKOSC: +120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR OSTRZY: 0
```

**Przykład: Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31,1 SPRAWDZIC: 1 Q5
9 TCH PROBE 31,2 WYSOKOSC: +120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR OSTRZY: 1
```

**Przykład: NC-wiersze; nowy format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DŁUGOSC NARZEDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZIC
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```



## Pomiar promienia narzędzia (cykl sondy pomiarowej 32 lub 482, DIN/ISO: G482)



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Dla pomiaru promienia narzędzia programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 32 lub TCH PROBE 482 (patrz także „Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483” na stronie 112). 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



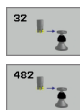
Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy CUT z 0 i dopasować parametr maszynowy 6500. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

### Przebieg pomiaru

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 MP6530. 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.



## Definicja cyklu



- **pomiar narzędzia=0 / sprawdzenie=1**: Określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje promień narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DR=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzony promień zostaje porównywany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DR w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q116 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla promienia narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- **Numer parametru dla wyniku?**: Numer parametru, w którym TNC zapisuje do pamięci stan pomiaru:
  - 0,0**: Narzędzie w granicach tolerancji
  - 1,0**: Narzędzie jest zużyte (**RTOL** przekroczone)
  - 2,0**: Narzędzie jest pęknięte (**RBREAK** przekroczone). Jeśli nie chcemy dalej 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 mocownikami. 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 MP6540).
- **Pomiar ostrzy narzędzi 0=nie / 1=tak**: Określić, czy ma zostać przeprowadzony dodatkowo pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia czy też nie

**Przykład: 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 WYSOKOSC: +120
10 TCH PROBE 32,3 POMIAR OSTRZY: 0
```

**Przykład: 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 WYSOKOSC: +120
10 TCH PROBE 32,3 POMIAR OSTRZY: 1
```

**Przykład: NC-wiersze; nowy format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 PROMIEN NARZEDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZIC
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```



## Pomiar kompletny narzędzia (cykl sondy pomiarowej 33 lub 483, DIN/ISO: G483)



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Dla pomiaru kompletnego narzędzia (długość i promień) programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 33 lub TCH PROBE 482 (patrz także „Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483” na stronie 112). 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 wymiarzanie pojedynczych ostrzy

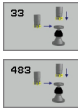


Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy CUT z 0 i dopasować parametr maszynowy 6500. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

### Przebieg pomiaru

TNC dokonuje pomiaru narzędzia według ściśle programowanej kolejności. Najpierw dokonuje się pomiaru promienia narzędzia i następnie długości narzędzia. Przebieg pomiaru odpowiada operacjom z cyklu pomiaru 31 i 32.

## Definicja cyklu



- **pomiar narzędzia=0 / sprawdzenie=1**: Określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje promień narzędzia R i długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DR i DL=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzone dane narzędzia zostają porównywane z danymi z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DR i DL w TOOL.T. Dodatkowo do dyspozycji znajdują się odchylenia także w Q-parametrach Q115 i Q116. Jeśli jedna wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- **Numer parametru dla wyniku?**: Numer parametru, w którym TNC zapisuje do pamięci stan pomiaru:
  - 0,0**: Narzędzie w granicach tolerancji
  - 1,0**: Narzędzie jest zużyte (**LTOL** lub/i **RTOL** przekroczone)
  - 2,0**: Narzędzie jest pęknięte (**LBREAK** lub/i **RBREAK** przekroczone). Jeśli nie chcemy dalej 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 MP6540).
- **Pomiar ostrzy narzędzi 0=nie / 1=tak**: Określić, czy ma zostać przeprowadzony dodatkowo pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia czy też nie

**Przykład: 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 WYSOKOSC: +120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR OSTRZY: 0
```

**Przykład: 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 WYSOKOSC: +120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR OSTRZY: 1
```

**Przykład: NC-wiersze; nowy format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 POMIAR NARZEDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZIC
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```





**Symbole**

3D-sondy pomiarowe impulsowe ... 2  
kalibrować  
przetwarzająca ... 13, 105  
Zapis wartości kalibrowania w  
TOOL.T ... 15  
Zarządzanie różnorodnymi danymi  
kalibrowania ... 15

**A**

Automatycznie wyznaczyć punkt  
odniesienia ... 41  
na osi sondy pomiarowej ... 61  
Naroże wewnątrz ... 56  
Naroże zewnątrz ... 53  
Punkt środkowy czopu  
okrągłego ... 50  
Punkt środkowy czopu  
prostokątnego ... 45  
Punkt środkowy kieszeni okrągłej  
(odwiertu) ... 47  
Punkt środkowy kieszeni  
prostokątnej ... 43  
Punkt środkowy okręgu  
odwiertów ... 59  
Środek 4 odwiertów ... 62  
Automatyczny pomiar narzędzia patrz  
pomiar narzędzia

**C**

Cykle próbkowania  
dla trybu automatycznego ... 4  
Tryb pracy Obsługa ręczna ... 10

**K**

Kompensowanie ukośnego położenia  
przedmiotu  
poprzez oś obrotu ... 33, 37  
poprzez pomiar dwóch punktów  
prostej ... 16, 27  
przy pomocy dwóch czopów  
okrągłych ... 21, 31  
przy pomocy dwóch  
odwiertów ... 21, 29  
Korekcja narzędzia ... 72

**L**

Logika pozycjonowania ... 7

**M**

Manualne wyznaczenie punktu  
odniesienia  
Naroże jako punkt  
odniesienia ... 19  
przez odwierty/czopy ... 21  
Punkt środkowy koła jako punkt  
odniesienia ... 20  
w dowolnej osi ... 18

**N**

Nadzór narzędzia ... 72  
Nadzór tolerancji ... 71

**O**

Obrót podstawowy  
określić w trybie pracy Obsługa  
ręczna ... 16  
wyznaczyć bezpośrednio ... 36  
zarejestrować podczas przebiegu  
programu ... 26

**P**

Parametry maszynowe dla 3D-sondy  
pomiarowej ... 5  
Parametry wyniku ... 71  
Pomiar kąta ... 75  
Pomiar kąta płaszczyzn ... 98  
Pomiar kąta płaszczyzny ... 98  
Pomiar koła wewnątrz ... 77  
Pomiar koła zewnątrz ... 80  
Pomiar mostka na zewnątrz ... 91  
Pomiar narzędzi  
Długość narzędzia ... 114  
Kalibrowanie TT ... 113  
Kompletny pomiar ... 118  
Parametr maszynowy ... 110  
Promień narzędzia ... 116  
Przegląd ... 112  
Wyświetlić wyniki pomiarów ... 111  
Pomiar narzędzia  
Pomiar obrabianych  
przedmiotów ... 22, 69  
Pomiar okręgu odwiertów ... 95  
Pomiar pojedynczej  
współrzędnej ... 93

**P**

Pomiar rozszerzalności cieplnej ... 107  
Pomiar szerokości na zewnątrz ... 91  
Pomiar szerokości rowka ... 89  
Pomiar szerokości wewnątrz ... 89  
Posuw próbkowania ... 6  
Protokołowanie wyników  
pomiaru ... 70  
Przedział dopuszczalnych  
wartości ... 6

**S**

Status pomiaru ... 71

**T**

Tabela punktów zerowych  
Przejęcie wyników sondy ... 12

**W**

Wielokrotny pomiar: ... 6  
Wymierzanie czopu  
prostokątnego ... 83  
Wymierzanie kieszeni  
prostokątnej ... 86  
Wymierzanie odwiertu ... 77  
Wyniki pomiaru w Q-  
parametrach ... 71

**Z**

Zapis wartości próbkowania w tabeli  
punktów zerowych ... 12



# HEIDENHAIN

---

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**  
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5  
**83301 Traunreut, Germany**  
☎ +49 (86 69) 31-0  
FAX +49 (86 69) 50 61  
E-Mail: info@heidenhain.de

---

**Technical support** FAX +49 (86 69) 31-10 00  
E-Mail: service@heidenhain.de  
**Measuring systems** ☎ +49 (86 69) 31-31 04  
E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de  
**TNC support** ☎ +49 (86 69) 31-31 01  
E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de  
**NC programming** ☎ +49 (86 69) 31-31 03  
E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de  
**PLC programming** ☎ +49 (86 69) 31-31 02  
E-Mail: service.plc@heidenhain.de  
**Lathe controls** ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0  
E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

---

**www.heidenhain.de**