



HEIDENHAIN

Cykle sondy impulsowej TNC 426 TNC 430

NC-Software

280 472-xx

280 473-xx

280 474-xx

280 475-xx

280 476-xx

280 477-xx

**Podręcznik obsługi dla
użytkownika**

Typ TNC, oprogramowanie i funkcje

Ten podręcznik obsługi opisuje funkcje, którymi dysponują urządzenia TNC, poczynając od następujących numerów NC-oprogramowania:

Typ TNC	NC-Software-nr
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 472-07
TNC 426 CF, TNC 426 PF	280 473-07
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 472-07
TNC 430 CE, TNC 430 PE	280 473-07
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 474-10
TNC 426 CF, TNC 426 PF	280 475-10
TNC 426 M	280 474-10
TNC 426 ME	280 475-10
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 474-10
TNC 430 CE, TNC 430 PE	280 475-10
TNC 430 M	280 474-10
TNC 430 ME	280 475-10
TNC 426 M	280 476-01
TNC 426 ME	280 477-01
TNC 430 M	280 476-01
TNC 430 ME	280 477-01

Litery oznaczeniowe E i F wyróżniają wersje eksportowe TNC. Dla wersji eksportowych TNC obowiązuje następujące ograniczenie:

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi włącznie

Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności TNC przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tym podręczniku obsługi funkcje, które nie są w dyspozycji u każdej TNC.

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

- Opcja digitalizowania
- Pomiar narzędzia przy pomocy urządzenia TT 120

Proszę nawiązać kontakt z producentem maszyn, aby zapoznać się z indywidualnymi funkcjami pomocniczymi danej 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.

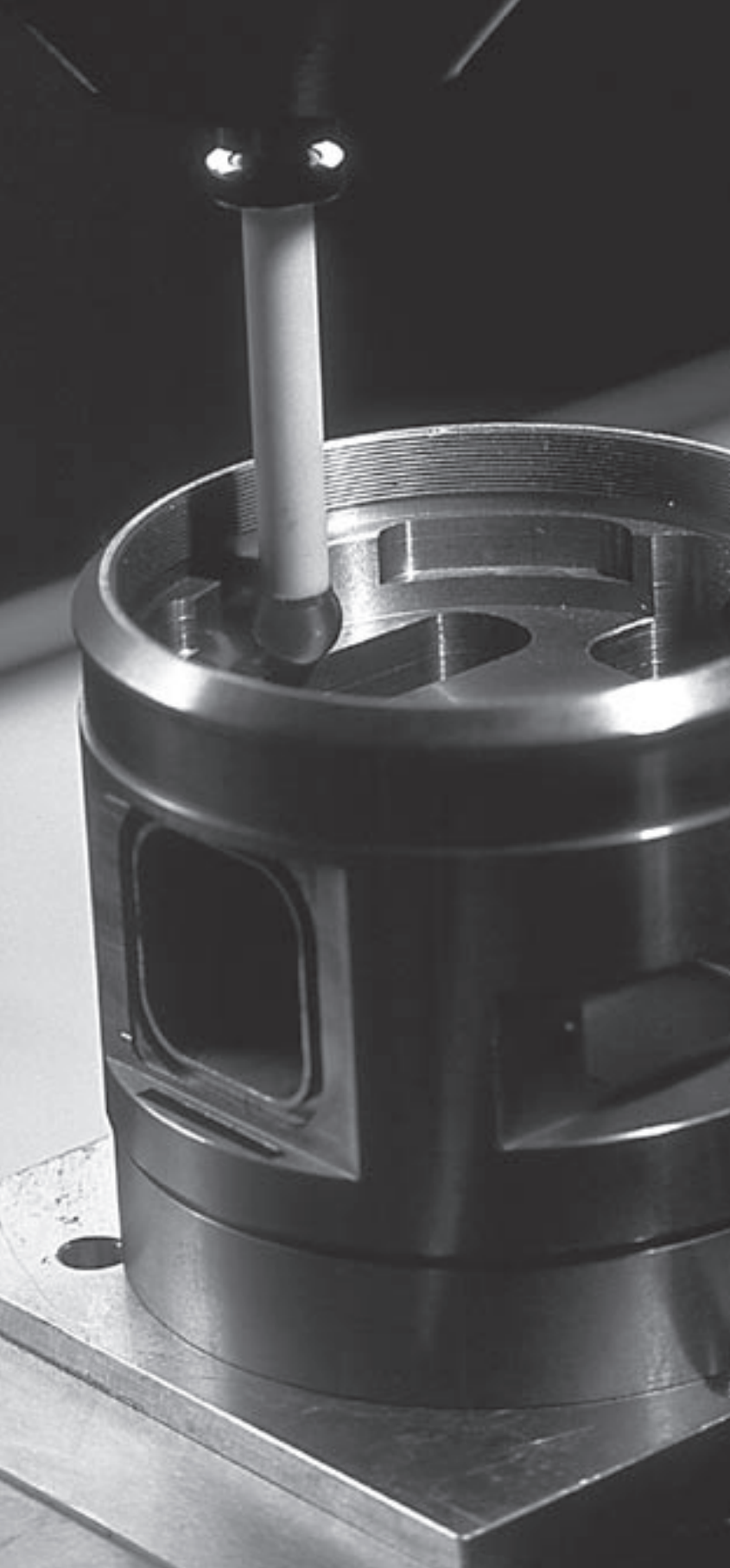


Podręcznik obsługi dla użytkownika

Wszystkie funkcje TNC, które nie są związane z działaniem układu impulsowego, opisane są w podręczniku obsługi odpowiedniego sterowania. Proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, jeśli potrzebny będzie ten podręcznik obsługi.

Przewidziane miejsce eksploatacji

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



1

Wstęp

1.1 Informacje ogólne o cyklach układu impulsowego



TNC musi być przygotowana przez producenta maszyn do użycia 3D-układów impulsowych.



Jeśli przeprowadzane są pomiary w czasie przebiegu programu, to proszę zwrócić uwagę, aby dane o narzędziu (długość, promień) mogły być wykorzystywane albo z wykalibrowanych danych albo z ostatniego TOOL-CALL-bloku (wybór przez MP7411).

Jeśli pracuje się na przemian z łączącą i mierzącą sondą pomiarową, proszę zwrócić uwagę aby

- przez MP 6200 była wybrana właściwa sonda pomiarowa
- mierząca i przełączająca sonda pomiarowa nigdy nie były jednocześnie podłączone do sterowania

TNC nie może stwierdzić, jaka układ impulsowy została rzeczywiście zastosowana we wrzecionie.

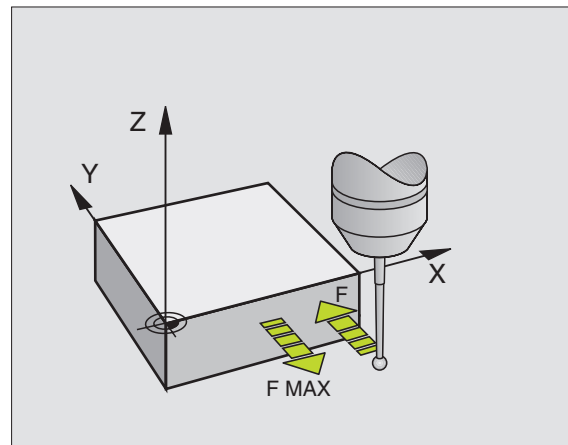
Sposób funkcjonowania

Jeśli TNC odpracowuje cykl układu impulsowego, to 3D-sonda impulsowa najeżdża na obrabiany przedmiot równoległe do osi (także przy aktywnym obrocie podstawowym i przy nachylonej płaszczyźnie obróbki). Producent maszyn ustala posuw próbkowania w parameterze maszynowym (patrz L zanim rozpoczęta zostanie praca z cyklami sondy impulsowej- w dalszej części tego rozdziału).

Jeśli palec sondy dotknie obrabiany przedmiot,

- to 3D-sonda impulsowa wysyła sygnał do TNC: współrzędne tej pozycji zostaną wprowadzone do pamięci
- 3D-sonda pomiarowa zatrzymuje się i
- przejeżdża z powrotem z posuwem szybkim do pozycji startu

Jeżeli na dokładnie okroślonym odcinku palec sondy nie zostanie wychylony, TNC wydaje odpowiedni komunikat o błędach (odcinek: MP6130).



Cykle sondy impulsowej w rodzajach pracy Ręcznie i El. kółko obrotowe

TNC oddaje w rodzajach pracy Ręcznie i El. kółko obrotowe cykle układu impulsowego do dyspozycji, przy pomocy których:

- można kalibrować sondę pomiarową
- kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu
- wyznaczać punkty odniesienia.

Dokładny opis tych cykli znajduje się w rozdziale 2 tego podręcznika

Cykle układu impulsowego dla pracy automatycznej

Oprócz cykli układu impulsowego, które wykorzystujemy w rodzajach pracy Ręcznie i El. kółko obrotowe, TNC oddaje do dyspozycji znaczną liczbę cykli dla najróżniejszych możliwości zastosowania w pracy automatycznej:

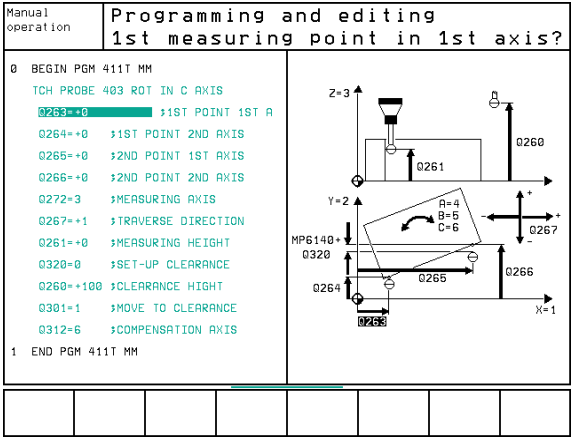
- Kalibrowanie przełączającej sondy impulsowej (rozdział 3)
- Kompensowanie położenia ukośnego obrabianego przedmiotu (rozdział 3)
- Wyznaczanie punktów odniesienia (rozdział 3)
- Automatyczna kontrola obrabianego przedmiotu (rozdział 3)
- Automatyczny pomiar narzędzia (rozdział 4)
- Digitalizacja przy pomocy przełączającej lub mierzącej sondy pomiarowej (opcja, rozdział 5)

Cykle układu impulsowego programuje się w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja poprzez klawisz SONDA (TOUCH PROBE). Proszę używać cykli układu impulsowego z numerami od 400, tak samo jak nowsze cykle obróbki, Q-parametrów jako parametry przekazu. Parametry o tej samej funkcji, które wykorzystuje TNC w różnych cyklach, mają zawsze ten sam numer: np. Q260 oznacza zawsze Bezpieczną Wysokość, Q261 zawsze Wysokość dokonywanie pomiaru itd.

Aby ułatwić programowanie, TNC ukazuje podczas definicji cyklu obraz pomocniczy. Na obrazie pomocniczym parametr, który ma zostać wprowadzony, podłożony jest jasnym tłem (patrz rysunek po prawej).



Z powodów lepszego rozeznania nie zawsze są przedstawione na obrazie pomocniczym wszystkie parametry wprowadzenia.



Definiowanie cyklu układu impulsowego w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja



- ▶ Pasek Softkey pokazuje - z podziałem na grupy - wszystkie dostępne funkcje układu impulsowego
- ▶ Wybrać grupę cykli próbkowania, np. wyznaczenie punktu odniesienia. Cykle digitalizacji i cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia znajdują się w dyspozycji tylko wtedy, jeśli maszyna jest do tego 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 proszę zakończyć każde wprowadzenie danych przyciskiem ENT
- ▶ TNC zakończy dialog, kiedy zostaną wprowadzone wszystkie niezbędne dane

NC-bloki przykładowe

5 SONDA 410 P.ODNIES. PROST. WEWN.

Q321=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI

Q323=60 ;1-DŁUGOŚĆ BOKU

Q324=20 ;2-DŁUGOŚĆ BOKU

Q261=-5 ;WYS.POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOK.

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ

Q305=10 ;NR W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Grupa cyklu pomiarowego

Softkey

Cykle dla automatycznego uchwycenia i kompensacji ukośnego położenia obrabianego przedmiotu



Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia



Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu



Automatyczny cykl kalibrowania



Cykle dla digitalizowania przy pomocy mierzącej sondy impulsowej (opcja, ale nie DIN/ISO)



Cykle dla digitalizowania przy pomocy przetwarzającej sondy impulsowej (opcja, ale nie DIN/ISO)



Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia (zostają udostępnione przez producenta maszyn, nie DIN/ISO)



1.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami układu impulsowego!

Aby móc pokryć możliwie największy obszar zastosowania zadań pomiarowych, oddane są do dyspozycji poprzez parametry maszynowe rozmaite możliwości ustawienia, które określają zasadnicze funkcjonowanie wszystkich cykli układu impulsowego:

Maksymalna droga przemieszczenia do punktu próbkowania: MP6130

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

Bezpieczna wysokość nad punktem próbkowania: MP 6140

W MP6140 określa się, jak daleko TNC ma wypozycjonować wstępnie układ impulsowy od zdefiniowanego - tzn. obliczonego przez cykl - punktu próbkowania. Im mniejsza jest ta wprowadzona wartość, tym dokładniej należy zdefiniować pozycje próbkowania. W wielu cyklach układu impulsowego można dodatkowo zdefiniować odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie w stosunku do parametru maszynowego 6140.

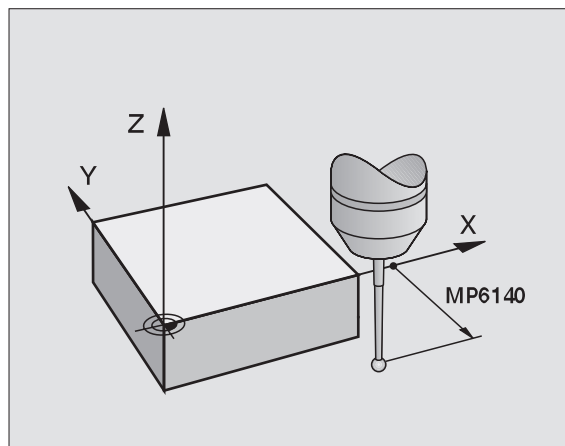
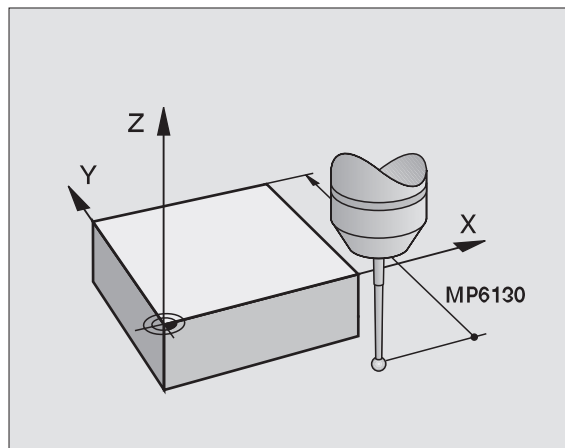
Pomiar wielokrotny: MP6170

Aby zwiększyć dokładność pomiaru, TNC może przeprowadzać każdą operację próbkowania do trzech razy jedna za drugą. Jeżeli zmierzone wartości położenia odróżniają się za bardzo od siebie, to TNC wydaje komunikat o błędach (wartość graniczna określona jest w MP6171). Poprzez pomiar wielokrotny można w określonych przypadkach ustalić przypadkowe błędy pomiaru, które powstają np. przez zabrudzenie.

Jeżeli wartość pomiaru znajdują się w obszarze zaufania, to TNC zapamiętuje wartość średnią z uchwycionych pozycji.

Obszar zaufania dla pomiaru wielokrotnego: MP6171

Jeśli przeprowadza się pomiar wielokrotny, to w MP6171 zostaje odłożona wartość, o którą mogą odchyłać się od siebie wartości pomiarów. Jeśli różnica wartości pomiarów przekracza wartość w MP6171, to TNC wydaje komunikat o błędach.



Przełączający układ impulsowy, posuw próbkowania: MP6120

W MP6120 określa się posuw, z którym TNC ma dokonać próbkowania obrabianego przedmiotu.

Przełączający układ impulsowy, bieg szybki dla pozycjonowania wstępnego: MP6150

W MP6150 określa się posuw, z którym TNC pozycjonuje wstępnie sondę impulsową lub pozycjonuje ją pomiędzy punktami pomiaru.

Mierząca sonda impulsowa, posuw próbkowania: MP6360

W MP6360 określa się posuw, z którym TNC ma dokonać próbkowania obrabianego przedmiotu.

Mierząca sonda impulsowa, bieg szybki dla pozycjonowania wstępnego: MP6361

W MP6361 określa się posuw, z którym TNC pozycjonuje wstępnie sondę impulsową lub pozycjonuje ją pomiędzy punktami pomiaru.

Odpracowywanie cykli sondy impulsowej

Wszystkie cykle układu impulsowego są DEF-aktywne. TNC odpracowuje cykl automatycznie, jeśli w przebiegu programu definicja cyklu zostanie odpracowana przez TNC.

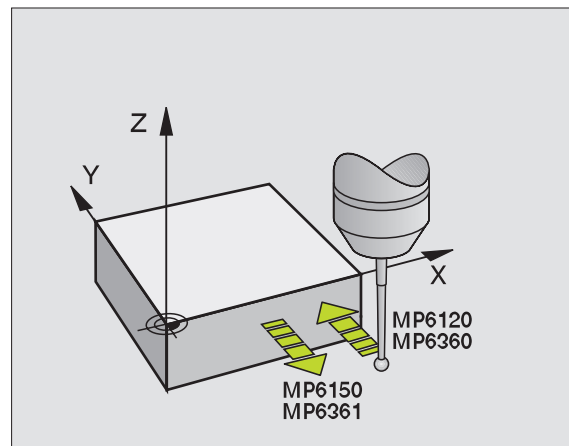


Proszę zwrócić uwagę, że na początku cyklu będą aktywne dane korekcji (długość, promień) albo z wykalibrowanych danych albo z ostatniego TOOL-CALL-bloku (wybór poprzez MP7411, patrz podręcznik obsługi odpowiedniego sterowania, Ogólne parametry użytkownika).

Cykle układu impulsowego 410 do 418 nie wolno odpracowywać przy aktywnym obrocie podstawowym. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

Cykle układu impulsowego z numerem większym od 400 pozycjonują wstępnie sondę impulsową zgodnie z logiką pozycjonowania:

- Jeśli aktualna współrzędna bieguna południowego palca sondy jest mniejsza od współrzędnej Bezpiecznej wysokości (zdefiniowanej w cyklu), to TNC odsuwa najpierw sondę na osi sondy impulsowej na Bezpieczną wysokość i pozycjonuje następnie na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania
- Jeśli aktualna współrzędna bieguna południowego palca sondy jest większa niż współrzędna bezpiecznej wysokości, to TNC pozycjonuje układ impulsowy najpierw na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania i następnie w osi układu impulsowego bezpośrednio na wysokość dokonywania pomiaru





2

**Cykle układu impulsowego w
rodzajach pracy Ręcznie i
El. kółko obrotowe**

2.1 Wybrać cykl sondy impulsowej

► Rodzaj pracy Obsługa ręczna lub EI. kółko ręczne



► Wybrać funkcje próbkowania: Softkey FUNKCJE POMIARU nacisnąć. TNC pokazuje dalsze Softkeys: patrz tabela po prawej stronie



► Wybrać cykl układu impulsowego: np. Softkey PROBKOWANIE OBR nacisnąć, TNC wyświetla na ekranie odpowiednie menu

2.2 Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy impulsowej



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

Po tym, kiedy TNC wypełniło dowolny cykl pomiarowy sondą, pokazuje ono Softkey DRUK. Jeśli ten Softkey zostanie potwierdzony, to TNC protokołuje aktualne wartości aktywnego cyklu pomiaru sondą. Poprzez funkcję DRUK w menu konfiguracyjnym interfejsów (patrz podręcznik obsługi, L12 MOD-funkcje, konfigurowanie interfejsów danych) określa się czy TNC

- powinno wydrukować wyniki pomiarów
- powinno wprowadzić wyniki pomiarów do pamięci na dysku twardym TNC
- powinno wprowadzić wyniki pomiarów do pamięci komputera (pecet)

Jeśli wprowadza się wyniki pomiarów do pamięci, TNC zakłada ASCII-plik %TCHPRNT.A. Jeśli w menu konfiguracyjnym interfejsów nie wyznaczono ścieżki i interfejsa, TNC zapamiętuje plik %TCHPRNT w skrośzycie głównym TNC:\.



Jeżeli naciskamy Softkey DRUK, to plik %TCHPRNT.A w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja nie może być wybrany. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

TNC zapisuje wyniki pomiarów wyłącznie w pliku %TCHPRNT.A. Jeżeli wykonujemy kilka cykli pomiarów sondą jeden po drugim i chcemy zapamiętać ich wartości pomiarów, to zawartość pliku %TCHPRNT.A musimy zabezpieczać pomiędzy cyklami pomiaru, a mianowicie poprzez ich kopiowanie lub zmianę nazwy.

Format i zawartość pliku %TCHPRNT określa producent maszyn.

Funkcja	Softkey
rzeczywistą długość kalibrować	
rzeczywisty promień kalibrować	
obróć podstawowy	
Wyznaczenie punktu odniesienia	
naroże wyznaczyć jako punkt odniesienia	
Wyznaczenie środka okręgu jako punktu odniesienia	

Manual operation	Programming and editing
File: %TCHPRNT.A Line: 0 Column: 1 INSERT	
CALIBRATE TM:	

05-21-1997, 8:47:38	
TCH PROBE AXIS : Z	
PROBE TIP RADIUS 1 : 1.500 MM	
PROBE TIP RADIUS 2 : 1.500 MM	
RING GAUGE DIAMETER : 50.001 MM	
COMPENSATION FACTOR : X = 1.0000	
: Y = 1.0000	
: Z = 1.0000	
SPRING FORCE RATIO : FX/FZ = 1.0000	
: FY/FZ = 1.0000	
[END]	
INSERT OVERWRITE	MOVE WORD >>
MOVE WORD <<	PAGE ↑
PAGE ↓	BEGIN ↑
END ↓	FIND

2.3 Zapisywanie wartości pomiarów z cykli pomiarów sondą do tabeli punktów zerowych



Ta funkcja jest tylko wtedy aktywna, jeśli tabele punktów na TNC są aktywne (bit 3 w parametrze maszynowym 7224.0=1)

Poprzez Softkey WPIS PKT.ZEROWY TABELA TNC może, po tym kiedy został wykonany dowolny cykl pomiaru sondą, zapisać wartości pomiarów do tabeli punktów zerowych:

- ▶ Wypełnienie dowolnej funkcji pomiaru
- ▶ Wpisać żądane współrzędne punktu odniesienia do zaoferowanych w tym celu pól wpisu (w zależności od wykonanego cyklu pomiaru sondą impulsową)
- ▶ Numer punktu zerowego w polu wpisu Numer punktu zerowego=" wprowadzić
- ▶ Wprowadzić nazwę tabeli punktów zerowych (pełne oznaczenie ścieżki) do pola wprowadzenia Tabela punktów zerowych
- ▶ Softkey WPIS PKT.ZEROWY TABELA nacisnąć, TNC zapisuje dane do podanej tabeli punktów zerowych

Jeśli chcemy wprowadzić dodatkowo do żądanej współrzędnej punktu odniesienia przyrostowy odstęp do tabeli, proszę przełączyć Softkey ODSTĘP na ON. TNC wyświetla wtedy dla każdej osi dodatkowe pole wpisu, do którego można wprowadzić żądany odstęp. TNC zapisuje potem sumę z żadanego punktu odniesienia i należącego do niego odstępu do tabeli.

2.4 Kalibrowanie przełączającej sondy impulsowej

Sondę pomiarową musi się kalibrować przy

- uruchomieniu
- złamaniu palca sondy
- zmianie palca sondy
- zmianie posuwu pomiaru sondą
- nieprawidłowościach, powstałych na przykład przez nagrzanie się maszyny

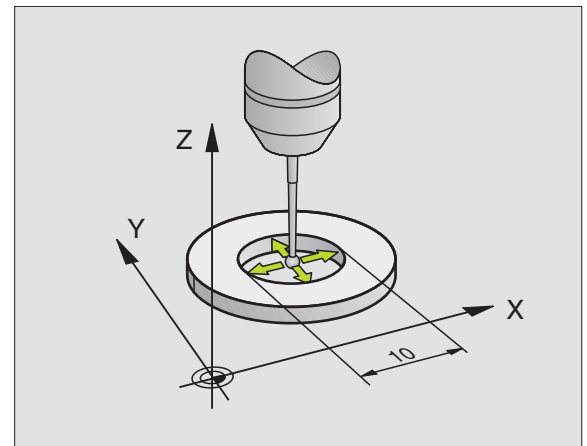
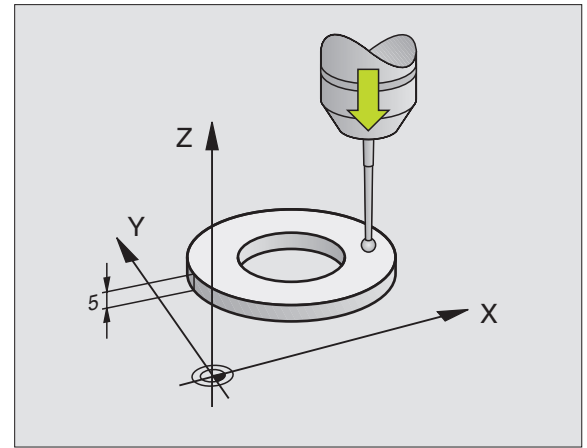
Przy kalibrowaniu TNC określa "rzeczywistą" długość palca sondy i "rzeczywisty" promień główki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej należy zamocować pierścień nastawny o znanej wysokości i znanym promieniu wewnętrznym na stole maszyny.

Kalibrowanie rzeczywistej długości

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



- Wybrać funkcję kalibrowania dla długości sondy pomiarowej impulsowej: nacisnąć Softkey FUNKCJE SONDY i CAL L. TNC pokazuje okno menu z czterema polami wprowadzania danych
- Wprowadzić oś narzędzia (klawisz osiowy)
- Punkt odniesienia: wprowadzić wysokość pierścienia nastawczego
- Punkty menu Rzeczywisty promień główki i Rzeczywista długość nie wymagają wprowadzenia żadnych danych
- Sondę pomiarową przesunąć szczelnie nad powierzchnię pierścienia nastawczego
- Jeśli zajdzie potrzeba dokonać zmiany kierunku: poprzez Softkey lub klawisze ze strzałkami dokonać wyboru
- Dotknąć powierzchni: nacisnąć zewnętrzny przycisk START



Kalibrować rzeczywisty promień i wyrównać przesunięcie współosiowości sondy

Oś sondy pomiarowej nie leży normalnie rzecz biorąc zbyt dokładnie współosiowo z osią wrzeciona. Funkcja kalibrowania wykrywa przesunięcie wzajemne osi sondy pomiarowej i osi wrzeciona i wyrównuje je obliczeniowo.

Przy tej funkcji TNC obraca 3D-sondę pomiarową o 180°. Obrót zostaje wywołany przez funkcję dodatkową, którą ustala producent maszyn w parametrze maszynowym 6160.

Pomiar przesunięcia środka sondy pomiarowej proszę przeprowadzić po kalibrowaniu rzeczywistego promienia główki sondy pomiarowej.

- Proszę ustawić główkę sondy przy Obsłudze ręcznej do odwiertu pierścienia nastawczego



- Wybrać funkcję kalibrowania dla promienia główki sondy i przesunięcia współosiowości sondy: nacisnąć Softkey CAL R
- Wybrać oś narzędzia, wprowadzić promień pierścienia nastawczego
- Pomiar sondą: 4 x nacisnąć zewnętrzny przycisk START. 3D-sonda pomiarowa dokonuje pomiaru w każdym kierunku osi jednej pozycji odwiertu i wylicza rzeczywisty promień główki sondy
- Jeśli chcemy zakończyć funkcję kalibrowania, to proszę nacisnąć Softkey KONIEC (ENDE)



Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, należy uwzględnić, iż TNC musi być przygotowany do tej funkcji przez producenta maszyny. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!



- Określić przesunięcie środka główki sondy: Softkey 180° nacisnąć. TNC obraca sondę pomiarową o 180°
- Pomiar sondą: 4 x nacisnąć zewnętrzny przycisk START. 3D-sonda pomiarowa dokonuje pomiaru jednej pozycji w każdym kierunku osi i wylicza przesunięcie współosiowości sondy pomiarowej

Wyświetlić wartości kalibrowania

TNC zapamiętuje rzeczywistą długość, rzeczywisty promień i wartość przesunięcia współosiowości sondy pomiarowej i uwzględnia te dane przy późniejszych operacjach 3D-sondy pomiarowej. Aby wyświetlić zapamiętane dane, proszę nacisnąć CAL L i CAL R.

Zapamiętywanie wartości kalibrowania w tabeli narzędzi TOOL.T



Ta funkcja znajduje się tylko wtedy w dyspozycji, jeśli Bit=0 został wyznaczony w parametrze maszynowym 7411 = 1 (aktywować dane sondy przy pomocy TOOL CALL) i tabela narzędzi TOOL.T jest aktywna (parametr maszynowy 7260 nie równy 0).

Jeśli przeprowadzamy pomiar w czasie przebiegu programu, to można aktywować przez TOOL CALL dane korekcji dla sondy impulsowej z tabeli narzędzi. Aby zapamiętać dane kalibrowania w tabeli narzędzi TOO.T, proszę wprowadzić do menu kalibrowania numer narzędzia (potwierdzić z ENT) i nacisnąć następnie Softkey R-WPIS TABELA NARZĘDZI lub L-WPIS TABELA NARZĘDZI.

Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibracji (poczynając od NC-Software 280 476-xx)

Aby móc zarządzać kilkoma blokami danych kalibracji, należy ustawić Bit 1 w parametrze maszynowym 7411. Dane kalibrowania (długość, promień, przesunięcie współosiowości i kąt wrzeciona) zostają zapamiętywane przez TNC zasadniczo w tabeli narzędzi TOO.T pod wybieralnym w menu kalibrowania numerem narzędzia (patrz także podręcznik obsługi, rozdział L5.2 Dane o narzędziach).



Jeśli korzystamy z tej funkcji, to należy przed wykonaniem cyklu sondy pomiarowej aktywować odpowiedni numer narzędzia z wywołaniem narzędzia, niezależnie od tego, czy chcemy odpracować cykl sondy w trybie automatycznym czy też w trybie manualnym.

Można zobaczyć i zmieniać dane kalibrowania w menu kalibrowania, należy jednakże zwrócić uwagę, żeby zmiany wpisać ponownie do tabeli narzędzi, poprzez naciśnięcie Softkey R-WPIS TABELA NARZĘDZI lub L-WPIS TABELA NARZĘDZI. TNC nie wpisuje automatycznie wartości kalibrowania do tabeli!

Manual operation				Programming and editing	
Radius ring gauge = 15					
Effective probe radius = 3.996					
Styl.tip center offset X=+0.0125					
Styl.tip center offset Y=+0.0147					
Tool number = 99					
X +150.0000 Y -50.0000 Z +100.0000					
A +0.0000 B +180.0000 C +90.0000					
ACTL.		T		M 5/9	
X+	X-	Y+	Y-	ENTER R IN TOOL TABLE	PRINT END

2.5 Kalibrowanie mierzącej sondy pomiarowej



Jeśli TNC wyświetla komunikat o błędach Palec sondy wychylony, to proszę wybrać menu do 3D-kalibrowania i nacisnąć tam Softkey WYCOFAĆ 3D.

Mierząca sonda pomiarowa musi być kalibrowana po każdej zmianie parametrów maszynowych sondy pomiarowej impulsowej.

Kalibrowanie rzeczywistej długości odbywa się jak w przypadku przecinającej sondy pomiarowej. Dodatkowo należy wprowadzić promień narzędzia R2 (promień naroża).

Przy pomocy MP6321 ustala się, czy TNC kalibruje mierzącą sondę pomiarową z lub bez pomiaru z obrotem o 180°.

Przy pomocy 3D-cyklu kalibrowania dla mierzącej sondy pomiarowej dokonuje się pomiaru pierścienia wzorcowego całkowicie automatycznie. (Pierścień wzorcowy dostępny jest w firmie HEIDENHAIN). Pierścień wzorcowy proszę zamocować przy pomocy łap zaciskowych na stole maszynowym.

TNC oblicza na podstawie uzyskanych przy kalibrowaniu wartości pomiarowych wskaźniki sztywności sprężyny, ugięcie palca sondy i przesunięcie współosiowości palca sondy. Wartości te TNC wnosi na końcu operacji kalibrowania automatycznie do menu wprowadzenia danych.

- Pozycjonować wstępnie sondę pomiarową przy Obsłudze ręcznej w przybliżeniu na środku pierścienia wzorcowego i obrócić do 180°.



- Wybrać cykl 3D-kalibrowania: Softkey KAL. 3D nacisnąć
- Wprowadzić promień palca 1 i promień palca 2. Wprowadzić promień palca 2 równy promieniowi palca 1, jeśli używany jest trzpień w kształcie kuli. Promień palca 2 wprowadzić nie równy promieniowi palca 1, jeśli używany jest trzpień z promieniem naroża
- Średnica pierścienia nastawczego: średnica jest wygrawerowana na pierścieniu wzorcowym
- Rozpocząć operację kalibrowania: nacisnąć zewnętrzny przycisk START: Sonda pomiarowa wymierza pierścień wzorcowy według zaprogramowanej stałej kolejności
- Sondę pomiarową obrócić na 0 stopni, jak tylko TNC tego zażąda
- Rozpocząć operację kalibrowania dla określenia przesunięcia współosiowości palca: nacisnąć zewnętrzny przycisk START. Sonda pomiarowa wymierzy pierścień wzorcowy ponownie według zaprogramowanej, stałej kolejności

Wyświetlić wartości kalibrowania

Współczynniki korekcji i relacje siłowe zostają wprowadzone do pamięci TNC i uwzględnione w późniejszych zastosowaniach mierzącej sondy pomiarowej.

Proszę nacisnąć Softkey KAL. 3D, aby wyświetlić zapamiętane wartości.

Zapamiętywanie wartości kalibrowania w tabeli narzędzi TOOL.T



Ta funkcja znajduje się do dyspozycji, jeśli parametr maszynowy został ustawiony na 7411 = 1 (aktywować dane sondy pomiarowej przy pomocy TOOL CALL) i tabela narzędzi TOOL.T jest aktywna (parametr maszynowy 7260 nie równy 0).

Jeśli przeprowadzamy pomiary w czasie przebiegu programu, to można aktywować dane korekcji dla sondy pomiarowej poprzez TOOL CALL z tabeli narzędzi. Aby zapamiętać dane kalibrowania w tabeli narzędzi TOOL.T, proszę podać w menu kalibrowania numer narzędzia (potwierdzić z ENT) i nacisnąć następnie Softkey R-WPIS TABELA NARZĘDZI.

TNC zapamiętuje promień palca 1 w kolumnie R, natomiast promień palca 2 w kolumnie R2.

2.6 Krzywe położenie przedmiotu kompensować

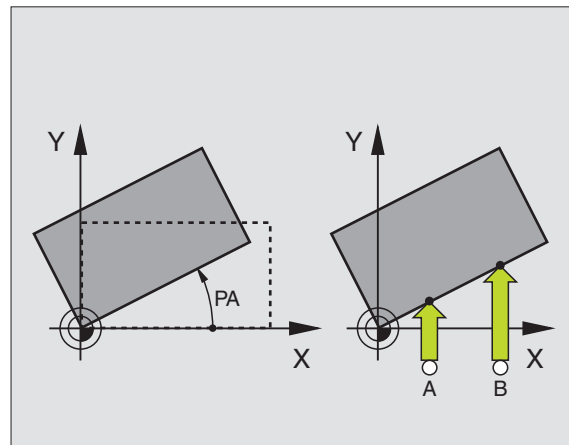
Krzywe zamocowanie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje obliczeniowo poprzez "obrót podstawowy".

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



Wybierać kierunek pomiaru krzywego położenia przedmiotu zawsze prostopadle do osi odniesienia kąta.

Ażeby obrót podstawowy w przebiegu programu został zawsze prawidłowo wyliczony, należy w pierwszy bloku przemieszczenia zaprogramować obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.





- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA OBR.
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu pomiarowego
- ▶ Proszę wybrać kierunek pomiaru sondą prostopadle do osi odniesienia kąta: wybrać oś i kierunek przez Softkey
- ▶ Dokonać pomiaru: nacisnąć zewnętrzny przycisk START
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu pomiarowego
- ▶ Dokonać pomiaru: nacisnąć zewnętrzny przycisk START

TNC zapamiętuje obrót podstawowy z zabezpieczeniem od przerw w dopływie prądu. Obrót podstawowy działa dla wszystkich następnych przebiegów programu.

Wyświetlić obrót podstawowy

Kąt obrotu podstawowego znajduje się po ponownym wyborze PRÓBA OBR. w wyświetlaczu kąta obrotu. TNC wyświetla kąt obrotu także w dodatkowym wskazaniu stanu (STAN POZ.)

W wyświetlaczu stanu zostaje wyświetlony symbol obrotu podstawowego, jeśli TNC przesunie osi maszyny odpowiednio z obrotem podstawowym.

Anulować obrót podstawowy

- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA OBR.
- ▶ Wprowadzić kąt obrotu L0, przejąć klawiszem ENT
- ▶ Zakończyć funkcję pomiaru sondą: nacisnąć przycisk END

Manual operation					Programming and editing	
Rotation angle = +12.357						
☒ +150.0000 Y -50.0000 Z +100.0000 A +0.0000 B +180.0000 C +90.0000						
ACTL.		T		0		M 6/9
X+	X-	Y+	Y-			PRINT END

2.7 Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy 3D-sond pomiarowych

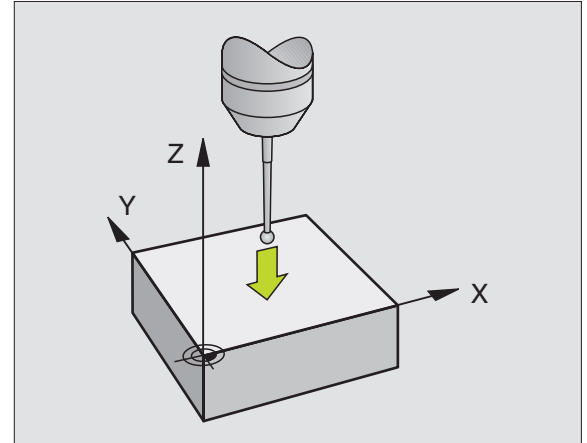
Funkcje dla wyznaczania punktów odniesienia na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących Softkeys:

- Wyznaczanie punktu odniesienia dowolnej osi przy pomocy PRÓBA POZ.
- Wyznaczenie naroża jako punktu odniesienia przy pomocy PRÓBA P
- Wyznaczanie punktu środkowego koła jako punktu odniesienia przy pomocy PRÓBA CC

Wyznaczanie punktu odniesienia w dowolnej osi (patrz rysunek po prawej u góry)



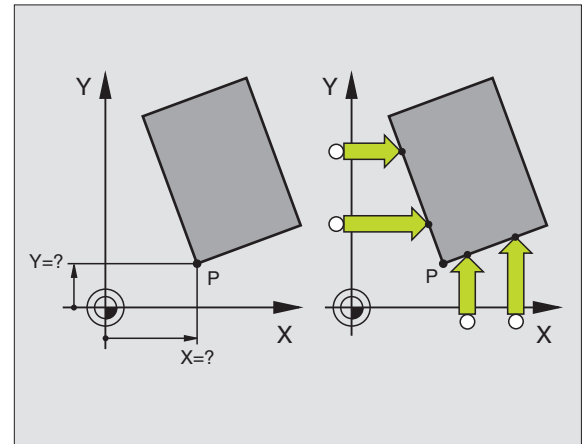
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA POZ.
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu punktu pomiarowego
- ▶ Wybrać kierunek pomiaru i jednocześnie oś, dla której zostaje wyznaczony punkt odniesienia, np. w kierunku Z – mierzyć: wybrać przez Softkey
- ▶ Dokonać pomiaru: nacisnąć zewnętrzny przycisk START
- ▶ Punkt odniesienia: wprowadzićadaną współrzędną, przejść przy pomocy klawisza ENT



Naroże jako punkt odniesienia - przejść punkty, które zostały wymierzone sondą dla obrotu podstawowego (patrz rysunek po prawej na dole)



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA P
- ▶ Punkty pomiaru sondą z obrotu podstawowego?: nacisnąć klawisz ENT, aby przejść współrzędne punktów próbkowania sondą
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu pomiaru na krawędzi przedmiotu, która nie była mierzona dla obrotu podstawowego
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania: wybrać przez Softkey
- ▶ Dokonać pomiaru: nacisnąć zewnętrzny przycisk START
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu pomiarowego na tej samej krawędzi
- ▶ Dokonać pomiaru: nacisnąć zewnętrzny przycisk START
- ▶ Punkt odniesienia: wprowadzić obydwie współrzędne punktu odniesienia do okna menu, przejść klawiszem ENT
- ▶ Zakończyć funkcję pomiaru sondą: nacisnąć przycisk END



Naroże jako punkt odniesienia - nie przejmować punktów, które zostały wymierzone sondą dla obrotu podstawowego

- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA P
- ▶ Punkty pomiaru sondą z obrotu podstawowego?: proszę zaprzeczyć przy pomocy klawisza NO ENT (pytanie dialogu pojawia się tylko, jeśli został przeprowadzony uprzednio obrót podstawowy)
- ▶ Dokonać pomiaru krawędzi przedmiotu, dwa razy dla każdej
- ▶ Wprowadzić współrzędne punktu odniesienia, przejąc przyciskiem ENT
- ▶ Zakończyć funkcję pomiaru sondą: nacisnąć przycisk END

Punkt środkowy koła jako punkt odniesienia

Punkty środkowe wierceń, wybrań kołowych, cylindrów pełnych, czopów, wysepek okrągłych itd. mogą zostać wyznaczone jako punkty odniesienia.

Wnętrze koła:

TNC dokonuje próbkowania ścianki wewnętrznych kręgu we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

Przy przerwanych kołach (łukach kołowych) można dowolnie wybierać kierunek pomiaru.

► Główkę stykową sondy pozycjonować na środku koła

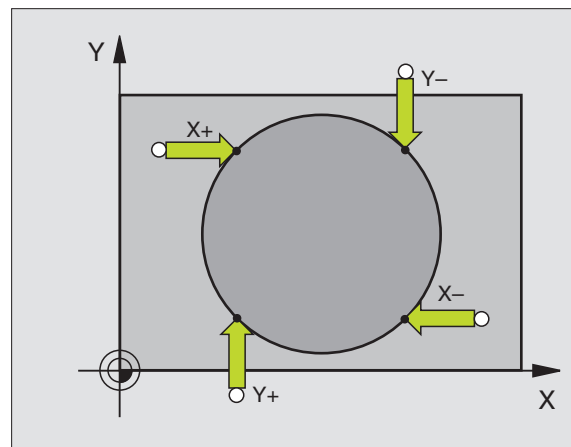
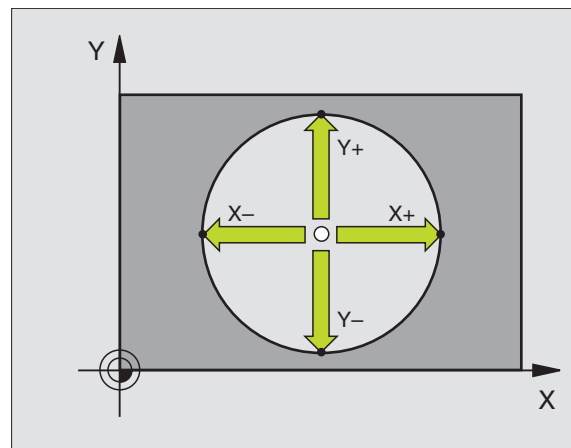


- Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA CC
- Dokonać pomiaru: nacisnąć cztery razy na zewnętrzny przycisk START Sonda dokonuje pomiaru 4 punktów ścianki wewnętrznej koła, jeden po drugim
- Jeśli chce się pracować z pomiarem przestawienia (tylko w maszynach z orientacją wrzeciona, zależnie od MP6160) nacisnąć Softkey 180° i wymierzyć ponownie 4 punkty ścianki wewnętrznej koła
- Jeśli chcemy pracować bez pomiaru przestawienia: nacisnąć przycisk END
- Punkt odniesienia: wprowadzić w oknie menu obydwa współrzędne punktu środkowego okręgu, przejść klawiszem ENT
- Zakończyć funkcję pomiaru sondą: nacisnąć przycisk END

Powierzchnia otaczająca koło:

- Główkę sondy pozycjonować w pobliżu pierwszego punktu pomiarowego na zewnątrz koła
- Wybrać kierunek próbkowania: wybrać odpowiedni Softkey
- Dokonać pomiaru: nacisnąć zewnętrzny przycisk START
- Powtórzyć operację pomiaru dla 3 pozostałych punktów. Patrz rysunek po prawej stronie na dole
- Wprowadzić współrzędne punktu odniesienia, przejąć przyciskiem ENT

Po wykonaniu pomiaru sondą TNC wyświetla aktualne współrzędne punktu środkowego koła i promień koła PR.



2.8 Wymierzać przedmioty obrabiane przy pomocy 3D-sond pomiarowych

Można wykorzystywać sondę impulsową w rodzajach pracy Ręcznie i El. kółko obrotowe, aby przeprowadzić proste pomiary na obrabianym przedmiocie. Przy pomocy 3D-sond pomiarowych określa się:

- współrzędne położenia i na podstawie tego
- wymiary i kąt na obrabianym przedmiocie

Określanie współrzędnej położenia na ustawionym przedmiocie



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA POZ.
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu punktu pomiarowego
- ▶ Wybrać kierunek pomiaru i jednocześnie oś, do której ma odnosić się współrzędna: wybrać odpowiedni Softkey.
- ▶ Rozpocząć pomiar: nacisnąć zewnętrzny przycisk START

TNC ukazuje współrzędną punktu pomiaru jako punkt odniesienia.

Określić współrzędne punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

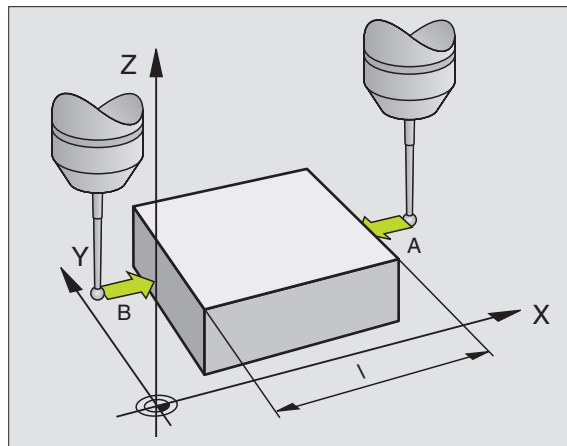
Określić współrzędne punktu narożnego, jak to opisano w "Naroże jako punkt odniesienia". TNC ukazuje współrzędne zmierzonego sondą naroża jako punkt odniesienia.

Określić wymiary obrabianego przedmiotu



Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA POZ.

- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu pomiarowego A
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania poprzez Softkey
- ▶ Dokonać pomiaru: nacisnąć zewnętrzny przycisk START
- ▶ Zanotować wartość wyświetloną jako punkt odniesienia (tylko, jeżeli wyznaczony uprzednio punkt odniesienia pozostaje w użyciu)
- ▶ Punkt odniesienia: wprowadzić "0"
- ▶ Przerwać dialog: nacisnąć przycisk END
- ▶ Wybrać ponownie funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA POZ.
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu pomiarowego B
- ▶ Wybrać poprzez Softkey kierunek próbkowania: ta sama oś, jednakże kierunek przeciwny do kierunku pierwszego pomiaru.
- ▶ Dokonać pomiaru: nacisnąć zewnętrzny przycisk START



W wyświetlaczu punkt odniesienia znajduje się odstęp pomiędzy obydwoma punktami na osi współrzędnych.

Wskazanie położenia ustawić ponownie jak przed pomiarem długości

- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA POZ.
- ▶ Dokonać ponownego pomiaru pierwszego punktu pomiarowego
- ▶ Wyznaczyć punkt odniesienia na zanotowanej wartości
- ▶ Przerwać dialog: nacisnąć przycisk END.

Zmierzyć kąt

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej można określić kąt na płaszczyźnie obróbki. Dokonuje się pomiaru

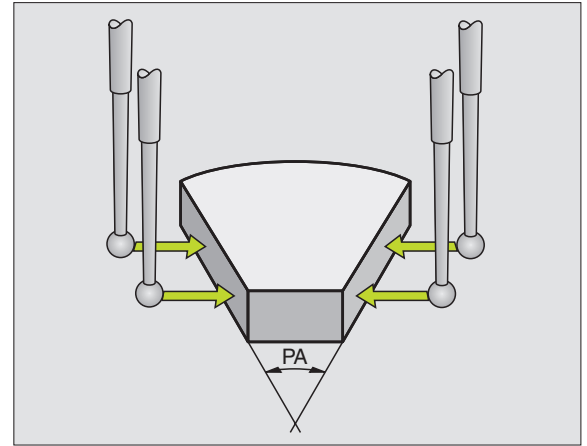
- kąta pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

Mierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość wynosząca maksymalnie 90°.

Kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią przedmiotu określić

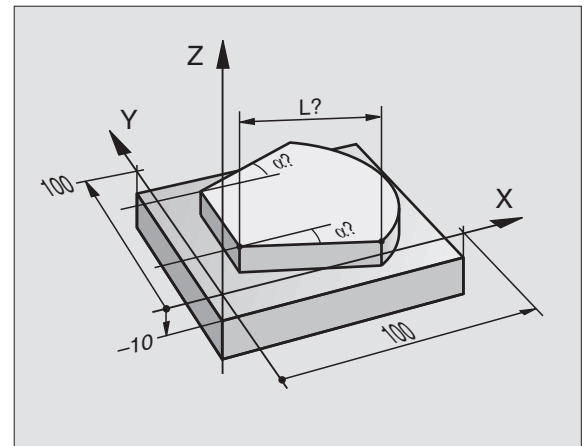


- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA OBR.
- ▶ Kąt obrotu: wyświetlone kąty obrotu zanotować, jeżeli chcemy później odtworzyć przeprowadzony uprzednio obrót podstawowy.
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy z porównywaną stroną (patrz "Krzywe położenie przedmiotu kompensować")
- ▶ Przy pomocy Softkey PRÓBA OBR. wyświetlić kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu jako kąt obrotu.
- ▶ Anulować obrót podstawowy lub wznowić pierwotny obrót podstawowy:
- ▶ Wyznaczyć kąt obrotu na zanotowanej wartości



Określić kąt pomiędzy dwoma krawędziami obrabianego przedmiotu

- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć Softkey PRÓBA OBR.
- ▶ Kąt obrotu: zanotować wyświetlony kąt obrotu, jeśli chcemy później odtworzyć uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy dla pierwszego boku (patrz "Krzywe położenie przedmiotu kompensować")
- ▶ Dokonać próbkowania drugiego boku jak przy obrocie podstawowym, kąt obrotu nie wyznaczać tutaj na 0!
- ▶ Przy pomocy Softkey PRÓBA OBR. wyświetlić kąt PA pomiędzy krawędziami obrabianego przedmiotu jako kąt obrotu
- ▶ Anulować obrót podstawowy lub odtworzyć pierwotny obrót podstawowy: wyznaczyć kąt obrotu na zanotowanej wartości





3

**Cykle sondy impulsowej dla
automatycznej kontroli
obrabianych przedmiotów**

3.1 Uchwycenie automatyczne ukośnego położenia obrabianego przedmiotu

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

Cykl	Softkey
400 OBR.PODSTAWOWY automatyczne uchwycenie przez dwa punkty Kompensacja poprzez funkcję Obrót podstawowy	
401 OBR 2 ODWIERTY automatyczne uchwycenie przez dwa odwierty, Kompensacja poprzez funkcję obrót podstawowy	
402 OBR 2 CZOPY automatyczne uchwycenie przez dwa czopy Kompensacja poprzez funkcję Obrót podstawowy	
403 OBR. PRZEZ OŚ OBROTU automatyczne uchwycenie przez dwa punkty, Kompensacja poprzez funkcję Obrót podstawowy	
405 OBR. PRZEZ C-OŚ automatyczne nastawienie przesunięcia kąta pomiędzy punktem środkowym odwiertu i dodatnią Y-osią, kompensacja poprzez obrót stołu obrotowego	
404 WYZNACZENIE OBROTU PODSTAWOWEGO wyznaczenie dowolnego obrotu podstwowego	

OBRÓT PODSTAWOWY (cykle sondy pomiarowej 400, DIN/ISO: G400)

Cykl sondy pomiarowej 400 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, ukośne położenie obrabianego przedmiotu. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje zmierzoną wartość (patrz także 2.6 Kompensowanie ukośnego położenia obrabianego przedmiotu).

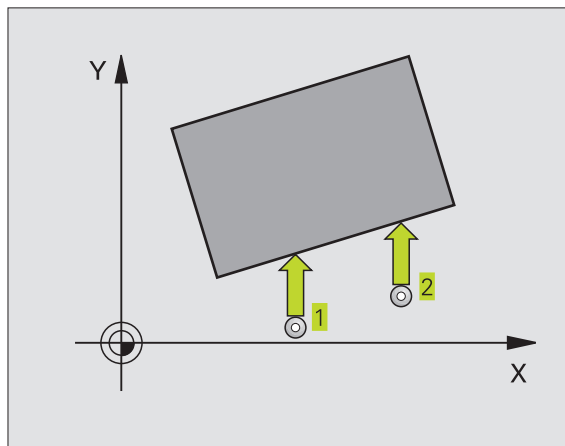
- 1 TNC pozycjonuje sondę pomiarową na biegu szybkim posuwu (wartość z MP6150 lub MP6361) i z logiką pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym sondę impulsową o wartość bezpiecznego odstępu w stosunku do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przesuwa się na wprowadzoną wysokość przeprowadzania pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przesuwa się do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową na Bezpiecznej Wysokości i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



Proszę zwrócić uwagę przed rozpoczęciem programowania

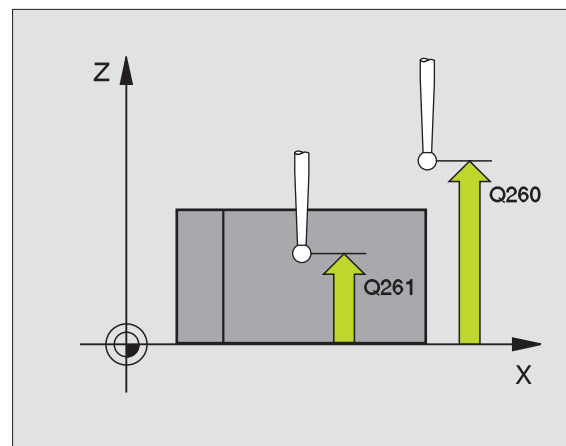
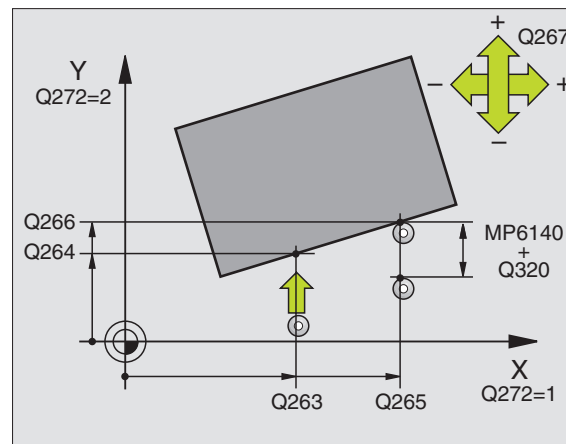
Przed definicją cyklu musi być już zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC wycofuje na początku cyklu aktywny obrót podstawowy.





- ▶ 1-punkt pomiarowy 1-szej osi Q263 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 2-giej osi Q264 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-gi punkt pomiarowy 1-szej osi Q265 (bezwzględny): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-gi punkt pomiarowy 2-giej osi Q266 (bezwzględny): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Oś pomiarowa Q272: oś na płaszczyźnie obróbki, na której ma być dokonywany pomiar:
 - 1: oś główna = oś pomiarowa
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiarowa
- ▶ Kierunek przemieszczenia 1 Q267: kierunek, w którym sonda impulsowa ma najechać na obrabiany przedmiot:
 - 1: Kierunek przemieszczenia ujemny
 - +1: Kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być dokonywany pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i główką sondy impulsowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, w której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda pomiarowa ma przemieszczać się między punktami pomiarowymi:
 - 0: Pomędzy punktami pomiarowymi przemieszczać się na wysokości pomiarowej
 - 1: Pomędzy punktami pomiarowymi przemieszczać się na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Ustawienie wstępne obrót podstawowy Q307 (bezwzględny): jeśli mierzone położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej a do dowolnej prostej, to proszę wprowadzić kąt tej prostej odniesienia. TNC ustala wtedy dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej odniesienia.



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 400 OBRÓT PODSTAW.

Q263=+10	; 1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI
Q264=+3,5	; 1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI
Q265=+25	; 2-GI PUNKT 1-SZEJ OSI
Q266=+2	; 2-GI PUNKT 2-GIEJ OSI
Q272=2	; OŚ POMIARU
Q267=+1	; KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q261=-5	; WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	; ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ
Q307=+0	; UST. WST. OBRÓT PODST.

OBRÓT PODSTAWOWY przez dwa odwierty (cykl sondy 401, DIN/ISO: G401)

Cykl sondy pomiarowej 401 uchwyci punkty środkowe dwóch odwiertów. Następnie TNC oblicza kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i prostą łączącą punkty środkowe odwiertów. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje obliczoną wartość (patrz także rozdział 2.6 Kompensowanie ukośnego położenia obrabianego przedmiotu).

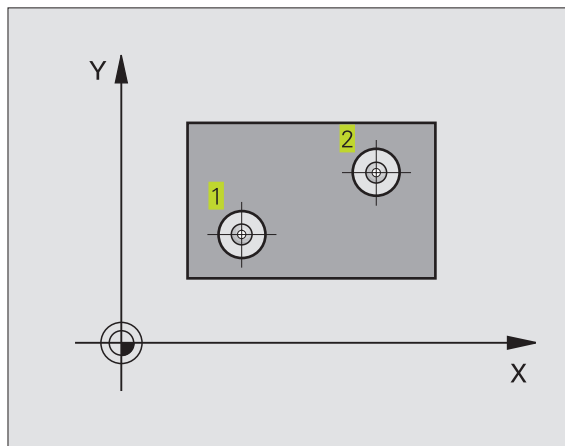
- 1 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) na wprowadzony punkt środka pierwszego odwiertu **1**.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyci poprzez cztery próbkowania pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa odsuwa się na Bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiarową i uchwyci poprzez cztery próbkowania drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową na Bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



Proszę uwzględnić przed rozpoczęciem programowania

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC wycofuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.





- ▶ 1-odwiert: środek 1-szej osi Q268 (bezwzględny): punkt środka pierwszego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy odwiert: środek 2-giej osi Q269 (bezwzględny): punkt środka pierwszego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-odwiert: środek 1-szej osi Q270 (bezwzględny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-gi odwiert: środek 2-osi Q271 (bezwzględny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wysokość pomiarowa w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna główki sondy (punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być dokonywany pomiar
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Ustawienie wstępne obrót podstawowy Q307 (bezwzględny): jeżeli mierzone położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, a do dowolnej prostej, to proszę wprowadzić kąt prostej odniesienia. TNC ustala wtedy dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej odniesienia. TNC wycofuje automatycznie aktywny obrót podstawowy

NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 401 OBR 2 ODWIERTY

Q268=-37 ;1-ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q269=+12 ;1-GI ŚRODEK 2-GIEJ OSI

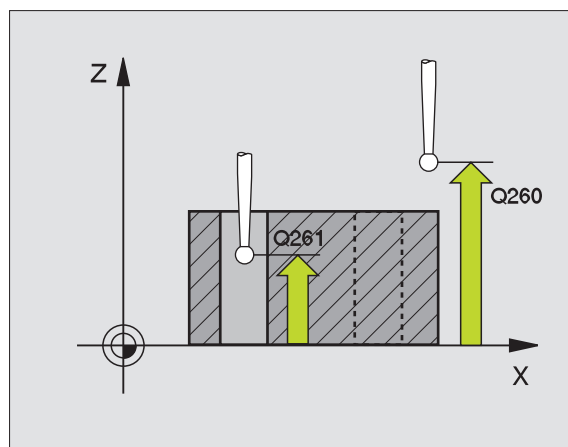
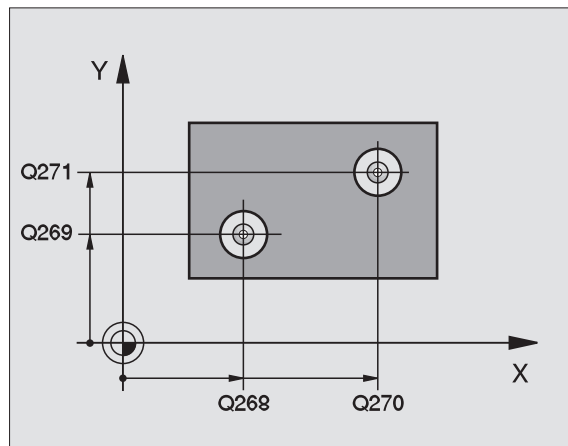
Q270=+75 ;2-GI ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q271=+20 ;2-GI ŚRODEK 2-GIEJ OSI

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

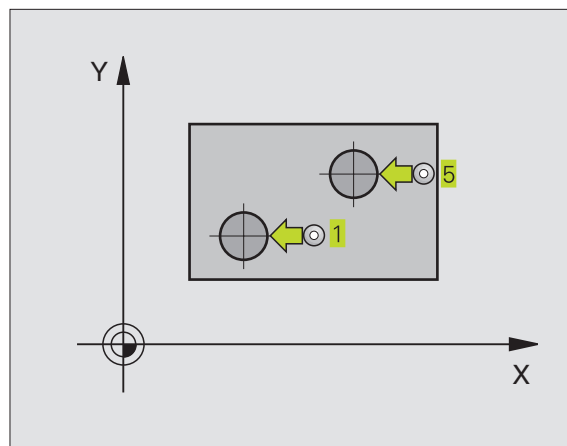
Q307=+0 ;UST.WST.OBRÓT PODST.



OBRÓT PODSTAWOWY przez dwa czopy (cykl sondy 402, DIN/ISO: G402)

Cykl sondy pomiarowej 402 uchwyca punkty środkowe dwóch czopów. Następnie TNC oblicza kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i prostą łączącą punkty środkowe czopów. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje obliczoną wartość (patrz także rozdział 2.6 Kompensowanie ukośnego położenia).

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do punktu próbkowania **1** pierwszego czopu
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru 1 i uchwyca poprzez cztery próbkowania pierwszy punkt środkowy czopu
- 3 Następnie sonda odsuwa się na bezpieczną wysokość i pozycjonuje do punktu próbkowania **5** drugiego czopu
- 4 TNC przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiarową 2 i uchwyca poprzez cztery próbkowania drugi punkt środkowy czopu
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę na Bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy





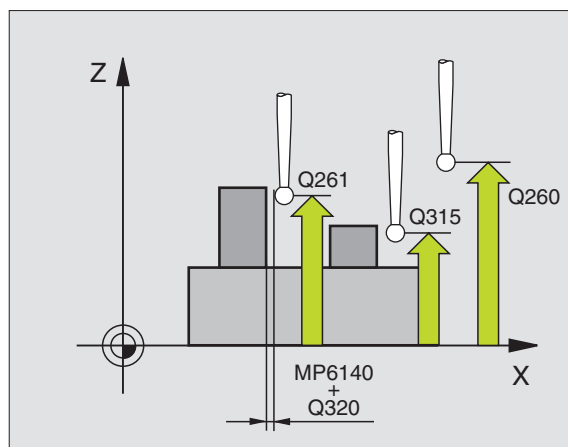
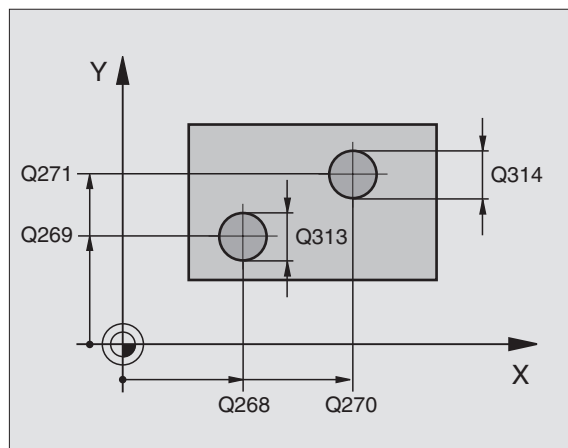
Proszę zwrócić uwagę przed rozpoczęciem programowania

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC wycofuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.



- ▶ 1-szy czop: środek 1-szej osi Q268 (bezwzględny): punkt środkowy pierwszego czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy czop: środek 2-giej osi Q269 (bezwzględny): punkt środkowy pierwszego czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Średnica czopu 1 Q313: przybliżona średnica 1-szego czopu. Proszę wprowadzić wartość nieco większą
- ▶ Wysokość pomiaru czopu 1 w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być dokonany pomiar czopu 1
- ▶ 2-czop: środek 1-szej osi Q270 (bezwzględny): punkt środkowy drugiego czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-gi czop: środek 2-giej osi Q271 (bezwzględny): punkt środkowy drugiego czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Średnica czopu 2 Q314: przybliżona średnica 2-go czopu. Proszę wprowadzić wartość raczej nieco większą
- ▶ Wysokość pomiarowa czopu 2 w osi sondy Q315 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być dokonany pomiar czopu 2
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i główką sondy. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić jak sonda pomiarowa ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się na wysokości pomiarowej
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się na Bezpiecznej Wysokości



- Ustawienie wstępne obrót podstawowy Q307 (bezwzględny): jeżeli mierzone położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, a do dowolnej prostej, to proszę wprowadzić kąt prostej odniesienia. TNC ustala wtedy dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej odniesienia. TNC wycofuje automatycznie aktywny obrót podstawowy

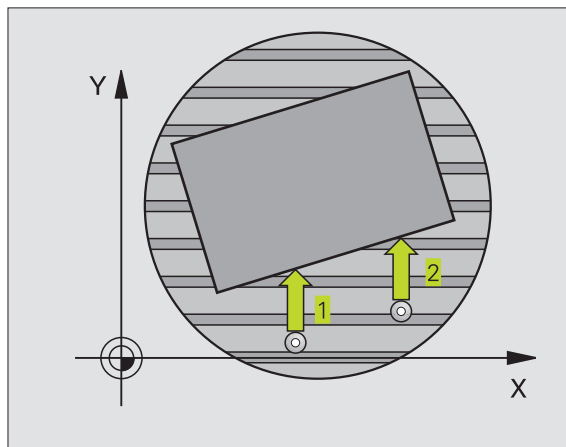
NC-bloki przykładowe:

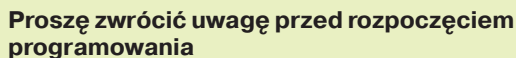
5 Sonda 402 OBR 2 CZOP	
Q268=-37	; 1-SZY ŚRODEK 1-SZEJ OSI
Q269=+12	; 1-SZY ŚRODEK 1-SZEJ OSI
Q313=60	; ŚREDNICA CZOP 1
Q261=-5	; WYSOKOŚĆ POMIARU 1
Q270=+75	; 2-GI ŚRODEK 1-SZEJ OSI
Q271=+20	; 2-GI ŚRODEK 2-GIEJ OSI
Q314=60	; ŚREDNICA CZOP 2
Q215=-5	; WYSOKOŚĆ POMIARU 2
Q320=0	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	; ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ
Q307=+0	; USTAW. WST. OBRÓT PODST.

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

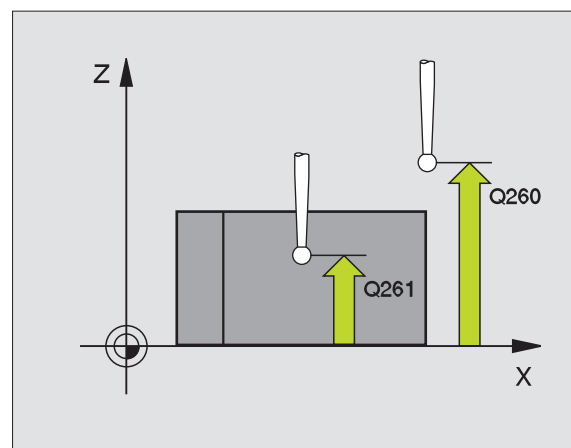
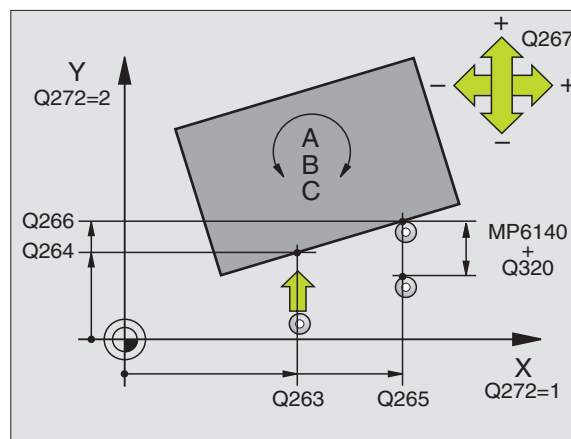
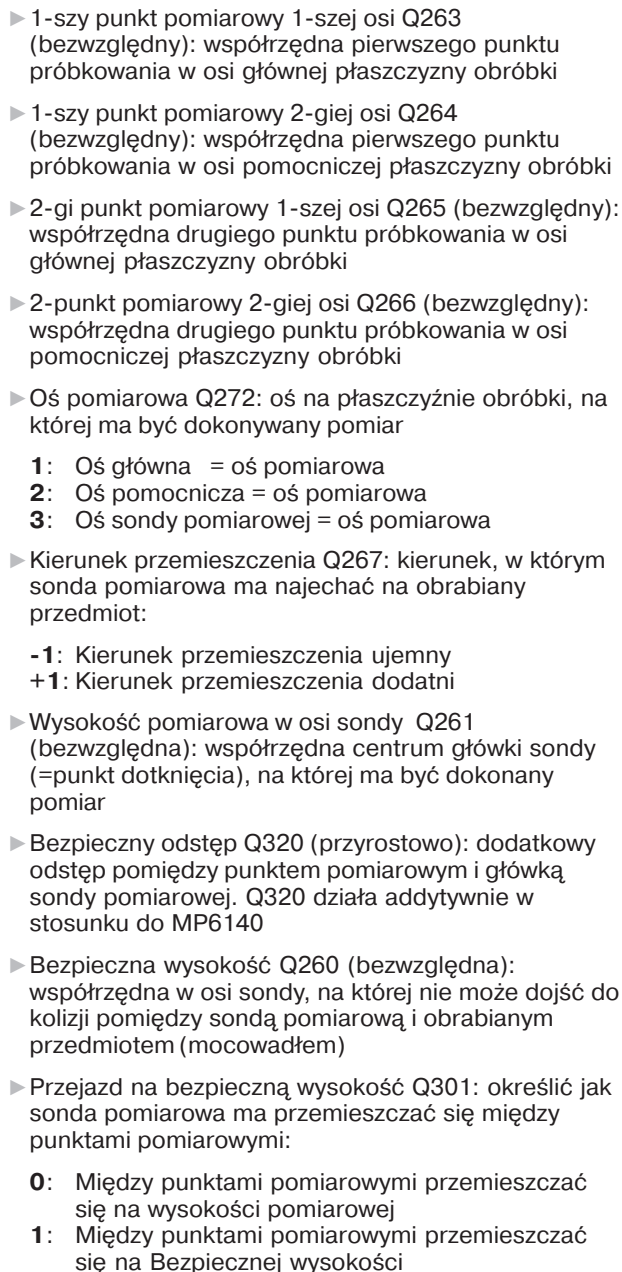
Cykl sondy pomiarowej 403 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, ukośne położenie obrabianego przedmiotu. Ustalone ukośne położenie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje poprzez obrót A-, B- lub C-osi. Obrabiany przedmiot może być dowolnie zamocowany na stole obrotowym.

- 1 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o wartość bezpiecznego odstępu w stosunku do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przejeżdża na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przesuwa się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na Bezpieczną Wysokość i pozycjonuje zdefiniowaną w cyklu oś obrotu o ustaloną wartość





Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- Oś dla ruchu wyrównującego Q312: określić, przy pomocy której osi TNC powinno kompensować ukośne położenie:
- 4: Kompenisowanie 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

NC-bloki przykładowe:

5 SONTA 403 OBR PRZEZ C-OŚ	
Q263=+0	;1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI
Q264=+0	;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI
Q265=+0	;2-GI PUNKT 1-SZEJ OSI
Q266=+0	;2-GI PUNKT 2-GIEJ OSI
Q272=1	;OŚ POMIAROWA
Q267=+1	;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ
Q312=6	;OŚ WYRÓWNUJĄCA

WYZNACZENIE OBROTU PODSTAWOWEGO (cykl sondy pomiarowej 404, DIN/ISO: G404, dostępne od NC-Software 280 474-xx)

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej 404 można wyznaczyć automatycznie w czasie przebiegu programu dowolny obrót podstawowy. Cyklu tego używa się przede wszystkim, jeśli chcemy wycofać uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy.



- Ustawienie wstępne obrót podstawowy: wartość kąta, pod którym obrót ma zostać dokonany

NC-bloki przykładowe:

5 SONTA 404 OBRÓT PODSTAWOWY	
Q307=+0	;UST. WST. OBRÓT PODST.

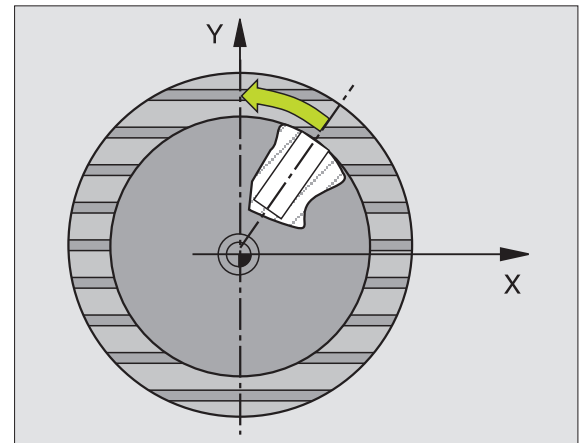
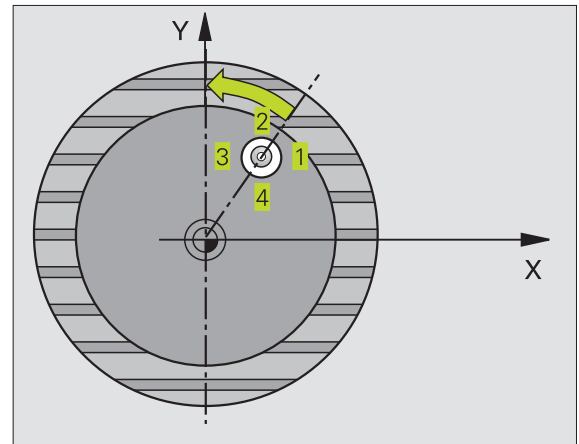
Wyrównanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez C-oś (cykl sondy 405, DIN/ISO: G405, dostępne od NC-Software 280 474-xx)

Przy pomocy cyklu sondy 405 ustala się

- przesunięcie kąta pomiędzy dodatnią Y-osią aktywnego układu współrzędnych i punktem środkowym odwiertu lub
- przesunięcie kąta pomiędzy pozycją zadaną i pozycją rzeczywistą punktu środkowego odwiertu

Uzyskaną w ten sposób wartość przesunięcia kąta TNC kompensuje poprzez obrót C-osi. Obrabiany przedmiot może być dowolnie zamocowany na stole obrotowym, Y-współrzędna odwiertu musi mieć jednakże wartość dodatnią. Jeśli mierzymy przesunięcie kąta odwiertu przy pomocy osi sondy Y (poziome położenie odwiertu), to może być koniecznym wielokrotne wykonanie cyklu, ponieważ przy takiej strategii pomiarów dochodzi do niedokładności osiągających 1% ukośnego położenia.

- 1 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (rozdział 1.2) do punktu próbkowania 1. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z Bezpiecznego odstępów w MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na zadaną wysokość pomiarową i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Dalej sonda przemieszcza się kołowo, albo na wysokości pomiarowej albo na bezpiecznej wysokości, 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 w przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania i pozycjonuje sondę pomiarową na ustalony środek odwiertu
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na Bezpieczną wysokość i wyrównuje położenie przedmiotu poprzez obrót stołu obrotowego. TNC tak obraca stołem obrotowym, że punkt środkowy odwiertu znajduje się po kompensacji - zarówno w przypadku pionowej jak i poziomej osi sondy- w kierunku dodatniej Y-osi lub na zadanej pozycji punktu środkowego odwiertu. Zmierzone przesunięcie kąta znajduje się do dyspozycji także w parametrze Q150.





Proszę zwrócić uwagę przed programowaniem

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

Jeżeli wymiary kieszeni i Bezpieczny odstęp nie pozwalają na wypozyjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, TNC dokonuje pomiarów poczynając od środka kieszeni. Pomiędzy czterema punktami pomiarowymi sonda nie odjeżdża na Bezpieczną wysokość.

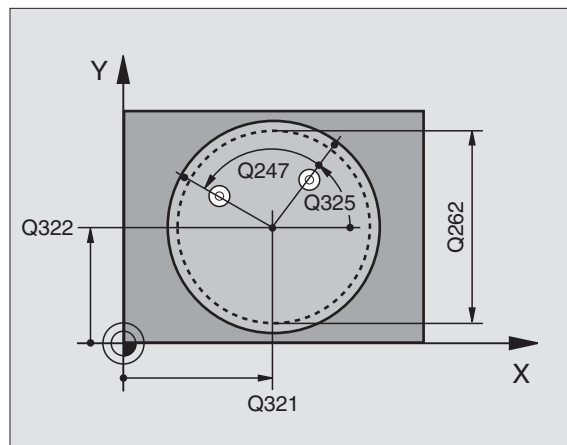
Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



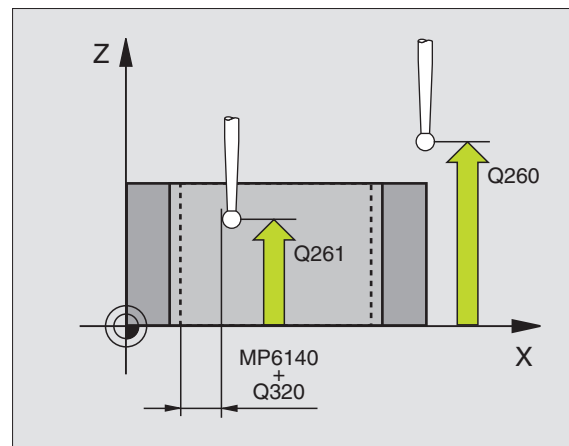
- Środek 1-szej osi Q321 (bezwzględny): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- Środek 2-osi Q322 (bezwzględny): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeśli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej Y-osi, jeśli natomiast programujemy Q322 nie równe 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną
- Zadana średnica Q262: przybliżona wartość średnicy kieszeni okrągłej (odwiertu). Proszę wprowadzić wartość raczej zbyt małą
- Kąt startu Q325 (bezwzględny): 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 das Vorzeichen des Winkelschritts legt die Drehrichtung fest (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara), w którym sonda przemieszcza się do następnego punktu. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym niż 90°



Im mniejszym jest zaprogramowany krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza punkt środkowy okręgu.



- ▶ Wysokość pomiarowa w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma odbywać się pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się kołowo na wysokości pomiarowej
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się kołowo na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Ustawienie zera po wyrównaniu Q337: określić, czy TNC ma ustawić wyświetlacz C-osi na 0, czy też ma wpisywać przesunięcie kąta do kolumny C tabeli punktów zerowych:
 - 0: Ustawić wyświetlacz C-osi na 0
 - >0: Zmierzone przesunięcie kąta wpisać z właściwym znakiem liczby do tabeli punktów zerowych. Numer wiersza = wartość Q337. Jeśli C-przesunięcie zostało wpisane do tabeli punktów zerowych, to TNC dodaje zmierzone przesunięcie kąta z właściwym znakiem liczby



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 405 OBR PRZESZ C-OŚ

Q321=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI

Q262=10 ;ZADANA ŚREDNICA

Q325=+0 ;KĄT STARTU

Q247=90 ;KROK KĄTA

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

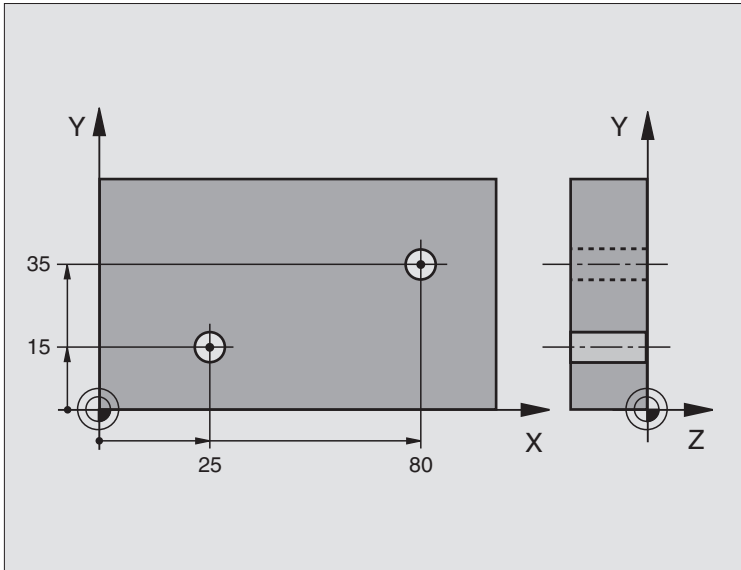
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ

Q337=0 ;USTAWIENIE ZERA

Przykład: określenie obrotu podstawowego poprzez dwa odwierty



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	
2 SONDA 401 OBR 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-giego odwiertu: X-współrzędna
Q271=+35 ;2-GI ŚRODEK 2-GIEJ OSI	Punkt środkowy 2-giego odwiertu: Y-współrzędna
Q261=-5 ;WYSKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której odbywa się pomiar
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy może przemieszczać się bez kolizji
Q307=+0 ;UST.WST. OBRÓT PODST.	Kąt prostej odniesienia
3 CALL PGM 35K47	Wywołanie programu obróbki
4 END PGM CYC401 MM	

3.2 Automatyczne wyznaczanie punktów odniesienia

TNC oddaje dziewięć cykli do dyspozycji, przy pomocy których można wyznaczać automatycznie punkty odniesienia lub zmierzone wartości wpisywać do aktywnej tabeli punktów zerowych:

Cykl	Softkey
410 PODN PROSTOKĄT WEWNĄTRZ pomiar długości i szerokości prostokąta wewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia	
411 PODN PROSTOKĄT NA ZEWNĄTRZ pomiar długości i szerokości prostokąta na zewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia	
412 PODN OKRĄG WEW. pomiar czterech dowolnych punktów wewnątrz, wyznaczyć środek okręgu jako punkt odniesienia	
413 PODN OKRĄG NA ZEWN. pomiar czterech dowolnych punktów okręgu na zewnątrz wyznaczyć środek okręgu jako punkt odniesienia	
414 PODN NAROŻE NA ZEWN. pomiar dwóch prostych na zewnątrz, punkt przecięcia prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia	
415 PODN NAROŻE WEW. pomiar dwóch prostych wewnątrz, punkt przecięcia prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia	
416 PODN OKRĄG OTWORU- ŚRODEK (2-gi poziom Softkey) pomiar trzech dowolnych odwiertów na okręgu otworu wyznaczenie środka okręgu otworu jako punkt odniesienia	
417 PODN OŚ SONDY (2-gi poziom Softkey) pomiar dowolnej pozycji w osi sondy pomiarowej i wyznaczenie jako punktu odniesienia	
418 PODN 4 ODWIERTY (2-gi poziom Softkey) każdorazowo mierzyć 2 odwierty na krzyż, punkt przecięcia prostych łączących wyznaczyć jako punkt odniesienia	

Wspólne cechy wszystkich cykli sondy pomiarowej przy wyznaczaniu punktu odniesienia



Cykle sondy od 410 do 418 nie mogą być odpracowywane przy aktywnym obrocie podstawowym. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

Punkt odniesienia i oś sondy pomiarowej

TNC wyznacza punkt odniesienia płaszczyzny obróbki w zależności od osi sondy pomiarowej, którą zdefiniowano w programie pomiarów:

Aktywna oś sondy pomiarowej	Wyznaczanie punktu odniesienia w
Z lub W	X i Y
Y lub V	Z i X
X lub U	Y i Z

Zapisywanie punktu odniesienia do tabeli punktów zerowych

W przypadku wszystkich cykli dla wyznaczania punktów odniesienia można poprzez parametr wprowadzenia Q305 określić, czy ten obliczony punkt odniesienia trafi do wyświetlacza czy też zostanie wpisany do tabeli punktów zerowych.



Jeśli chcemy zapisać obliczony punkt odniesienia do tabeli punktów zerowych, to musimy przed uruchomieniem programu pomiarowego w rodzaju pracy przebiegu programu aktywować tabelę punktów zerowych (stan M).

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 zapamiętanych w danym momencie w tabeli punktów zerowych wartości, jeśli MP7475 zostanie zmieniony po operacji zapisu.

PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT 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 pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do punktu próbkowania 1. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z Bezpiecznej wysokości w MP6140
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Po tym sonda przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokości pomiarowej lub liniowo na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania 2 i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę do punktu próbkowania 3 i potem do punktu próbkowania 4 i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na Bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia na środku kieszeni lub zapisuje współrzędne środka kieszeni do aktywnej tabeli punktów zerowych

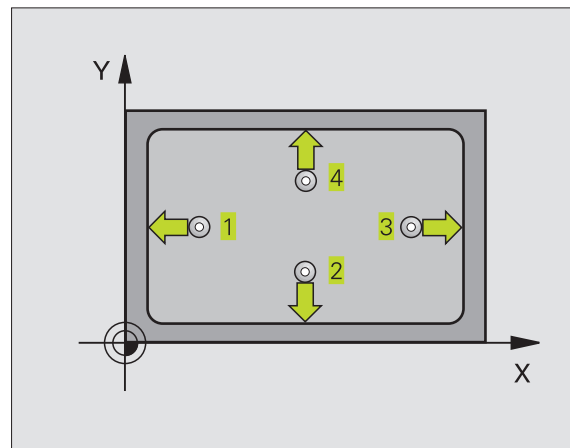


Proszę zwrócić uwagę przed rozpoczęciem programowania

Aby uniknąć kolizji sondy pomiarowej z obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić 1-szą i 2-gą długości krawędzi bocznych kieszeni raczej nieco **za** małe.

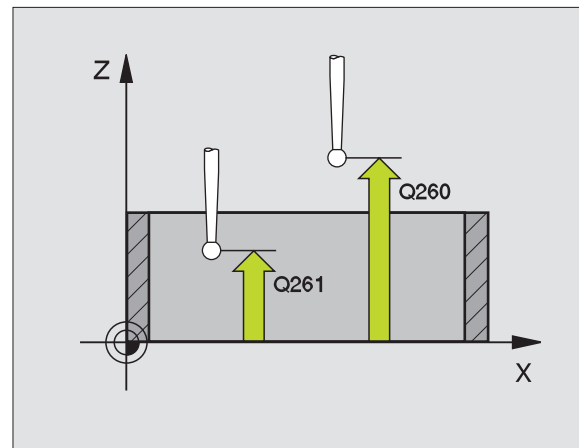
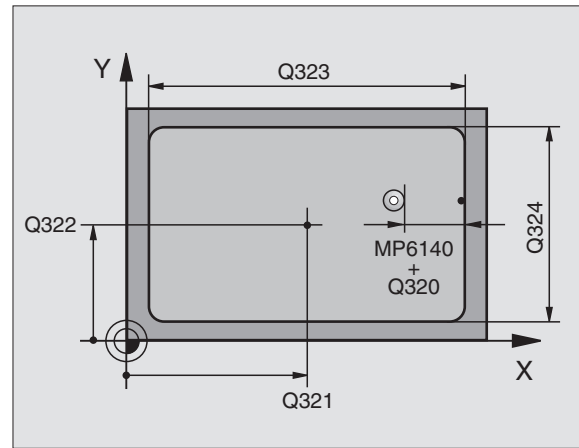
Jeśli wymiary kieszeni i Bezpieczna wysokość nie pozwalają na wstępne pozycjonowanie w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania zawsze poczynając ze środka kieszeni. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie odjeżdża na Bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ Środek 1-szej osi Q321 (bezwzględny): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q322 (bezwzględny): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-sza długość boku Q323 (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-ga długość boku Q324 (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, 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: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się równoległe do osi na wysokości pomiarowej
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się liniowo na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Numer punktu zerowego w tabeli Q305: numer w tabeli punktów zerowych podać, pod którym TNC ma zapamiętać współrzędne środka kieszeni. Przy wprowadzeniu Q305=0 TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, że nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi głównej Q331 (bezwzględny): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Ustawienie podstawowe = 0
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi pomocniczej Q332 (bezwzględny): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Ustawienie podstawowe = 0



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 410 PODN PROSTOKĄT 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 ; WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ; BEZPIECZNY ODSTĘP

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 PROSTOKĄT NA 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 może TNC zapisywać także do tabeli punktów zerowych.

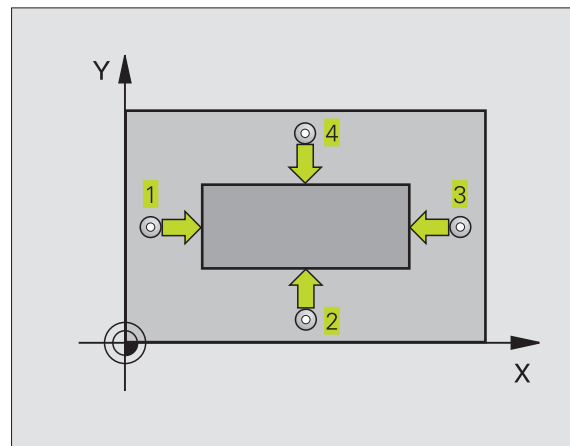
- 1 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z Bezpiecznej wysokości w MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Po tym sonda przemieszcza się albo równoległe do osi na wysokości pomiaru lub liniowo na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** i następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na Bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia na środku czopu lub zapisuje jego współrzędne do aktywnej tabeli punktów zerowych



Proszę zwrócić uwagę przed rozpoczęciem programowania

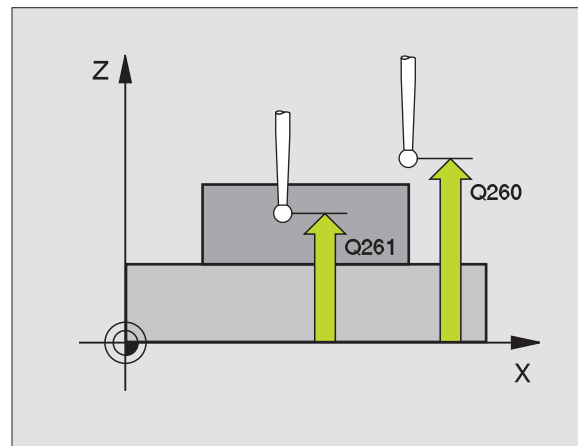
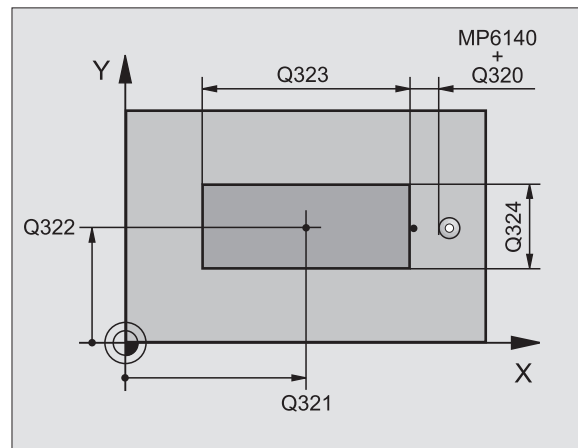
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić 1-szą i 2-gą długość boków czopu raczej nieco **za** dużą.

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ Środek 1-szej osi Q321 (bezwzględny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q322 (bezwzględny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-sza długość boku Q323 (przyrostowo): długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-ga długość boku Q324 (przyrostowo): długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w 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 między punktami pomiarowymi:
 - 0: Między punktami pomiarowymi przemieszcza się równoległe do osi na wysokości pomiarowej
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszcza się liniowo na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Numer punktu zerowego w tabeli Q305: numer w tabeli punktów zerowych podać, pod którym TNC ma zapamiętać współrzędne środka czopu. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC ustawia automatycznie wyświetlacz tak, że nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi głównej Q331 (bezwzględny): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Ustawienie podstawowe = 0
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi pomocniczej Q332 (bezwzględny): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Ustawienie podstawowe = 0



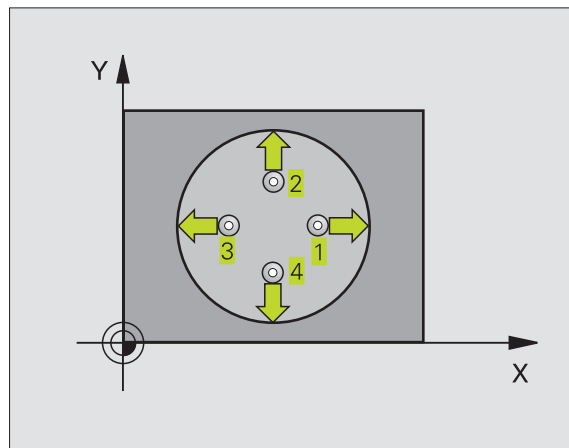
NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 411 PODN PROSTOKĄT NA 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	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ
Q305=0	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA OKRĄG WEWN: (cykl sondy 412, DIN/ISO: G412)

Cykl sondy pomiarowej 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 rozdział 1.2) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i Bezpiecznej wysokości w MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza tam pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa automatycznie kierunek próbkowania w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Po tym sonda przemieszcza się ruchem kołowym albo na wysokości pomiaru albo na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** i następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową 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 rozpoczęciem programowania

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

Jeśli wymiary kieszeni i Bezpieczny odstęp nie pozwalają na wstępne wypoźycjonowanie w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje pomiarów zawsze poczynając od środka kieszeni. Między czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie odjeżdża na Bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- ▶ Środek 1-szej osi Q321 (bezwzględny): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q322 (bezwzględny): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Nominalna średnica Q262: przybliżona wartość średnicy kieszeni okrągłej (odwiertu). Proszę wprowadzić wartość raczej nieco za małą
- ▶ Kąt startu Q325 (bezwzględny): 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), w którym sonda przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszy niż 90°



Im mniejszy jest zaprogramowany krok kąta, tym bardziej niedokładniej TNC oblicza punkt odniesienia.

- ▶ Wysokość pomiarowa w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda pomiarowa ma przemieszczać się między punktami pomiarowymi:

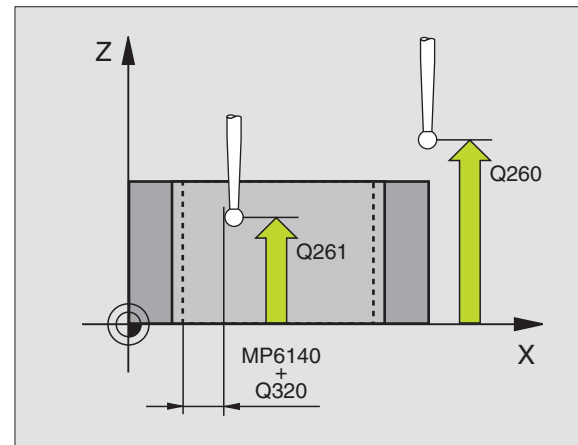
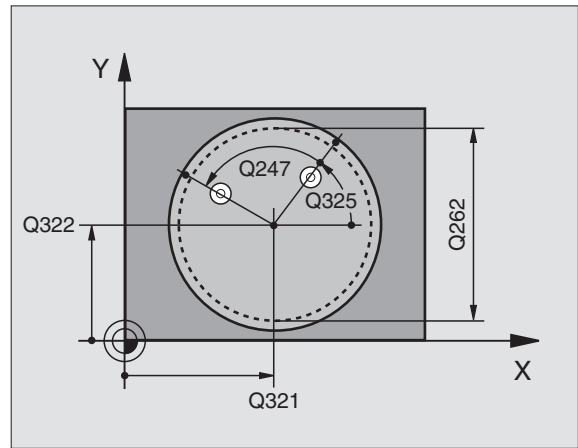
0: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się ruchem kołowym na wysokości pomiaru

1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się ruchem kołowym na Bezpiecznej wysokości

- ▶ Numer punktu zerowego w tabeli Q305: numer w tabeli punktów zerowych podać, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne środka kieszeni. Przy wprowadzeniu Q305 = 0, TNC ustawia automatycznie tak wyświetlacz, że nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni

- ▶ Nowy punkt odniesienia osi głównej Q331 (bezwzględny): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Ustawienie podstawowe = 0

- ▶ Nowy punkt odniesienia osi pomocniczej Q332 (bezwzględny): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Ustawienie podstawowe = 0



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 412 PODN OKRĄG WEWN.

Q321=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI

Q262=65 ;ZADANA ŚREDNICA

Q325=+0 ;KĄT STARTU

Q247=90 ;KROK KĄTA

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTĘP

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ

Q305=12 ;NR W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA OKRĄG NA ZEWN. (cykl sondy 413, DIN/ISO: G413)

Cykl sondy pomiarowej 413 ustala punkt środka okrągłego czopu i wyznacza ten punkt środka jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać ten punkt środka do tabeli punktów zerowych.

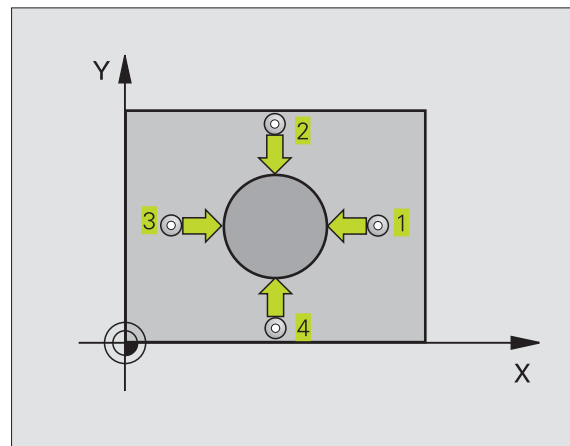
- 1 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do punktu próbkowania 1. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z Bezpiecznej wysokości w MP6140
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na zadaną wysokość pomiaru i przeprowadza tam pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Po tym sonda przemieszcza się ruchem kołowym albo na wysokości pomiaru albo na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania 2 i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę do punktu próbkowania 3 i potem do punktu próbkowania 4 i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową 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 rozpoczęciem programowania

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić nominalną średnicę czopu raczej nieco za **małą**.

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



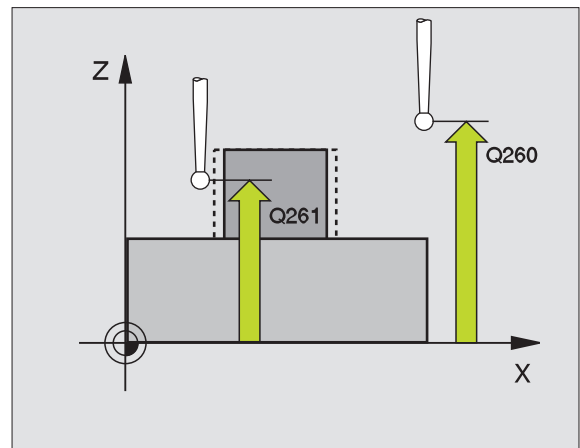
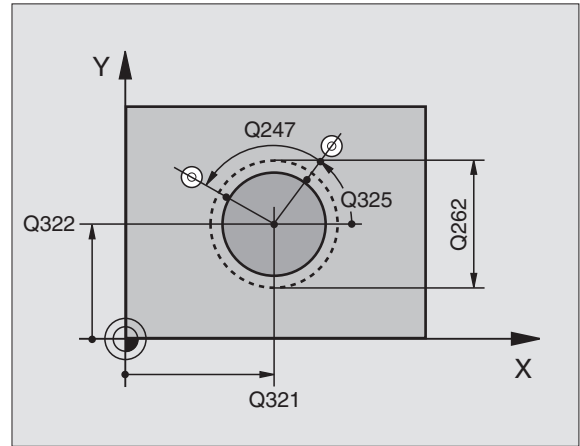


- ▶ Środek 1-szej osi Q321 (bezwzględny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q322 (bezwzględny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Zadana średnica Q262: przybliżona wartość średnicy czopu. Proszę wprowadzić wartość raczej nieco za dużą
- ▶ Kąt startu Q325 (bezwzględny): 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), w którym sonda przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym niż 90°



Im mniejszym jest zaprogramowany krok kąta, tym bardziej niedokładnie TNC oblicza punkt odniesienia.

- ▶ Wysokość pomiarowa w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda ma przemieszczać się między punktami pomiarowymi:
 - 0: Między punktami pomiaru przemieszczać się ruchem kołowym na wysokości pomiaru
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się ruchem kołowym na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Numer punktu zerowego w tabeli Q305: numer w tabeli punktów zerowych podać, pod którym TNC ma zapamiętać współrzędne środka czopu. Przy wprowadzeniu Q305 = 0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, że nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi głównej Q331 (bezwzględny): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Ustawienie podstawowe = 0
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi pomocniczej Q332 (bezwzględny): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Ustawienie podstawowe = 0



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 413 PODN OKRĄG NA ZEWN.

Q321=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI

Q262=42 ;ZADANA ŚREDNICA

Q325=+0 ;KĄT STARTU

Q247=+90 ;KROK KĄTA

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTĘP

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ

Q305=15 ;NR W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE NA 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 ten punkt przecięcia do tabeli punktów zerowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do punktu próbkowania 1 (patrz rysunek po prawej u góry), który definiujemy w cyklu. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o wartość bezpiecznego odstępu przeciwnie do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na zadane wysokość pomiaru i przeprowadza tam pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa automatycznie kierunek próbkowania w zależności od zaprogramowanego 3-ciego punktu pomiarowego.

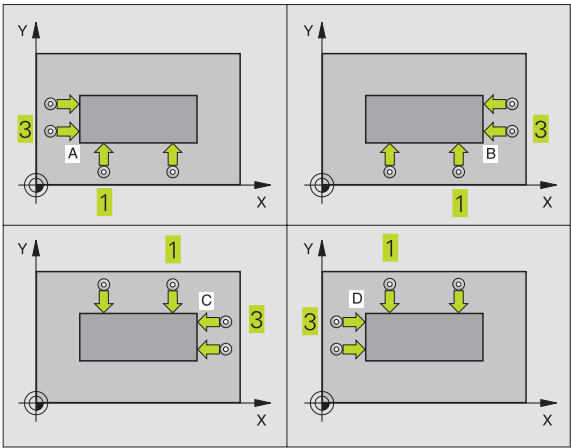
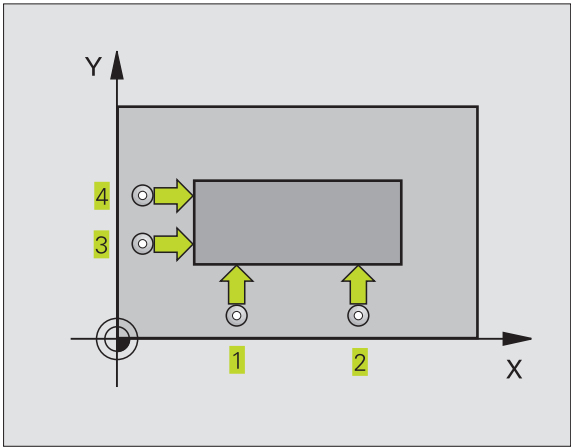
TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania 2 i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę do punktu próbkowania 3 i potem do punktu próbkowania 4 i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową 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 rozpoczęciem programowania

Poprzez położenie punktów pomiarowych 1 i 3 określa się naroże, na którym TNC wyznacza punkt odniesienia (patrz rysunek po prawe na środku i tabela po prawej u dołu).

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



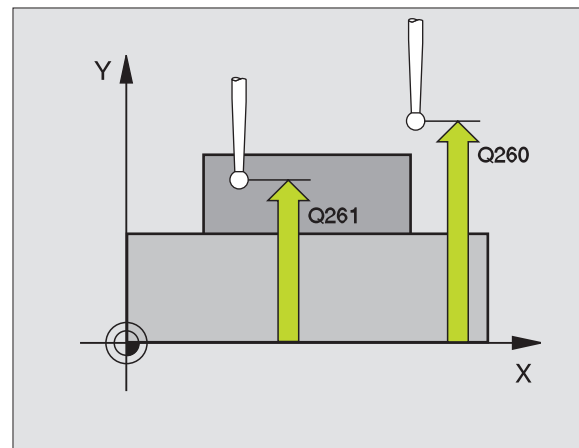
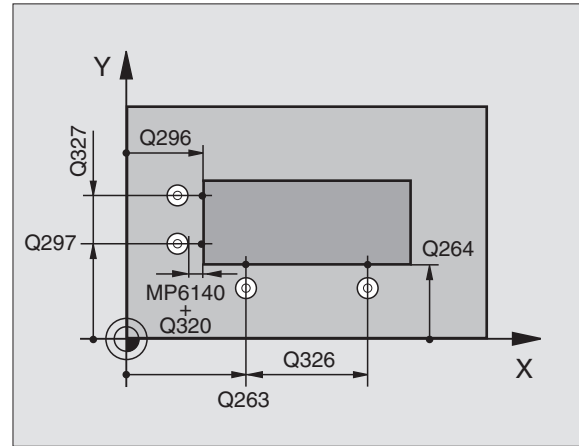
Naroże	Warunek X	Warunek Y
A	X1 większy od X3	Y1 mniejszy od Y3
B	X1 mniejszy od X3	Y1 mniejszy od Y3
C	X1 mniejszy od X3	Y1 większy od Y3
D	X1 większy od X3	Y1 większy od Y3



- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 1-szej osi Q263 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 2-giej osi Q264 (bezwzględny): 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-ci punkt pomiarowy 1-szej osi Q296 (bezwzględny): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 3-ci punkt pomiarowy 2-giej osi Q297 (bezwzględny): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Odstęp 2-giej osi Q327 (przyrostowo): odstęp pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda ma przemieszczać się między punktami pomiarowymi:
 - 0: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się na wysokości pomiaru
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy Q304: określić, czy TNC powinno kompensować ukośne położenie przedmiotu poprzez obrót podstawowy:
 - 0: Nie przeprowadzać obrotu podstawowego
 - 1: Przeprowadzić obrót podstawowy



Należy przeprowadzić obrót podstawowy przez TNC tylko wtedy, kiedy natychmiast wyznaczamy punkt odniesienia i nie zapisujemy dla dalszego przetwarzania do tabeli punktów zerowych (Q305 = 0).



- ▶ Numer punktu zerowego w tabeli Q305: numer w tabeli punktów zerowych podać, pod którym TNC ma zapamiętywać współrzędne naroża. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC ustawia automatycznie tak wyświetlacz, że nowy punkt odniesienia znajduje się na wybranym narożu
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi głównej Q331 (bezwzględny): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi pomocniczej Q332 (bezwzględny): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0

NC-bloki przykładowe:

5 Sonda 414 PODN NAROŻE NA ZEWN.	
Q263=+37	;1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI
Q264=+7	;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI
Q326=50	;ODSTĘP 1-SZEJ OSI
Q296=+95	;3-CI PUNKT 1-SZEJ OSI
Q297=+25	;3-CI PUNKT 2-GIEJ OSI
Q327=45	;ODSTĘP 2-GIEJ OSI
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ
Q304=0	;OBRÓT PODSTAWOWY
Q305=7	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEW.

(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 może TNC zapisać ten punkt przecięcia do tabeli punktów zerowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do pierwszego punktu próbkowania **1** (patrz rysunek po prawej u góry), który definiujemy w cyklu. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o wartość Bezpiecznego odstępów przeciwnie do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza tam pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). Kierunek próbkowania określony jest poprzez numer naroża



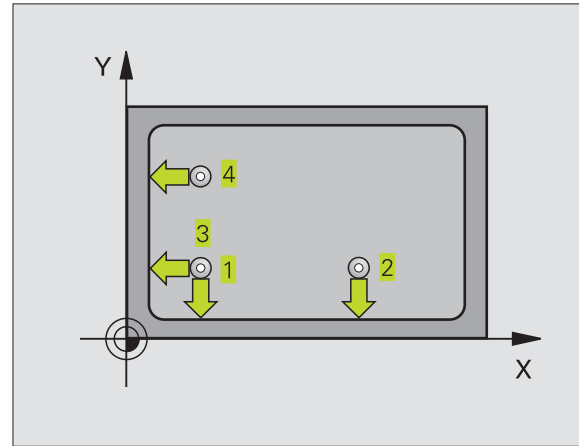
TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową 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 rozpoczęciem programowania

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej. TNC wyznacza punkt odniesienia w przypadku osi sondy Z i W zawsze na X/Y-płaszczyźnie, w przypadku osi sondy Y i V zawsze na Z/X-płaszczyźnie i w przypadku osi sondy X i U zawsze na Y/Z-płaszczyźnie.



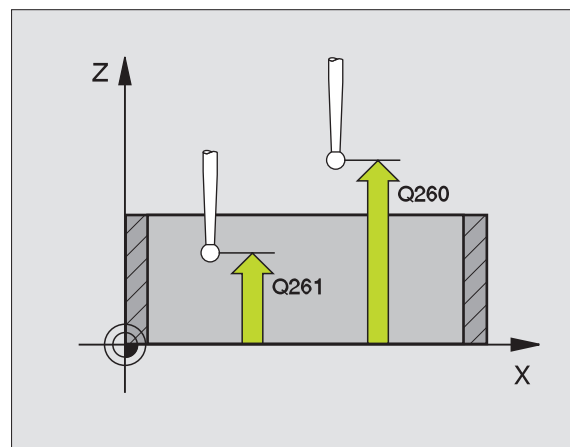
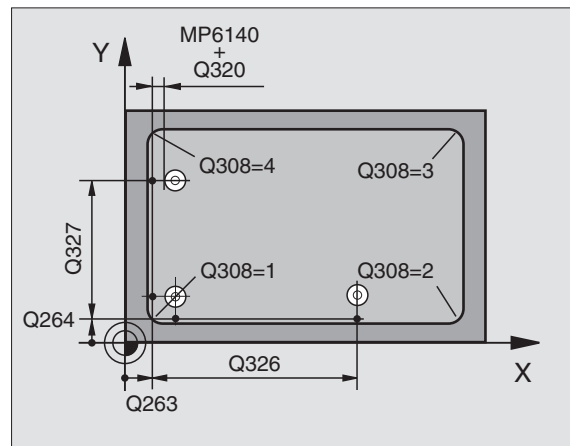


- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 1-szej osi Q263 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 2-giej osi Q264 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Odstęp 1-szej osi Q326 (przyrostowo): odstęp pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Odstęp 2-giej 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 pomiarowa w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Odstęp bezpieczeństwa Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda ma przemieszczać się między punktami pomiarowymi:
 - 0: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się na wysokości pomiaru
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy Q304: określić, czy TNC powinno kompensować ukośne położenie przedmiotu poprzez obrót podstawowy:
 - 0: Nie przeprowadzać obrotu podstawowego
 - 1: Przeprowadzić obrót podstawowy



Należy przeprowadzić obrót podstawowy przez TNC tylko wtedy, kiedy natychmiast wyznaczamy punkt odniesienia i nie zapisujemy dla dalszego przetwarzania do tabeli punktów zerowych (Q305 = 0).

- ▶ Numer punktu zerowego w tabeli Q305: numer w tabeli punktów zerowych podać, pod którym TNC ma zapamiętać współrzędne naroża. Przy wprowadzeniu Q305=0 TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, że nowy punkt odniesienia znajduje się na wybranym narożu



- ▶ Nowy punkt odniesienia osi głównej Q331 (bezwzględny): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi pomocniczej Q332 (bezwzględny): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0

PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK OKRĘGU OTWORU (cykl sondy 416, DIN/ISO: G416)

Cykl sondy pomiarowej 416 oblicza punkt środka okręgu otworu poprzez pomiar trzech odwiertów i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać ten 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 rozdział 1.2) na wprowadzony punkt środka pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez cztery próbkowania pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda odsuwa się na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca przez cztery próbkowania drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 TNC przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez cztery próbkowania trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Na koniec TNC pozycjonuje sondę z powrotem na Bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia na środku okręgu otworu lub zapisuje współrzędne punktu środkowego okręgu otworów do aktywnej tabeli punktów zerowych



Proszę uwzględnić przed rozpoczęciem programowania

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 415 PODN NAROŻE WEWN.

Q263=-27,5 ; 1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI

Q264=+48 ; 1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI

Q326=+30 ; ODSTĘP 1-SZEJ OSI

Q327=+70 ; ODSTĘP 2-GIEJ OSI

Q308=3 ; NAROŻE

Q261=-5 ; WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ; BEZPIECZNY ODSTĘP

Q260=+20 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

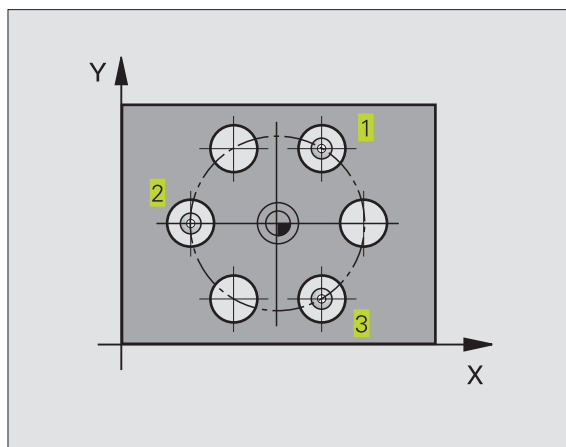
Q301=0 ; ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ

Q304=0 ; OBRÓT PODSTAWOWY

Q305=8 ; NR W TABELI

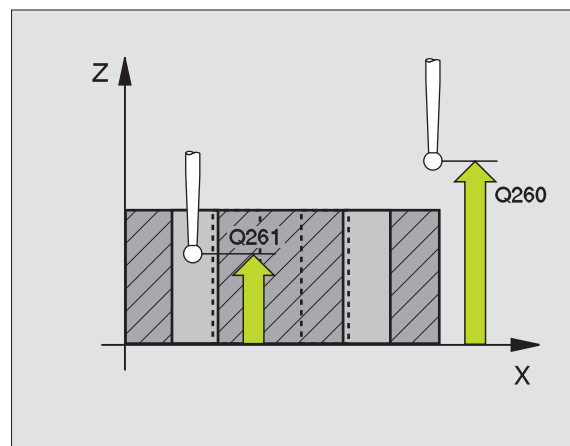
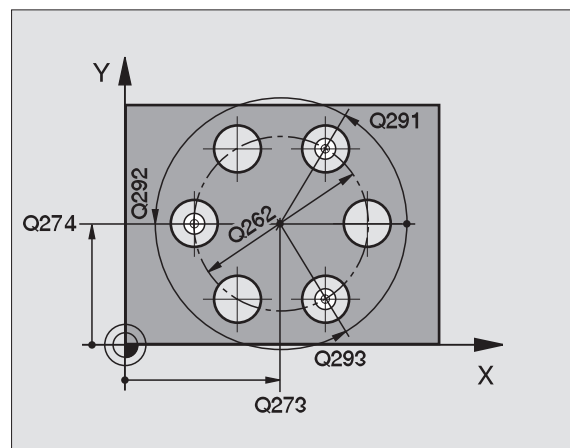
Q331=+0 ; PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ; PUNKT ODNIESIENIA





- ▶ Środek 1-szej osi Q273 (bezwzględny): środek okręgu otworów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q274 (bezwzględny): środek okręgu otworów w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Zadana średnica Q262: wprowadzić przybliżoną średnicę okręgu otworów. Im mniejsza jest średnica odwiertu, tym dokładniej należy podać zadaną średnicę
- ▶ Kąt 1-szego odwiertu Q291 (bezwzględny): kąt współrzędnych biegunowych pierwszego punktu środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ Kąt 2-giego odwiertu Q292 (bezwzględny): kąt współrzędnych biegunowych drugiego punktu środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ Kąt 3-ciego odwiertu Q293 (bezwzględny): kąt współrzędnych biegunowych trzeciego punktu środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Numer punktu zerowego w tabeli Q305: numer w tabeli punktów zerowych podać, pod którym TNC ma zapamiętać współrzędne środka okręgu otworów. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, że nowy punkt odniesienia znajduje się na środku okręgu otworów
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi głównej Q331 (bezwzględny): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek okręgu otworów. Ustawienie podstawowe = 0
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi pomocniczej Q332 (bezwzględny): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek okręgu otworów. Ustawienie podstawowe = 0



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 416 PODN ŚRODEK OKRĘGU OTW.

Q273=+50	;ŚRODEK 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2-GIEJ OSI
Q262=90	;ZADANA ŚREDNICA
Q291=+35	;KĄT 1-SZEGO ODWIERTU
Q292=+70	;KĄT 2-GIEGO ODWIERTU
Q293=+210	;KĄT 3-CIEGO ODWIERTU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=0	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA

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

Cykl sondy pomiarowej 417 mierzy dowolną współrzędną na osi sondy i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisać tę zmierzoną współrzędną do tabeli punktów zerowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania 1. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o wartość Bezpiecznego odstępu w kierunku dodatnim osi sondy pomiarowej
- 2 Następnie sonda przemieszcza się po osi sondy do wprowadzonej współrzędnej punktu próbkowania 1 i uchwyci poprzez proste próbkowanie pozycję rzeczywistą
- 3 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na Bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia w osi sondy lub zapisuje jego współrzędne do aktywnej tabeli punktów zerowych

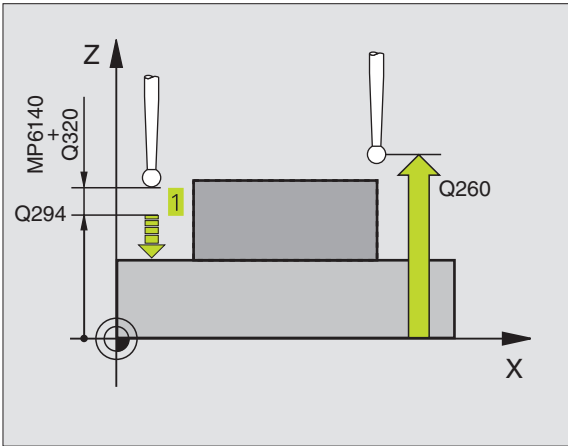
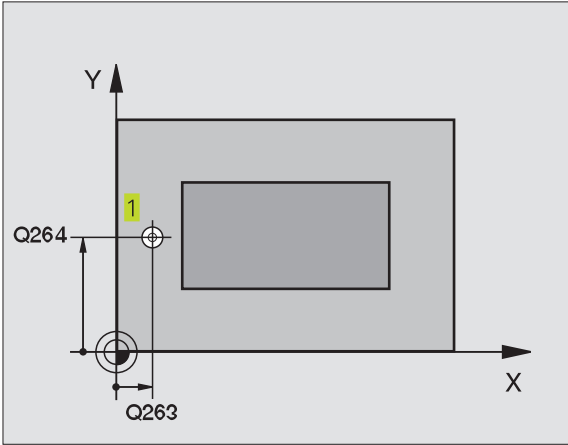


Proszę uwzględnić przed rozpoczęciem programowania

Przed definicję cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej. TNC wyznacza potem w tej osi punkt odniesienia.



- ▶ 1-punkt pomiarowy 1-szej osi Q263 (bezwzględny): współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 2-giej osi (bezwzględny): współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 3-ciej osi Q294 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Numer punktu zerowego w tabeli Q305: numer w tabeli punktów zerowych podać, pod którym TNC ma zapamiętać współrzędną. Przy wprowadzeniu Q305 = 0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, że nowy punkt odniesienia znajduje się na wybróbkowanej powierzchni
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi sondy Q333 (bezwzględny): współrzędna w osi sondy, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 417 PODN OŚ SONDY	
Q263=+25	; 1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI
Q264=+25	; 1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI
Q294=+25	; 1-SZY PUNKT 3-CIEJ OSI
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+50	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=0	; NR W TABELI
Q333=+0	; PUNKT ODNIESIENIA

PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK 4-ech ODWIERTÓW (cykl sondy 418, DIN/ISO: G418)

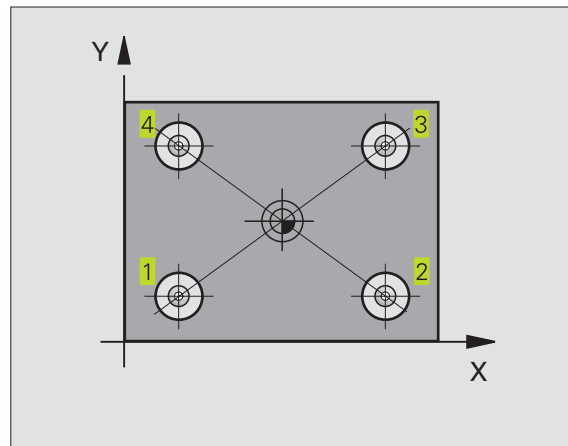
Cykl sondy pomiarowej 418 oblicza punkt przecięcia linii, łączących po dwa punkty środkowe odwiertów oraz wyznacza ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru może TNC zapisywać ten punkt przecięcia do tabeli punktów zerowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) na środek pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez cztery próbkowania pierwszy punkt środka odwiertu
- 3 Potem sonda powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez cztery próbkowania drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 TNC powtarza operację 3 i 4 dla odwiertów **3** i **4**
- 6 Na koniec TNC pozycjonuje sondę z powrotem na Bezpieczną wysokość i wyznacza punkt odniesienia w punkcie przecięcia linii łączących punkty środkowe odwiertów **1** / **3** i **2** / **4** lub zapisuje współrzędne punktu przecięcia do aktywnej tabeli punktów zerowych



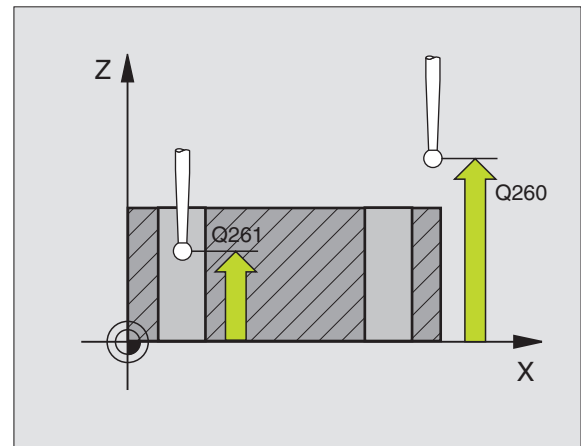
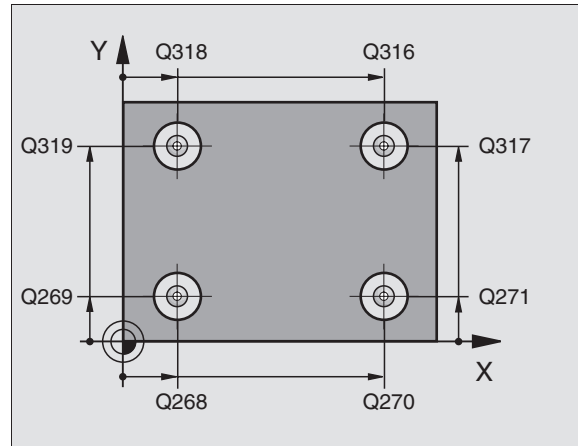
Proszę uwzględnić przed rozpoczęciem programowania

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ 1 Środek 1-szej osi Q268 (bezwzględny): punkt środkowy 1-szego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1 Środek 2-giej osi Q269 (bezwzględny): punkt środkowy 1-szego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2 Środek 1-szej osi Q270 (bezwzględny): punkt środkowy 2-go odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2 Środek 2-giej osi Q271 (bezwzględny): punkt środkowy 2-giego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 3 Środek 1-szej osi Q316 (bezwzględny): punkt środkowy 3-ciego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 3 Środek 2-giej osi Q317 (bezwzględny): punkt środkowy 3-ciego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 4 Środek 1-szej osi Q318 (bezwzględny): punkt środkowy 4-tego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 4 Środek 2-giej osi Q319 (bezwzględny): punkt środkowy 4-go odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być przeprowadzony pomiar
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Numer punktu zerowego w tabeli Q305: numer w tabeli punktów zerowych podać, pod którym TNC ma zapamiętać współrzędne punktu przecięcia linii łączących. Przy wprowadzeniu Q305 = 0, TNC tak ustawi automatycznie wyświetlacz, że nowy punkt odniesienia znajduje się w punkcie przecięcia linii łączących
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi głównej Q331 (bezwzględny): współrzędna w osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony punkt przecięcia linii łączących. Ustawienie podstawowe = 0
- ▶ Nowy punkt odniesienia osi pomocniczej Q332 (bezwzględny): współrzędna w osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony punkt przecięcia linii łączących. Ustawienie podstawowe = 0



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 418 PODN 4 ODWIERTY

Q268=+20 ; 1-ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q269=+25 ; 1-ŚRODEK 2-GIEJ OSI

Q270=+150 ; 2-GI ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q271=+25 ; 2-ŚRODEK 2-GIEJ OSI

Q316=+150 ; 3-ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q317=+85 ; 3-ŚRODEK 2-GIEJ OSI

Q318=+22 ; 4-ŚRODEK 1-SZEJ OSI

Q319=+80 ; 4-ŚRODEK 2-GIEJ OSI

Q261=-5 ; WYSOKOŚĆ POMIARU

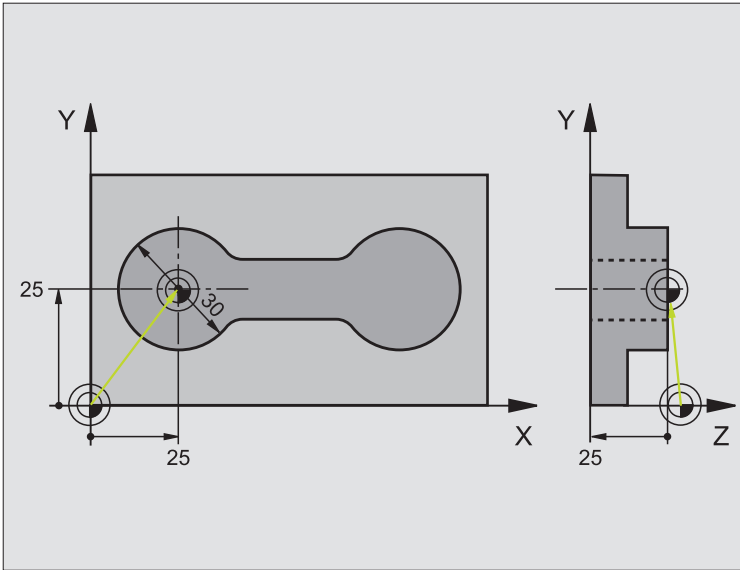
Q260=+10 ; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q305=0 ; NR W TABELI

Q331=+0 ; PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ; PUNKT ODNIESIENIA

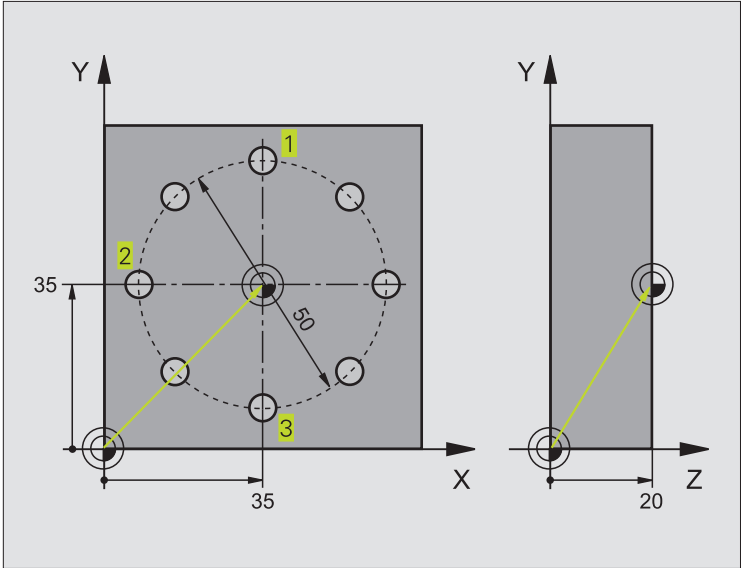
Przykład: wyznaczanie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego przedmiotu i na środku wycinka koła



0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej
2 SONDA 417 PODN OŚ SONDY	Definicja cyklu dla wyznaczania punktu odniesienia w osi sondy
Q263=+25 ;1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI	Punkt próbkowania: X-współrzędna
Q264=+25 ;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI	Punkt próbkowania: Y-współrzędna
Q294=+25 ;1-SZY PUNKT 3-CIEJ OSI	Punkt próbkowania: Z-współrzędna
Q320=2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do MP6140
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której sonda może przemieszczać się bez kolizji
Q305=0 ;NR W TABELI	Ustawić wyświetlacz
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	Oś sondy pomiarowej ustawić na 0

3 Sonda 413 podn okrąg na zewn.	
Q321=+25 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI	Punkt środkowy okręgu: X-współrzędna
Q322=+25 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI	Punkt środkowy okręgu: Y-współrzędna
Q262=30 ;ZADANA ŚREDNICA	Średnica okręgu
Q325=+90 ;KĄT STARTU	Współrzędne biegunowe-kąt dla 1-szego punktu próbkowania
Q247=+45 ;KROK KĄTA	Krok kąta dla obliczenia punktów próbkowania 2 do 4
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy, na której odbywa się pomiar
Q320=2 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do MP6140
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której sonda może przemieszczać się bez kolizji
Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ	Między punktami pomiaru nie przejeżdżać na bezpieczną wysokość
Q305=0 ;NR W TABELI	Ustawić wyświetlacz
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz na 0
Q332=+10 ;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz na 10
4 CALL PGM 35K47	Wywołać program obróbki
5 END PGM CYC413 MM	

Przykład: zapisać górną krawędź przedmiotu i środek prostokątnej kieszeni do tabeli punktów zerowych



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej
2 SONDA 417 PODN OŚ SONDY	Definicja cyklu dla wyznaczenia punktu odniesienia w osi sondy
Q263=+7,5 ;1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI	Punkt próbkowania: X-współrzędna
Q264=+7,5 ;1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI	Punkt próbkowania: Y-współrzędna
Q294=+25 ;1-SZY PUNKT 3-CIEJ OSI	Punkt próbkowania: Z-współrzędna
Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do MP6140
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy może przemieszczać się bez kolizji
Q305=1 ;NR W TABELI	Z-współrzędną zapisać do tabeli punktów zerowych
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	

3 SONTA 416 PODN ŚRODEK OKRĘGU OTW.	
Q273=+35 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI	Punkt środka okręgu otworu: X-współrzędna
Q274=+35 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI	Punkt środka okręgu otworu: Y-współrzędna
Q262=50 ;ZADANA ŚREDNICA	Średnica okręgu otworu
Q291=+90 ;KĄT 1-SZEGO ODWIERTU	Współrzędne biegunowe-kąt dla 1-szego punktu środkowego odwiertu 1
Q292=+180 ;KĄT 2-ODWIERTU	Współrzędne biegunowe-kąt dla 2-giego punktu środkowego odwiertu 2
Q293=+270 ;KĄT 3-CIEGO ODWIERTU	Współrzędne biegunowe-kąt dla 3-ciego punktu środkowego odwiertu 3
Q261=+15 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy, na której odbywa się pomiar
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy może przemieszczać się bez kolizji
Q305=1 ;NR W TABELI	Środek okręgu otworu (X iY) zapisać do tabeli punktów zerowych
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	
4 CYKL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Punkt zerowy przesunąć przy pomocy cyklu 7 do środka okręgu
5 CYKL DEF 7.1 #1	otworu
6 CALL PGM 35KL7	Wywołać program obróbki
7 END PGM CYC416 MM	

3.3 Automatyczny pomiar obrabianych przedmiotów

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

Cykl	Softkey
0 PŁ.ODNIESIENIA Mierzenie współrzędnej w wybieralnej osi	
1 PŁ.ODNIESIENIA BIEGUN. Mierzenie punktu, kierunek próbkowania poprzez kąt	
420 MIERZENIE KĄT Kąt na płaszczyźnie obróbki mierzyć	
421 MIERZENIE ODWIERT Położenie i średnicę odwiertu mierzyć	
422 MIERZENIE OKRĄG NA ZEWN. Położenie i średnicę okrągłego czopu mierzyć	
423 MIERZYĆ PROSTOK. WEWN. Położenie, długość i szerokość kieszeni prostokątnej mierzyć	
424 MIERZYĆ PROSTOKĄT NA ZEWN. Położenie, długość i szerokość czopu prostokątnego mierzyć	
425 MIERZYĆ SZEROKOŚĆ WEWN. (2-gi poziom Softkey) Szerokość rowka wewnątrz mierzyć	
426 MIERZYĆ RAMIĘ NA ZEWN. (2-gi poziom Softkey) Ramię na zewnątrz mierzyć	
427 MIERZYĆ WSPÓŁRZĘDNA (2-gi poziom Softkey) Dowolną współrzędną na wybieralnej osi mierzyć	
430 MIERZYĆ OKRĄG OTWORU (2-gi poziom Softkey) Położenie okręgu otworu i jego średnicę mierzyć	
431 MIERZYĆ PŁASZCZYZNA (2-gi poziom Softkey) A- i B-kąty osi płaszczyzny mierzyć	

Protokołowanie wyników pomiarów

Do wszystkich cykli, przy pomocy których można automatycznie wymierzyć obrabiane przedmioty (wyjątki: cykl 0 i 1), TNC wytwarza protokół pomiaru. Protokół pomiaru zostaje zapamiętany przez TNC standardowo jako ASCII-plik w tym skoroszybie, z którego odpracowuje się program pomiaru. Alternatywnie można wydawać protokół pomiaru przez interfejs danych bezpośrednio na drukarkę lub wprowadzać do pamięci PC. Proszę w tym celu ustawić funkcję Druk (w menu konfiguracyjnym interfejsów danych na RS232:\ (patrz także podręcznik obsługi, „MOD-funkcje, przygotowanie interfejsu danych).



Wszystkie wartości pomiarów, które są wyszczególnione w pliku protokołu, odnoszą się do punktu odniesienia, który został wyznaczony w rodzaju pracy Obsługa ręczna.

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

Przykład: Plik protokołu dla cyklu próbkowania 423:

**** Protokół pomiaru cykl próbkowania 421 odwiert mierzyć ****

data: 29-11-1997

godzina: 6:55:04

program pomiaru: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Wartości nominalne:	Środek oś główna	: 50.0000
	Środek oś pomocnicza	: 65.0000
	Średnica	: 12.0000

Zadane wartości graniczne:	największy wymiar środek oś główna:	50.1000
	najmniejszy wymiar środek oś pomocnicza:	49.9000
	największy wymiar środek oś główna:	65.1000
	najmniejszy wymiar środek oś pomocnicza:	64.9000
	największy wymiar odwiert :	12.0450
	najmniejszy wymiar odwiert :	12.0000

wartości rzeczywiste:	środek oś główna	: 50.0810
	środek oś pomocnicza	: 64.9530
	Średnica	: 12.0259

odchylenia:	środek oś główna	: 0.0810
	środek oś pomocnicza	: -0.0470
	Średnica	: 0.0259

Inne wyniki pomiarów: wysokość pomiaru : -5.0000

***** Koniec protokołu pomiaru *****

Wyniki pomiarów w Q-parametrach

Wyniki pomiarów każdego cyklu próbkowania TNC odkłada do globalnie działających Q-parametrów Q150 do Q160. Odchylenia od wartości zadanych są zapamiętane w parametrach Q161 do Q166. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyników, która znajduje się przy każdym opisie cyklu.

Dodatkowo TNC wyświetla przy definicji cyklu w obrazie pomocniczym każdego cyklu parametry wyniku (patrz rysunek po prawej u góry).

Status pomiaru

W przypadku niektórych cykli można poprzez globalnie działające Q-parametry Q180 do Q182 zapytać o status pomiaru:

Status pomiaru	Wartość parametru
Wartości pomiaru leżą w przedziale tolerancji	Q180 = 1
Konieczne jest dopracowanie	Q181 = 1
Brak	Q182 = 1

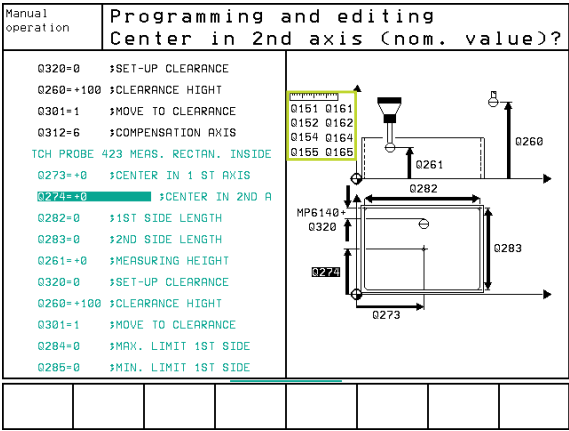
TNC ukazuje znacznik dopracowania lub wad, jak tylko jedna z wartości pomiaru znajdzie się poza przedziałem tolerancji. Aby stwierdzić jaki wynik pomiaru znajduje się poza tolerancją, proszę zwrócić uwagę na protokół pomiaru lub sprawdzić odpowiednie wyniki pomiarów (Q150 do Q160) na ich wartości graniczne.



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

Sprawdzanie tolerancji

W przypadku większości cykli dla kontroli przedmiotów można przeprowadzić poprzez TNC sprawdzanie tolerancji. W tym celu należy przy definicji cyklu zdefiniować niezbędne wartości graniczne. Jeśli nie chcemy przeprowadzić sprawdzenia tolerancji, to proszę wprowadzić te parametry z 0 (= ustawiona wcześniej wartość)



Sprawdzanie narzędzi

W przypadku niektórych cykli dla kontroli przedmiotów można przeprowadzić poprzez TNC sprawdzanie narzędzi. TNC nadzoruje wtedy, czy

- z powodu odchyień od wartości zadanej (wartości w Q16x) ma być skorygowany promień narzędzia
- czy odchylenia od wartości zadanej (wartości w Q16x) są większe niż tolerancja na pęknięcie narzędzia

Korygowanie narzędzia



Funkcja ta działa tylko:

- przy aktywnej tabeli narzędzi
- jeśli włączymy sprawdzanie narzędzi w cyklu (Q330 nie równy 0 wprowadzić)

TNC koryguje promień narzędzia w kolumnie DR tabeli narzędzi w zasadzie zawsze, także jeśli zmierzone odchylenie leży w przedziale zadanej tolerancji. Czy należy dopracować dodatkowo, można zapytać w NC-programie poprzez parametr Q181 (Q181=1: dodatkowe dopracowanie konieczne).

Dla cyklu 427 obowiązuje oprócz tego:

- Jeśli jako oś pomiaru zdefiniowana jest oś aktywnej płaszczyzny obróbki (Q272 = 1 lub 2), to TNC przeprowadza korekcję promienia narzędzia, jak uprzednio opisano. Kierunek korekcji TNC ustala na podstawie zdefiniowanego kierunku przemieszczenia (Q267)
- Jeśli jako oś pomiaru zdefiniowano oś sondy (Q272 = 3), to TNC przeprowadza korekcję długości narzędzia

Sprawdzanie narzędzi na pęknięcia



Funkcja ta działa tylko:

- przy aktywnej tabeli narzędzi
- jeśli włączymy sprawdzanie narzędzi w cyklu (Q330 nie równy 0 wprowadzić)
- jeśli dla wprowadzonego numeru narzędzia w tabeli narzędzi jest wprowadzona tolerancja na pęknięcie RBREAK większa od 0 (patrz także podręcznik obsługi maszyny, rozdział 5.2 "Dane o narzędziach").

TNC wydaje komunikat o błędach i zatrzymuje przebieg programu, jeśli zmierzone odchylenie jest większe niż tolerancja na pęknięcie narzędzia. Jednocześnie blokuje ona narzędzie w tabeli narzędzi (kolumna TL = L).

Wyniki pomiarów

TNC przekazuje wszystkie wyniki pomiarów do parametrów wyników i do pliku protokołu w aktywnym - to znaczy również w przesuniętym układzie współrzędnych.

PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA (cykl sondy pomiarowej 0)

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się z posuwem szybkim (wartość z MP6150 i MP6361) do zaprogramowanej pozycji wstępnej **1**
- 2 Następnie sonda przeprowadza próbkowanie z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). Kierunek próbkowania należy ustalić w cyklu
- 3 Po tym kiedy TNC uchwyciła pozycję, sonda pomiarowa powraca do punktu startu operacji próbkowania i zapamiętuje zmierzoną współrzędną w Q-parametrze. Dodatkowo TNC zapamiętuje współrzędne pozycji, na której znajduje się sondy przy próbkowaniu, w parametrach Q115 do Q119. Dla wartości w tych parametrach TNC nie uwzględnai długości palca i jego promienia



Proszę zwrócić uwagę przed programowaniem

Tak pozycjonować wstępnie sondę pomiarową, że zostanie uniknięta kolizja przy najeżdżaniu programowanej pozycji wstępnej.

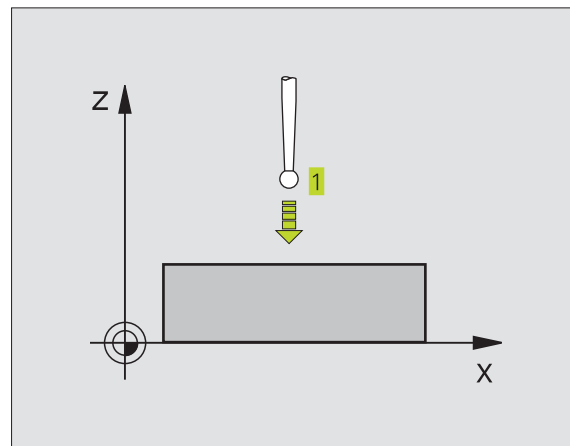


- ▶ Numer parametru dla wyniku: wprowadzić numer Q-parametru, któremu zostanie przyporządkowana wartość współrzędnej
- ▶ Oś próbkowania/kierunek próbkowania: wprowadzić oś próbkowania z klawiszem wyboru osi lub przez ASCII-klawiaturę oraz znak liczby dla kierunku próbkowania. Potwierdzić klawiszem ENT
- ▶ Wartość zadana pozycji: poprzez klawisze wyboru osi lub przez ASCII-klawiaturę wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej
- ▶ Zakończyć wprowadzanie danych: nacisnąć klawisz ENT

NC-bloki przykładowe

67 TCH PROBE 0.0 PŁ. ODNIESIENIA 5 X-

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



PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA BIEGUNOWO (cykl sondy 1)

Cykl sondy pomiarowej 1 ustala w dowolnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na obrabianym przedmiocie.

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub 6361) do zaprogramowanej w cyklu pozycji wstępnej **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przeprowadza operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). Przy operacji próbkowania TNC przejeżdża równocześnie w 2 osiach (w zależności od kąta próbkowania). Kierunek próbkowania należy określić poprzez kąt biegunowy w cyklu
- 3 Po tym, kiedy TNC uchwyciła pozycję, sonda przemieszcza się z powrotem do punktu startu operacji próbkowania. Współrzędne punktu środkowego główki sondy przy dotknięciu obrabianego przedmiotu należy wprowadzić do pamięci w parametrach Q115 do Q119



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Tak pozycjonować wstępnie sondę pomiarową, że zostanie uniknięta kolizja przy najeżdżaniu programowanej pozycji wstępnej.



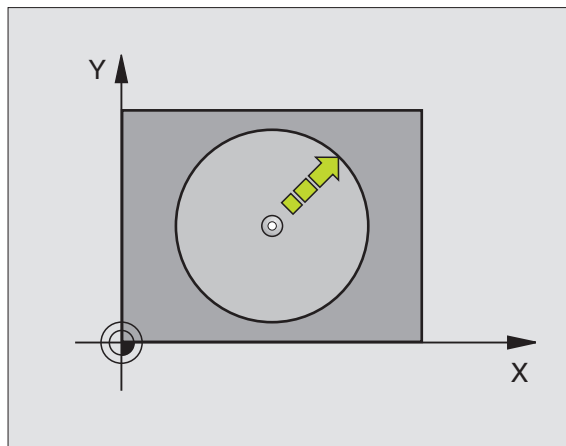
- ▶ Oś próbkowania: wprowadzić oś próbkowania klawiszem wyboru osi lub przez ASCII-klawiaturę. Potwierdzić klawiszem ENT
- ▶ Kąt próbkowania: kąt odniesiony do osi próbkowania, w której ma przemieszczać się sonda pomiarowa
- ▶ Zadana wartość pozycji: wprowadzić klawiszami wyboru osi lub przez klawiaturę ASCII wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej.
- ▶ Zakończyć wprowadzanie danych: nacisnąć klawisz ENT

NC-bloki przykładowe

67 SONDA 1.0 PUNKT ODNIESIENIA BIEGUNOWO

68 SONDA 1.1 X KĄT: +30

69 SONDA 1.2 X+5 Y+0 Z-5



MIERZYĆ KĄT (cykl sondy 420, DIN/ISO: G420)

Cykl sondy pomiarowej 420 ustala kąt, który tworzy dowolna prosta z osią główną płaszczyzny obróbki.

- 1** TNC pozycjonuje sondę pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa przeciwnie do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2** Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3** Potem sonda przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4** TNC pozycjonuje sondę z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustalony kąt w następującym Q-parametrze:

Numer parametru	Znaczenie
Q150	Zmierzony kąt odniesiony do osi głównej płaszczyzny obróbki



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

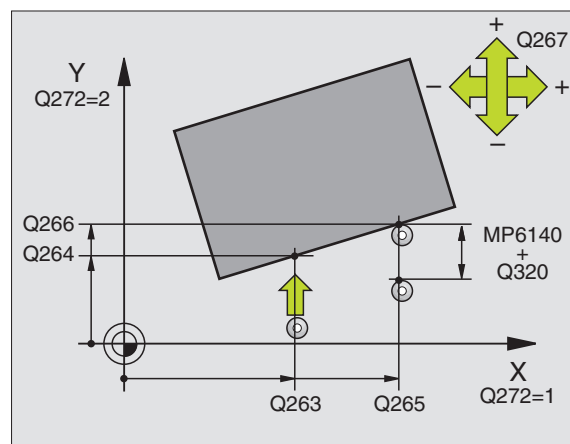
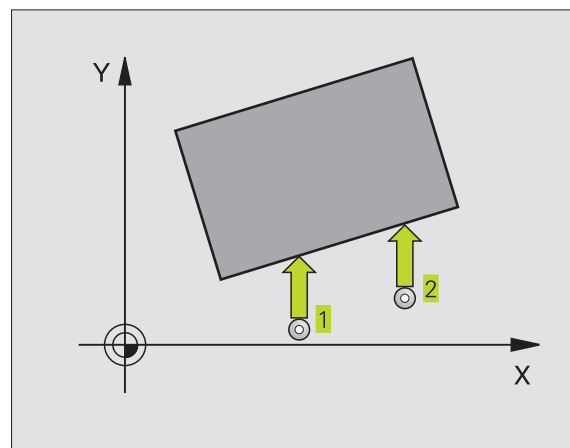


- ▶ 1-szy punkt pomiaru 1-szej osi Q263 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
 - ▶ 1-szy punkt pomiaru 2-giej osi Q264 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
 - ▶ 2-gi punkt pomiaru 1-szej osi Q265 (bezwzględny): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
 - ▶ 2-gi punkt pomiaru 2-giej osi Q266 (bezwzględny): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
 - ▶ Oś pomiarowa Q272: oś, w której ma być dokonywany pomiar
-
- 1:** oś główna = oś pomiarowa
 - 2:** oś pomocnicza = oś pomiarowa
 - 3:** oś sondy pomiarowej = oś pomiarowa

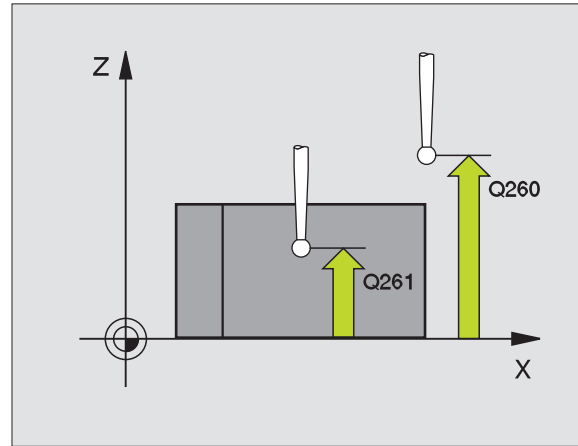


Przy oś sondy = oś pomiarowa zwrócić uwagę:

Q263 równy Q265 wybrać, jeśli kąt A-osi ma być
zmierzony; Q263 nie równy Q264 wybrać, jeśli kąt przy
B-osi ma być zmierzony.



- ▶ Kierunek przemieszczenia 1 Q267: kierunek, w którym sonda pomiarowa ma najechać obrabiany przedmiot:
 - 1: Kierunek przemieszczenia ujemny
 - +1: Kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Odstęp bezpieczeństwa Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i główką sondy. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w 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 między punktami pomiarowymi:
 - 0: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się na wysokości pomiaru
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Protokół pomiaru Q281: określić, czy TNC ma utworzyć protokół pomiaru :
 - 0: Nie wystawiać protokołu pomiaru
 - 1: Utworzyć protokół pomiaru: TNC odkłada standardowo plik protokołu **TCHPR420.TXT** do tego skrośzytu, w którym zapamiętany jest program pomiaru



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 420 MIERZYĆ KĄT

Q263=+10 ;1-PUNKT 1-SZEJ 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 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q267=-1 ;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTĘP

Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=1 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ

Q281=1 ;PROTOKÓŁ POMIARU

MIERZYĆ ODWIERT (cykl sondy 421, DIN/ISO: G421)

Cykl sondy pomiarowej 421 ustala punkt środkowy i średnicę odwiertu (kieszeni okrągłej). Jeśli zdefiniujemy odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadzi porównanie wartości zadanych z rzeczywistymi i odłoży odchylenia w parametrach systemowych.

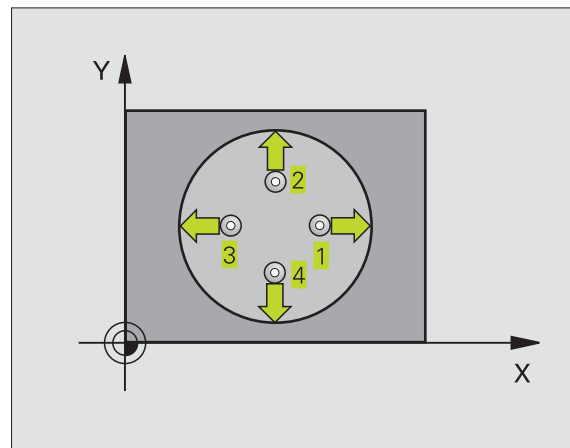
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do punktu próbkowania 1. TNC oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i Bezpiecznej wysokości w MP6140
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Po tym sonda przemieszcza się ruchem kołowym albo na wysokości próbkowania albo na Bezpiecznej wysokości 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 pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste i odchylenia w następujących Q-parametrach:

Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista promień
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy.



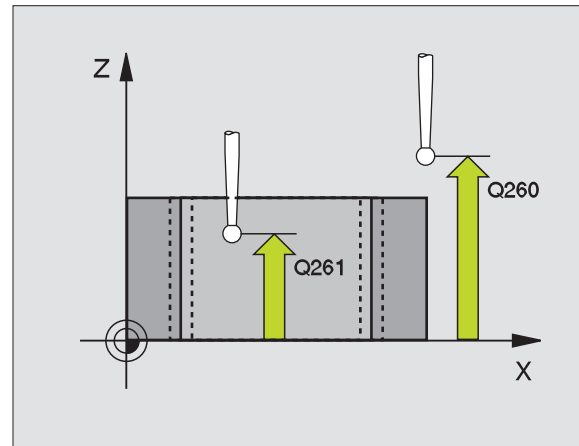
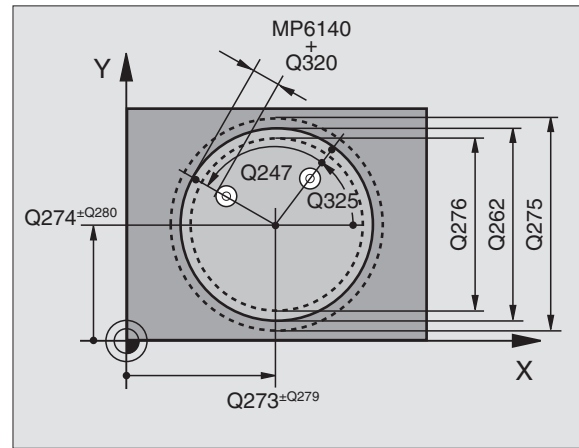


- ▶ Środek 1-szej osi Q321 (bezwzględny): środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q322 (bezwzględny): środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Zadana średnica Q262: wprowadzić średnicę odwiertu
- ▶ Kąt startu Q325 (bezwzględny): kąt między osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania
- ▶ Krok kąta Q247 (przyrostowo): kąt między dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara). Jeśli chcemy dokonać pomiar łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym niż 90°



Im mniejszy jest zaprogramowany krok kąta, tym bardziej niedokładnie TNC oblicza punkt odniesienia.

- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Odstęp bezpieczeństwa Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i główką sondy. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda pomiarowa ma przemieszczać się między punktami pomiarowymi:
 - 0: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się na wysokości pomiaru
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się ruchem kołowym na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Największy wymiar odwiert Q275: średnica odwiertu (kieszeni okrągłej)
- ▶ Najmniejszy wymiar odwiert Q276: najmniejsza dozwolona średnica odwiertu (kieszeni okrągłej)
- ▶ Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279: dozwolone odchylenie od położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280: dozwolone odchylenie od położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ Protokół pomiaru Q281: określić czy TNC powinna sporządzać protokół:
 - 0: Nie sporządzać protokołu
 - 1: Sporządzać protokół: TNC odkłada plik protokołu **TCHPR421.TXT** standardowo do tego skorysztu, w którym zaprogramowany jest program pomiaru
- ▶ PGM-Stop przy błędzie tolerancji Q309: określić, czy TNC ma przerywać przebieg programu w przypadku przekroczenia tolerancji i wydawać komunikat o błędach:
 - 0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1: Przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ Numer narzędzia dla kontroli Q330: określić, czy TNC powinno przeprowadzać kontrolę narzędzi (patrz "Kontrola narzędzi" dalej z przodu tego rozdziału)
 - 0: Kontrola nie aktywna
 - >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 421 MIERZYĆ ODWIERT	
Q273=+50	;ŚRODEK 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2-GIEJ OSI
Q262=75	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0	;KĄT STARTU
Q247=+60	;KROK KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ
Q275=75,12	;NAJW. WYMIAR
Q276=74,95	;NAJM.WYMIAR
Q279=0,1	;TOLERANCJA 1-SZEGO ŚRODKA
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2-GIEGO ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA

MIERZYĆ OKRĄG NA ZEWN. (cykl sondy 422, DIN/ISO: G422)

Cykl sondy pomiarowej 422 ustala punkt środkowy i średnicę czopu okrągłego. Jeśli zdefiniujemy odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanych i rzeczywistych i odkłada odchylenia w parametrach systemowych.

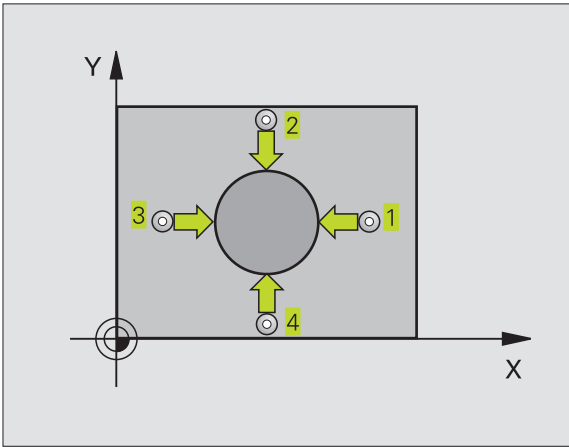
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (rozdział 1.2) do punktu próbkowania 1. TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o Bezpieczną wysokość przeciwnie do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przesuwa się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa automatycznie kierunek próbkowania w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Potem sonda przemieszcza się ruchem kołowym albo na wysokości pomiaru albo na Bezpiecznej wysokości 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 pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste i 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 rozpoczęciem programowania

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



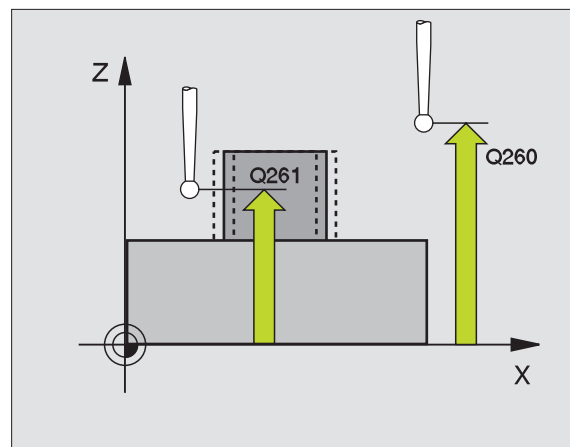
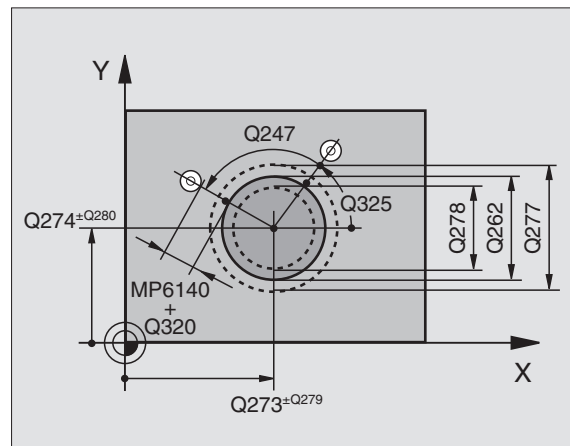


- ▶ Środek 1-szej osi Q321 (bezwzględny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q322 (bezwzględny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Zadana średnica Q262: wprowadzić średnicę czopu
- ▶ Kąt startu Q325 (bezwzględny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania
- ▶ Krok kąta Q247 (przyrostowo): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiaru, znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara). Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, proszę zaprogramować krok kąta mniejszy od 90°



Im mniejszym jest zaprogramowany krok kąta, tym bardziej niedokładnie TNC oblicza punkt odniesienia.

- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być przeprowadzony pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp między punktem pomiaru i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji między sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda pomiarowa ma przemieszczać się między punktami pomiarowymi:
 - 0: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się ruchem kołowym na wysokości pomiaru
 - 1: Między punktami pomiarowymi przemieszczać się liniowo na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Największy wymiar czop Q277: maksymalnie dozwolona średnica okrągłego czopu
- ▶ Najmniejszy wymiar czopu Q278: najmniejsza dozwolona średnica okrągłego czopu
- ▶ Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279: dozwolone odchylenie od położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280: dozwolone odchylenie od położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- Protokół pomiaru Q281: określić, czy TNC ma sporządzić protokół pomiaru:
 - 0: Nie sporządzać protokołu pomiaru
 - 1: Sporządzać protokół pomiaru: TNC odkłada plik protokołu **TCHPR422.TXT** standardowo do tego skoroszytu, w którym zapamiętamy jest program pomiaru
- PGM-Stop przy błędach tolerancji Q309: określić, czy TNC ma przerywać przebieg programu przy przekroczeniach tolerancji i 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 kontroli Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzić kontrolę narzędzia (patrz "Kontrola narzędzi" dalej z przodu tego rozdziału)
 - 0: Kontrola nie aktywna
 - >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 422 MIERZYĆ OKRĄG NA ZEWN.	
Q273=+20	;ŚRODEK 1-SZEJ OSI
Q274=+30	;ŚRODEK 2-GIEJ OSI
Q262=35	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+90	;KĄT STARTU
Q247=+30	;KROK KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ
Q277=35,15	;NAJW. WYMIAR
Q278=34,90	;NAJM. WYMIAR
Q279=0,05	;TOLERACJA 1-SZEGO ŚRODKA
Q280=0,05	;TOLERACJA 2-GIEGO ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA

MIERZYĆ PROSTOKĄT WEWN. (cykl sondy 423, DIN/ISO: G423)

Cykl sondy 423 ustala punkt środka jak i długość oraz szerokość kieszeni prostokątnej. Jeśli zdefiniujemy odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, TNC wykonuje porównanie wartości zadanych i rzeczywistych i odkłada odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwą przy tym sondę o odstęp bezpieczeństwa przeciwnie do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Potem sonda przejeżdża albo równoległe do osi na wysokości pomiaru albo liniowo na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** i potem do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste i odchylenia w następujących Q-parametrach:

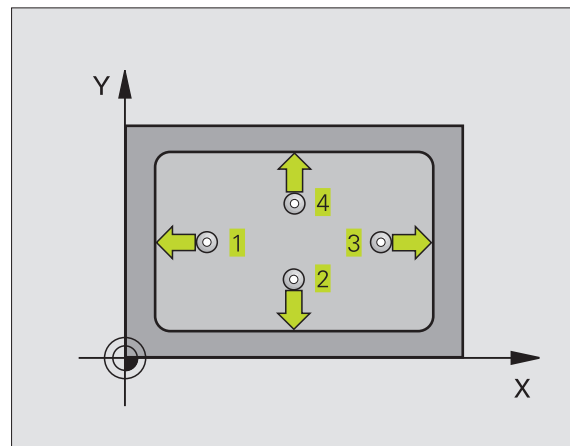
Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q164	Odchylenie długość boku oś główna
Q165	Odchylenie długość boku oś pomocnicza



Proszę zwrócić uwagę przed rozpoczęciem programowania

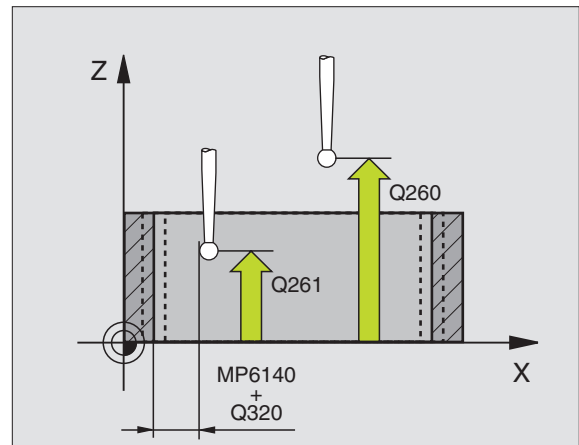
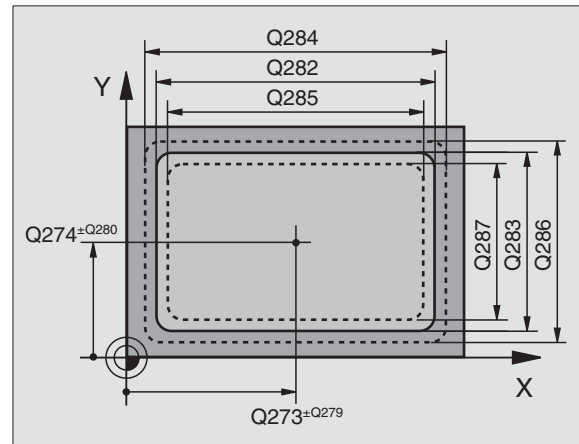
Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli wymiary kieszeni i Bezpieczny odstęp nie pozwalają na wstępne pozycjonowanie w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania zawsze poczynając od środka kieszeni. Pomędzy tymi czterema punktami sonda nie przemieszcza się na Bezpieczną wysokość.





- ▶ Środek 1-szej osi Q321 (bezwzględny): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q322 (bezwzględny): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-sza długość boku Q323 (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-ga długość boku Q324 (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wysokość pomiarowa w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji między sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda ma przemieszczać się między punktami pomiaru:
 - 0:** Między punktami pomiaru równoległe do osi przemieszczać się na wysokości pomiaru
 - 1:** Między punktami pomiaru przemieszczać się liniowo na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Największy wymiar 1-długości boku Q284: maksymalnie dozwolona długość kieszeni
- ▶ Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku Q285: najmniejsza dozwolona długość kieszeni
- ▶ Największy wymiar 2-giej długości boku: maksymalnie dozwolona szerokość kieszeni
- ▶ Najmniejszy wymiar 2-giej długości boku Q287: najmniejsza dozwolona szerokość kieszeni
- ▶ Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279: dozwolone odchylenie od położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wartość tolerancji 2-osi Q280: dozwolone odchylenie od położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ Protokół pomiaru Q281: określić, czy TNC ma sporządzić protokół pomiaru:
 - 0: Nie sporządzać protokołu pomiaru
 - 1: Sporządzić protokół pomiaru: TNC odkłada plik protokołu **TCHPR423.TXT** standardowo do tego skroszytu, w którym zapamiętany jest program pomiaru
- ▶ PGM-Stop przy błędach tolerancji Q309: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekroczeniach tolerancji i 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 kontroli Q330: określić, czy TNC przeprowadzić kontrolę narzędzia (patrz "Kontrola narzędzi" dalej z przodu w tym rozdziale)
 - 0: Kontrola nie aktywna
 - >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

NC-bloki przykładowe:

5 SONTA 423 MIERZYĆ PROSTOKĄT WEWN.	
Q273=+50	;ŚRODEK 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2-GIEJ OSI
Q282=80	;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU
Q283=60	;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ
Q284=0	;NAJW. WYMIAR 1-SZEJ STRONY
Q285=0	;NAJM. WYMIAR 1-SZEJ STRONY
Q286=0	;NAJWIĘKSZY WYMIAR 2-GIEJ STRONY
Q287=0	;NAJMNIEJSZY WYMIAR 2-GIEJ STRONY
Q279=0	;TOLERANCJA 1-GO ŚRODKA
Q280=0	;TOLERANCJA 2-GIEGO ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA

MIERZYĆ PROSTOKĄT NA ZEWN. (cykl sondy 424, DIN/ISO: G424)

Cykl sondy pomiarowej 424 ustala punkt środkowym jak i długość oraz szerokość czopu prostokątnego. Jeśli zdefiniujemy odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanych i rzeczywistych i odkłada te odchylenia do parametrów systemowych.

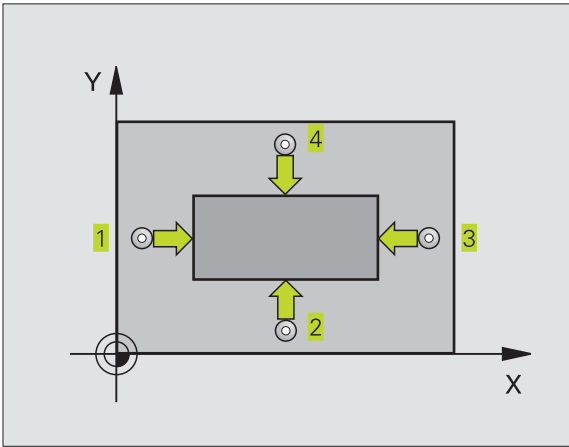
- 1 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania 1. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o bezpieczny odstęp przeciwnie do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza tam pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Potem sonda przemieszcza się albo równoległe do osi na wysokości pomiaru albo liniowo na Bezpiecznej wysokości do 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 pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste i 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



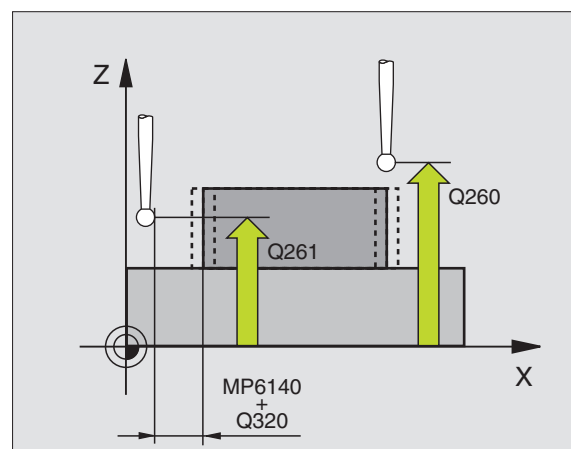
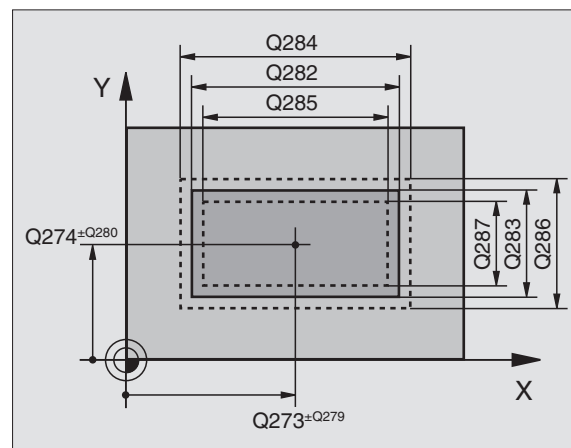
Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ Środek 1-szej osi Q273 (bezwzględny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q274 (bezwzględny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-sza długość boku Q282 (przyrostowo): długość czopu, równoległa do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-ga długość boku Q283 (przyrostowo): długość czopu, równoległa do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wysokość pomiarowa w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp między punktem pomiaru i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji między sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: określić, jak sonda ma przemieszczać się między punktami pomiarowymi:
 - 0:** Między punktami pomiarowymi przemieszczać się równoległe do osi na wysokości pomiaru
 - 1:** Między punktami pomiarowymi przemieszczać się liniowo na Bezpiecznej wysokości
- ▶ Największy wymiar 1-długości boku Q284: maksymalnie dozwolona długość czopu
- ▶ Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku: najmniejsza dozwolona długość boku
- ▶ Największy wymiar 2-giej długości boku Q286: maksymalna dozwolona szerokość czopu
- ▶ Najmniejszy wymiar 2-giej długości boku: najmniejsza dozwolona szerokość czopu
- ▶ Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279: dozwolone odchylenie od położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280: dozwolone odchylenie od położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ Protokół pomiaru Q281: określić, czy TNC ma sporządzić protokół pomiaru:
 - 0: Nie sporządzać protokołu pomiaru
 - 1: Sporządzić protokół pomiaru: TNC odkłada plik protokołu **TCHPR424.TXT** standardowo w tym skoroszybie, w którym też zapamiętany jest program pomiaru
- ▶ PGM-Stop przy błędach tolerancji Q309: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekroczeniach tolerancji i wydawać komunikat o błędach:
 - 0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1: Przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ Numer narzędzia dla kontroli Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzać kontrolę narzędzi (patrz "Kontrola narzędzi" dalej z przodu w tym rozdziale)
 - 0: Kontrola nie aktywna
 - >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 424 MIERZYĆ PROSTOKĄT NA ZEWN.	
Q273=+50	;ŚRODEK 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2-GIEJ OSI
Q282=75	;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU
Q283=35	;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ
Q284=75,1	;NAJW. WYMIAR 1-SZEJ STRONY
Q285=74,9	;NAJMN. WYMIAR 1-SZEJ STRONY
Q286=35	;NAJW. WYMIAR 2-GIEJ STRONY
Q287=34,95	;NAJMN. WYMIAR 2-GIEJ STRONY
Q279=0,1	;TOLERANCJA 1-SZEGO ŚRODKA
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2-GIEGO ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA

MIERZYĆ SZEROKOŚĆ WEWN. (cykl sondy 425, DIN/ISO: G425)

Cykl sondy pomiarowej 425 ustala położenie oraz szerokość rowka (kieszeni). Jeśli zdefiniujemy odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanych i rzeczywistych i odkłada to odchylenie do parametru systemowego.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym sondę o odstęp bezpieczeństwa przeciwnie do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 1- sze próbkowanie zawsze w kierunku dodatnim zaprogramowanej osi
- 3 Jeśli wprowadzimy dla drugiego pomiaru przesunięcie, to TNC przesuwa sondę równoległe do osi do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania. Jeśli nie wprowadzimy przesunięcia, TNC mierzy wtedy szerokość bezpośrednio w kierunku przeciwnym
- 4 Na koniec TNC pozycjonuje sondę z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste i odchylenie w następujących Q-parametrach:

Numer parametru Znaczenie

Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie osi środkowej
Q166	Odchylenie zmierzonej długości

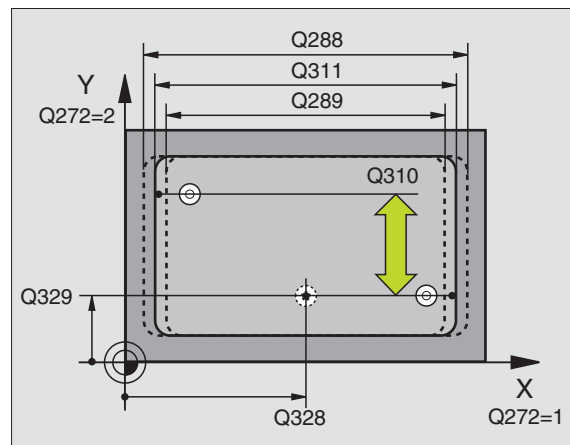
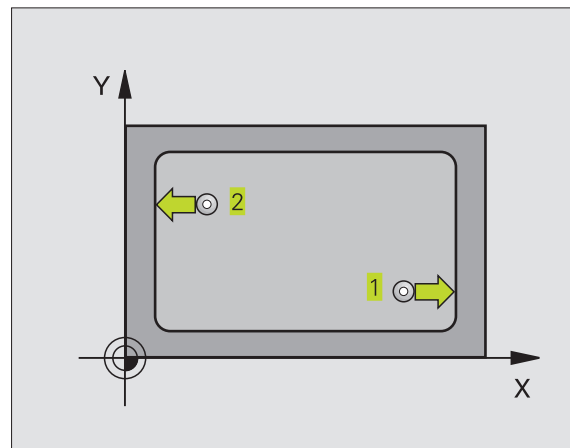


Proszę uwzględnić przed programowaniem

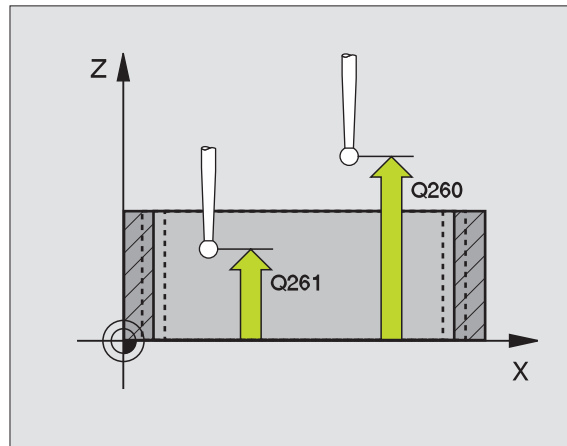
Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- Punkt startu 1-szej osi Q328 (bezwzględny): punkt startu operacji próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- Punkt startu 2-giej osi Q329 (bezwzględny): 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



- ▶ Oś pomiaru Q272: oś na płaszczyźnie obróbki, na której ma być dokonany pomiar:
 - 1: oś główna = oś pomiarowa
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiarowa
- ▶ Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być dokonany pomiar
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Zadana długość Q311 (przyrostowo): zadana wartość mierzonej długości
- ▶ Największy wymiar Q288: maksymalna dozwolona długość
- ▶ Najmniejszy wymiar Q289: najmniejsza dozwolona długość
- ▶ Protokół pomiaru Q281: określić, czy TNC ma sporządzić protokół pomiaru:
 - 0: Nie sporządzać protokołu pomiaru
 - 1: Sporządzać protokół pomiaru: TNC odkłada plik protokołu **TCHPR425.TXT** standardowo w tym skróconym, w którym też jest zapamiętany program pomiaru
- ▶ PGM-Stop przy błędach tolerancji Q309: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekroczeniach tolerancji i 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 kontroli Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzić kontrolę narzędzi (patrz "Kontrola narzędzi" dalej z przodu w tym rozdziale)
 - 0: Kontrola nie aktywna
 - >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 425 MIERZYĆ SZEROKOŚĆ WEWN.	
Q328=+75	;PUNKT STARTU 1-SZEJ OSI
Q329=-12,5	;PUNKT STARTU 2-GIEJ OSI
Q310=+0	; PRZESUNIĘCIE 2-GIEGO
POMIARU	
Q272=1	;OŚ POMIARU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q311=25	;ZADANA DŁUGOŚĆ
Q288=25,05	;NAJWIĘKSZY WYMIAR
Q289=25	;NAJMNIEJSZY WYMIAR
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA

MIERZYĆ ŚRODNIK NA ZEWN. (cykl sondy 426, DIN/ISO: G426)

Cykl sondy pomiarowej 426 ustala położenie i szerokość środnika. Jeśli zdefiniujemy odpowiednie wartości tolerancji, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanych i rzeczywistych i odkłada odchylenie do parametrów systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwą sondę pomiarową o bezpieczny odstęp przeciwnie do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 1-sze próbkowanie zawsze w kierunku ujemnym zaprogramowanej osi
- 3 Potem sonda przemieszcza się na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 Na koniec TNC pozycjonuje sondę z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywist i odchylenie w następujących Q-parametrach.

Numer parametru Znaczenie

Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie osi środkowej
Q166	Odchylenie zmierzonego położenia

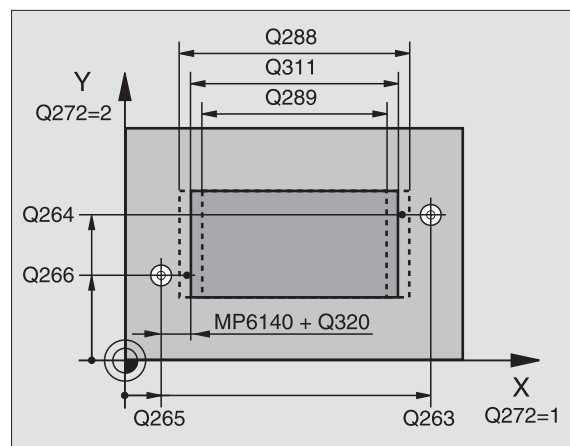
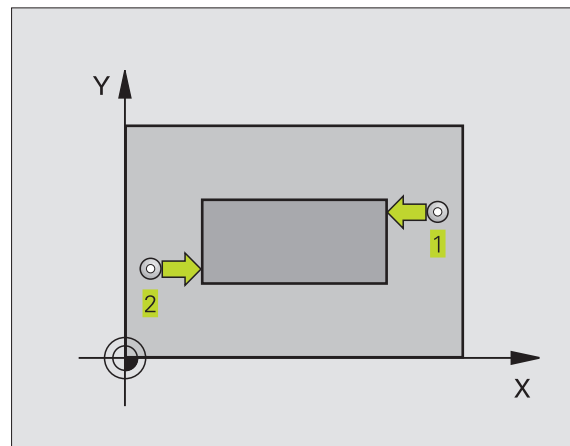


Proszę uwzględnić przed programowaniem

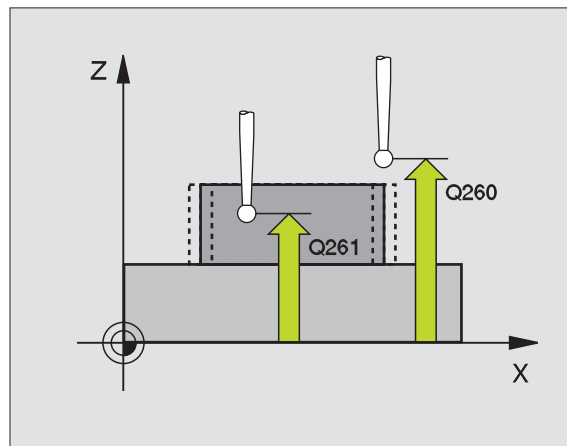
Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 1-szej osi Q263 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 2-giej osi Q264 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-gi punkt pomiarowy 1-szej osi Q265 (bezwzględny): współrzędna drugiego punktu pomiarowego w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-gi punkt pomiarowy 2-giej osi Q266 (bezwzględny): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- Oś pomiaru Q272: oś na płaszczyźnie obróbki, na której ma być dokonywany pomiar:
 - 1: oś główna = oś pomiarowa
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiarowa
- Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma być dokonywany pomiar
- Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp między punktem pomiaru i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji między sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Zadana długość Q311 (przyrostowo): zadana wartość mierzonej długości
- Największy wymiar Q288: maksymalna dozwolona długość
- Najmniejszy wymiar Q289: najmniejsza dozwolona długość
- Protokół pomiaru Q281: określić, czy TNC ma sporządzać protokół pomiaru:
 - 0: Nie sporządzać protokołu pomiaru
 - 1: Sporządzać protokół pomiaru: TNC odkłada plik protokołu **TCHPR426.TXT** standardowo w tym skróconym, w którym też zapamiętany jest program pomiaru
- PGM-Stop przy błędach tolerancji Q309: określić, czy TNC ma przerywać przebieg programu przy przekroczeniach tolerancji i wydawać komunikat o błędach:
 - 0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1: Przerywać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- Numer narzędzia dla kontroli Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzić kontrolę narzędzi (patrz "Kontrola narzędzi" dalej z przodu w tym rozdziale)
 - 0: Kontrola nie aktywna
 - >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T



NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 426 MIERZYĆ ŚRODNIK NA 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	; OŚ POMIARU
Q261=-5	; WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q311=45	; ZADANA DŁUGOŚĆ
Q288=45	; NAJWIĘKSZY WYMIAR
Q289=44,95	; NAJMNIEJSZY WYMIAR
Q281=1	; PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	; PGM-STOP PRZY BŁĘDACH
Q330=0	; NUMER NARZĘDZIA

MIERZYĆ WSPÓŁRZĘDNA (cykl sondy 427, DIN/ISO: G427)

Cykl sondy pomiarowej 427 ustala współrzędną na wybieralnej osi i odkłada tę wartość do parametru systemowego. Jeśli zdefiniujemy odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanych i rzeczywistych i odkłada to odchylenie do parametrów systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym sondę o bezpieczny odstęp przeciwnie do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Potem TNC pozycjonuje sondę na płaszczyźnie obróbki na wprowadzony punkt próbkowania **1** mierzy tam wartość rzeczywistą wybranej osi
- 3 Na koniec TNC pozycjonuje sondę z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustaloną współrzędną w następującym Q-parametrze:

Numer parametru Znaczenie

Q160	Zmierzona współrzędna
------	-----------------------

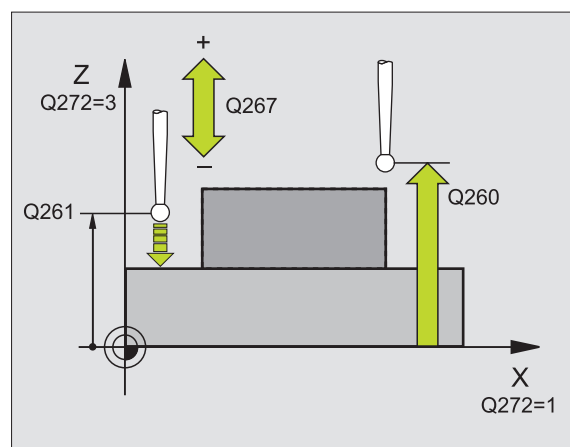
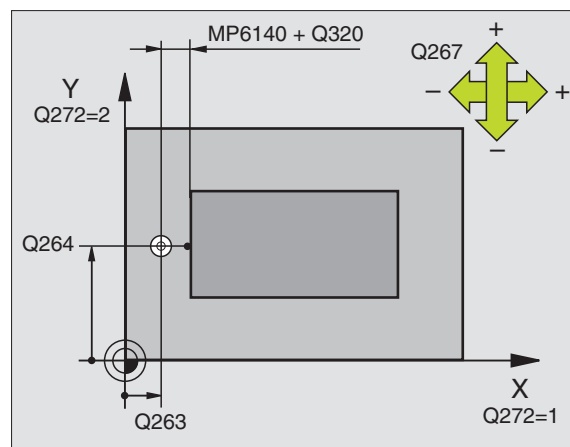
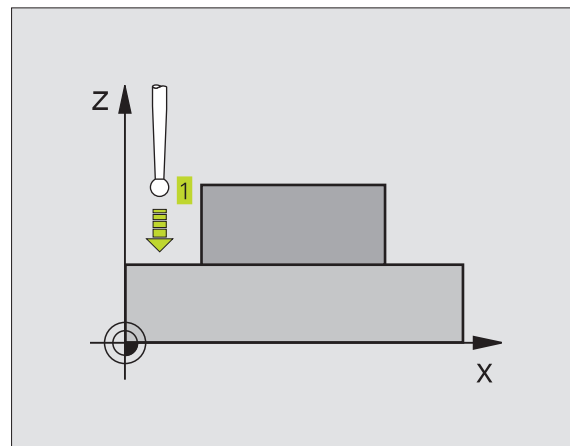


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy.



- 1-szy punkt pomiarowy 1-szej osi Q263 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- 1-szy punkt pomiarowy 2-giej osi Q264 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu pomiarowego w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być dokonany pomiar
- Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp między punktem pomiaru i główką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- Oś pomiarowa (1...3: 1=oś główna) Q272: oś, na której ma być dokonany pomiar:
 - 1: Oś główna płaszczyzny obróbki
 - 2: Oś pomocnicza płaszczyzny obróbki
 - 3: Oś sondy pomiarowej



- ▶ Kierunek przemieszczenia 1 Q267: kierunek, w którym sonda ma dojechać do obrabianego przedmiotu:
 - 1: Kierunek przemieszczenia ujemny
 - +1: Kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Protokół pomiaru Q281: określić, czy TNC ma sporządzić protokół pomiaru:
 - 0: Nie sporządzać protokołu pomiaru
 - 1: Sporządzać protokół pomiaru: TNC odkłada plik protokołu **TCHPR427.TXT** standardowo w tym skoroszybie, w którym też zaprogramowany jest program pomiaru
- ▶ Największy wymiar Q288: maksymalnie dozwolona wartość pomiaru
- ▶ Najmniejszy wymiar Q289: najmniejsza dozwolona wartość pomiaru
- ▶ PGM-Stop przy błędach tolerancji Q309: określić, czy TNC ma przerywać przebieg programu przy przekroczeniach tolerancji i 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 kontroli Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzić kontrolę narzędzi (patrz "Kontrola narzędzi" dalej z przodu w tym rozdziale)
 - 0: Kontrola nie aktywna
 - >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 427 MIERZYĆ WSPÓŁRZĘDNA	
Q263=+35	; 1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI
Q264=+45	; 1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI
Q261=+5	; WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTĘP
Q272=3	; OŚ POMIARU
Q267=-1	; KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q260=+20	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q281=1	; PROTOKÓŁ POMIARU
Q288=+5,1	; NAJWIĘKSZY WYMIAR
Q289=+4,95	; NAJMNIJSZY WYMIAR
Q309=0	; PGM-STOP PRZY BŁĘDACH
Q330=0	; NUMER NARZĘDZIA

MIERZYĆ OKRĄG OTWORÓW (cykl sondy 430, DIN/ISO: G430)

Cykl sondy pomiarowej 430 ustala punkt środka i średnicę okręgu otworów poprzez pomiar trzech odwiertów. Jeśli zdefiniujemy odpowiednie wartości tolerancji, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanych i rzeczywistych i odkłada odchylenie w parametrach systemowych.

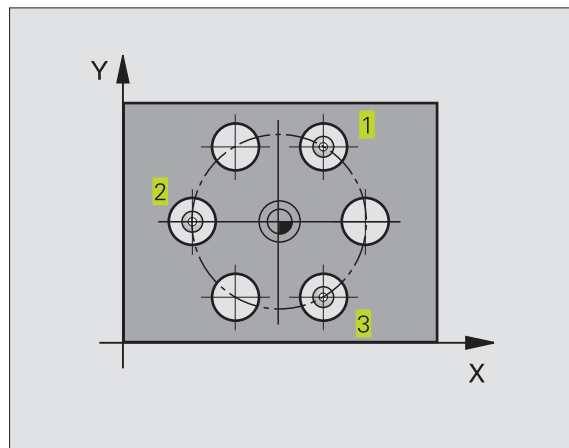
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (rozdział 1.2) do wprowadzonego punktu środkowego pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez cztery próbkowania pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda przemieszcza się z powrotem na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przesuwą sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez cztery próbkowania drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Potem sonda przemieszcza się na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 TNC przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez cztery próbkowania trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Na koniec TNC pozycjonuje sondę z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste i 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 otworów
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica okręgu otworów



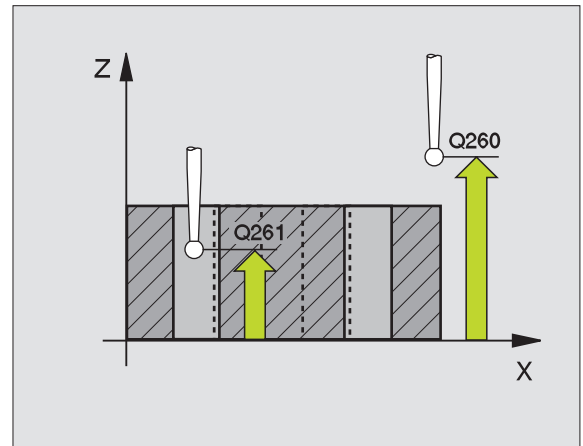
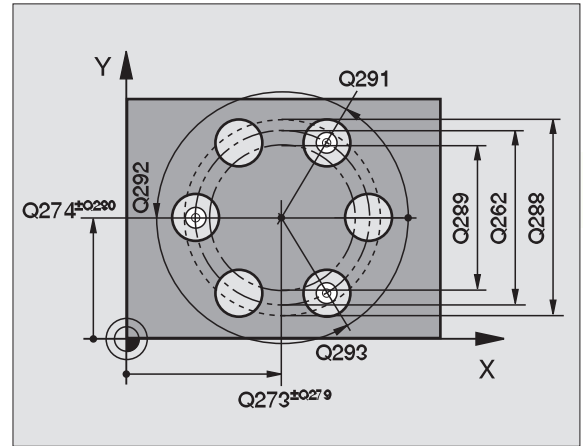
Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ Środek 1-szej osi Q273 (bezwzględny): środek okręgu otworów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Środek 2-giej osi Q274 (bezwzględny): środek okręgu otworów (wartość zadana) w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ Zadana średnica Q262: wprowadzić średnicę okręgu otworów
- ▶ Kąt 1-szego odwiertu Q291 (bezwzględny): współrzędne biegunowe-kąt pierwszego punktu środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ Kąt 2-giego odwiertu Q292 (bezwzględny): współrzędne biegunowe-kąt drugiego punktu środkowego na płaszczyźnie obróbki
- ▶ Kąt 3-ciego odwiertu Q293 (bezwzględny): współrzędne biegunowe-kąt trzeciego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ Wysokość pomiarowa w osi sondy Q261 (bezwzględna): współrzędna centrum główki sondy (=punkt dotknięcia) w osi sondy, na której ma być przeprowadzony pomiar
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji między sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Największy wymiar Q288: maksymalna dozwolona średnica okręgu otworu
- ▶ Najmniejszy wymiar Q289: najmniejsza dozwolona średnica okręgu otworów
- ▶ Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279: dozwolone odchylenie od położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280: dozwolone odchylenie od położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ Protokół pomiaru Q281: określić, czy TNC ma sporządzić protokół pomiaru:
 - 0: Nie sporządzać protokołu pomiaru
 - 1: Sporządzać protokół pomiaru: TNC odkłada plik protokołu **TCHPR430.TXT** standardowo w tym skoroszybie, w którym też zapamiętany jest program pomiaru
- ▶ PGM-Stop przy błędach tolerancji Q309: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekroczeniach tolerancji i 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 kontroli Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzić kontrolę narzędzia na pęknięcie



Uwaga, tu aktywna jest tylko kontrola na pęknięcie, a nie automatyczna korekcja narzędzia.

- 0: Kontrola nie aktywna
- >0: Numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

NC-bloki przykładowe:

5 SONTA 430 MIERZYĆ OKRĘG OTWORÓW	
Q273=+50	;ŚRODEK 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;ŚRODEK 2-GIEJ OSI
Q262=80	;ZADANA ŚREDNICA
Q291=+0	;KĄT 1-SZEGO ODWIERTU
Q292=+90	;KĄT 2-GIEGO ODWIERTU
Q293=+180	;KĄT 3-CIEGO ODWIERTU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q288=80,1	;NAJWIĘKSZY WYMIAR
Q289=79,9	;NAJMNIEJSZY WYMIAR
Q279=0,15	;TOLERANCJA 1-SZEGO ŚRODKA
Q280=0,15	;TOLERANCJA 2-GIEGO ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA

MIERZYĆ PŁASZCZYZNA (cykl sondy 431, DIN/ISO: G431)

Cykl sondy 431 ustala kąt płaszczyzny poprzez pomiar trzech punktów i odkłada te wartości do parametrów systemowych.

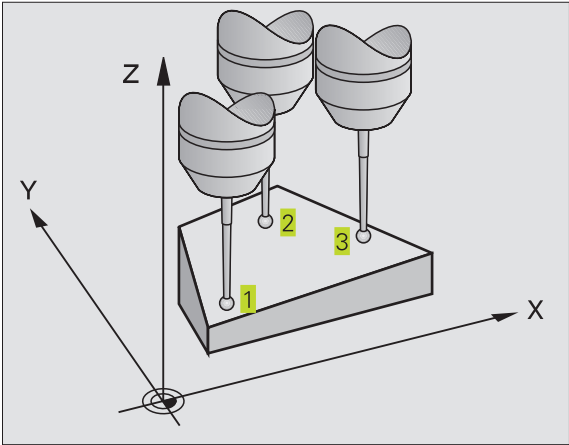
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (rozdział 1.2) do zaprogramowanego punktu próbkowania 1. TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o bezpieczny odstęp przeciwnie do kierunku próbkowania
- 2 Następnie sonda przemieszcza się z powrotem na bezpieczną wysokość, po tym na płaszczyźnie obróbki do punktu próbkowania 2 i mierzy tam wartość rzeczywistą drugiego punktu
- 3 Potem sonda odjeżdża na bezpieczną wysokość i na płaszczyźnie obróbki do punktu próbkowania 3 i mierzy tam wartość rzeczywistą trzeciego punktu
- 4 Na koniec TNC pozycjonuje sondę z powrotem na Bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości kątów w następujących Q-parametrach:

Numer parametru	Znaczenie
Q158	Kąt A-osi
Q159	Kąt B-osi



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu musi być zaprogramowane wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

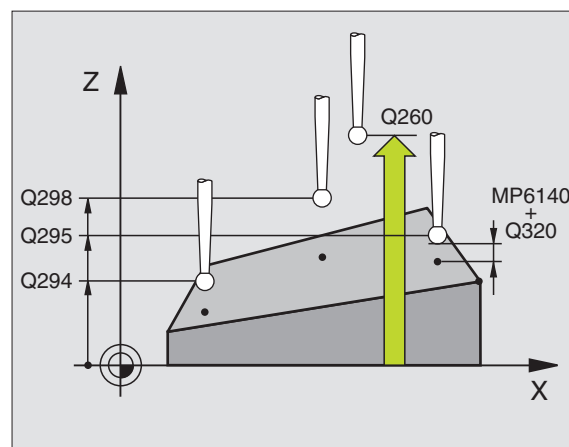
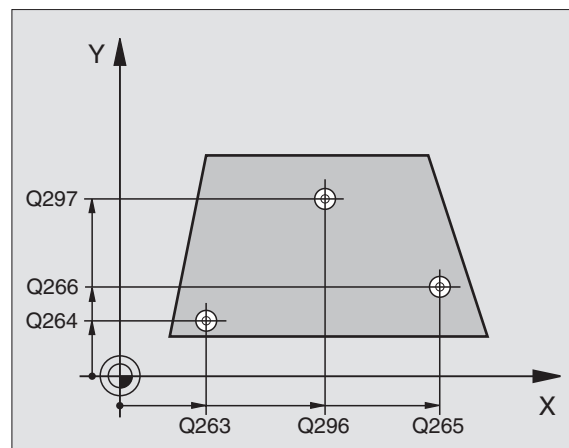




- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 1-szej osi Q263 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 2-giej osi Q264 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 1-szy punkt pomiarowy 3-ciej osi Q294 (bezwzględny): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy
- ▶ 2-gi punkt pomiarowy 1-szej osi Q265 (bezwzględny): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-gi punkt pomiarowy 2-giej osi Q266 (bezwzględny): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 2-gi punkt pomiarowy 3-ciej osi Q295 (bezwzględny): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi sondy
- ▶ 3-ci punkt pomiaru 1-szej osi Q296 (bezwzględny): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ 3-ci punkt pomiarowy 2-giej osi Q297 (bezwzględny): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ 3-ci punkt pomiarowy 3-ciej osi Q298 (bezwzględny): współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi sondy
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp między punktem pomiarowym i główką sondy. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczny odstęp Q320 (przyrostowo): dodatkowy odstęp między punktem pomiaru i główką sondy. Q320 działa addytywnie w stosunku do MP6140
- ▶ Bezpieczna wysokość Q260 (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji między sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ Protokół pomiaru Q281: określić, czy TNC ma sporządzać protokół pomiaru :

0: Nie sporządzać protokołu pomiaru

1: Sporządzać protokół pomiaru: TNC odkłada plik protokołu **TCHPR431.TXT** standardowo do tego skrośzytu, w którym zapamiętany jest program pomiaru



NC-bloki przykładowe:

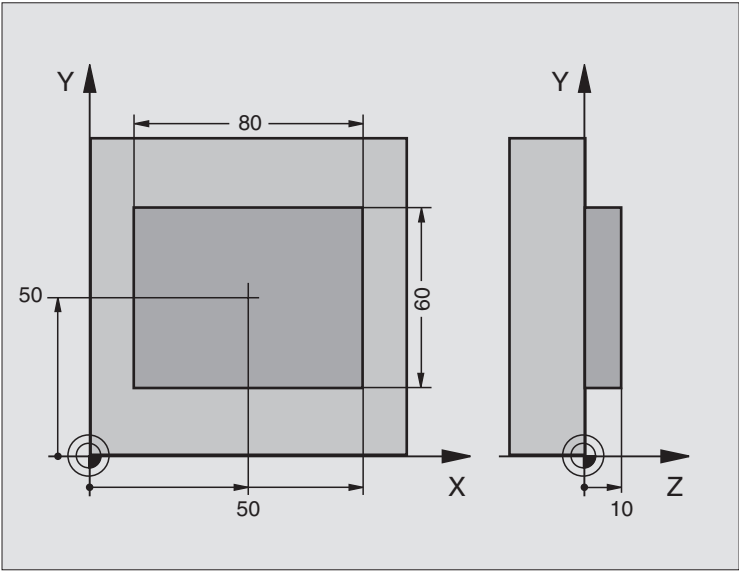
5 SONDA 431 MIERZYĆ PŁASZCZYZNA

Q263=+20	; 1-SZY PUNKT 1-SZEJ OSI
Q264=+20	; 1-SZY PUNKT 2-GIEJ OSI
Q294=-10	; 1-SZY PUNKT 3-CIEJ OSI
Q265=+50	; 2-GI PUNKT 1-SZEJ OSI
Q266=+80	; 2-GI PUNKT 2-GIEJ OSI
Q295=+0	; 2-GI PUNKT 3-CIEJ OSI
Q296=+90	; 3-CI PUNKT 1-SZEJ OSI
Q297=+35	; 3-CI PUNKT 2-GIEJ OSI
Q298=+12	; 3-CI PUNKT 3-CIEJ OSI
Q320=0	; BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+5	; BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q281=1	; PROTOKÓŁ POMIARU

Przykład: prostokątny czop mierzyć i dodatkowo obrabiać

Przebieg programu

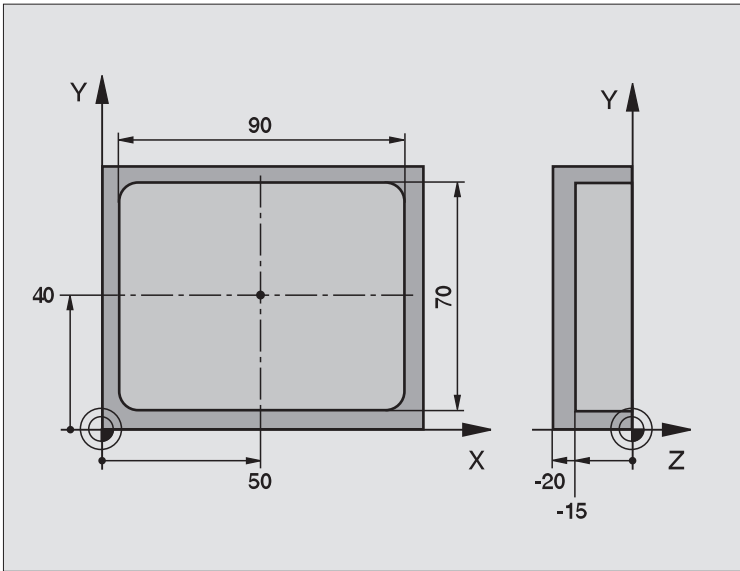
- Obróbka zgrubna czopu prostokątnego z naddatkiem 0,5
- Mierzyć czop prostokątny
- Obróbka wykańczająca czopu prostokątnego przy uwzględnieniu wartości pomiarów



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 1 Z S3500	Wywołanie narzędzia obróbka wstępna
2 L Z+100 R0 F MAX	Przenieść narzędzie poza materiał
3 FN 0: Q1 = +81	Długość kieszeni w X (wymiar obróbki zgrubnej)
4 FN 0: Q2 = +61	Długość kieszeni w Y (wymiar obróbki zgrubnej)
5 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla obróbki
6 L Z+100 R0 F MAX M6	Przenieść narzędzie poza materiał, zmiana narzędzia
7 TOOL CALL 99 Z	Wywołać trzpień sondy

8 Sonda 424 mierzyć prostokąt na zewn.	Pomiar wyfrezowanego prostokąta
Q273=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI	
Q274=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI	
Q282=80 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU	Zadana długość w X (ostateczny wymiar)
Q283=60 ;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU	Zadana długość w Y (ostateczny wymiar)
Q261=+5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q260=+30 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ	Wartości wprowadzenia dla sprawdzenia tolerancji nie konieczne
Q284=0 ;NAJW. WYMIAR 1-SZEGO BOKU	
Q285=0 ;NAJMN. WYMIAR 1-SZEGO BOKU	
Q286=0 ;NAJW. WYMIAR 2-GIEGO BOKU	
Q287=0 ;NAJMN. WYMIAR 2-GIEGO BOKU	
Q279=0 ;TOLERANCJA 1-GO ŚRODKA	
Q280=0 ;TOLERANCJA 2-GIEGO ŚRODKA	
Q281=0 ;PROTOKÓŁ POMIARU	Nie wydawać protokołu pomiaru
Q309=0 ;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH	Nie wydawać komunikatu o błędach
Q330=0 ;NUMER NARZĘDZIA	Bez kontroli narzędzi
9 FN 2: Q1 = +Q1 - + Q164	Obliczyć długość w X na podstawie zmierzonego odchylenia
10 FN 2: Q2 = +Q2 - + Q165	Obliczyć długość w Y na podstawie zmierzonego odchylenia
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Przemieścić swobodnie trzpień, zmiana narzędzia
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia obróbka wykańczająca
13 CALL LBL 1	Wywołanie podprogramu dla obróbki
14 L Z+100 R0 F MAX M2	Przemieścić swobodnie narzędzie, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram z cyklem obróbki czop prostokątny
16 CYKL DEF 213 CZOPY NA GOTOWO	
Q200=20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-10 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=150 ;POSUW DOSUWU	
WGŁĘBNEGO	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q207=500 ;POSUW FREZOWANIA	
Q203=+10 ;WSPÓŁ. POWIERZCHNI	
Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA	
WYSOKOŚĆ	
Q216=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI	
Q217=+50 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI	
Q218=Q1 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU	Długość w X zmienna dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q219=Q2 ;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU	Długość w Y zmienna dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q220=0 ;PROMIEŃ NAROŻA	
Q221=0 ;NADDATEK 1-SZEJ OSI	
17 CYKL CALL M3	Wywołanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Przykład: prostokątną kieszeń wymierzyć, wyniki pomiarów protokołować



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Wywołanie narzędzia trzpień
2 L Z+100 R0 F MAX	Przenieść swobodnie trzpień
3 SONDA 423 MIERZYĆ PROSTOKĄT WEWN.	
Q273=+50 ;ŚRODEK 1-SZEJ OSI	
Q274=+40 ;ŚRODEK 2-GIEJ OSI	
Q282=90 ;1-SZA DŁUGOŚĆ BOKU	Zadana długość w X
Q283=70 ;2-GA DŁUGOŚĆ BOKU	Zadana długość w Y
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTĘP	
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP. WYSOKOŚĆ	
Q284=90.15;NAJW.WYMIAR 1-SZEJ STRONY	Największy wymiar w X
Q285=89.95;NAJMN.WYMIAR 1-SZEJ STRONY	Najmniejszy wymiar w X
Q286=70.1;NAJW. WYMIAR 2-GIEGO BOKU	Największy wymiar w Y
Q287=69.9;NAJMN. WYMIAR 2-GIEGO BOKU	Najmniejszy wymiar w Y
Q279=0.15;TOLERANCJA 1-GO ŚRODKA	Dozwolone odchylenie od położenia w X
Q280=0.1 ;TOLERANCJA 2-GO ŚRODKA	Dozwolone odchylenie od położenia w Y
Q281=1 ;PROTOKÓŁ POMIARU	Wydać protokół pomiaru
Q309=0 ;PGM-STOP PRZY BŁĘDACH	Przy przekroczeniu tolerancji nie wyświetlać komunikatu o błędach
Q330=0 ;NUMER NARZĘDZIA	Bez kontroli narzędzi
4 L Z+100 R0 F MAX M2	Przenieść swobodnie narzędzie poza materiałem, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM	

Protokół pomiaru (plik TCHPR423.TXT):		
***** Protokół pomiaru cyklu sondy 423 kieszeń prostokątna*****		
data: 29-09-1997		
godzina: 8:21:33		
program pomiaru: TNC:\BSMESS\ZYK35.H		

Wartości zadane:	Środek ośi głównej	: 50.0000
	Środek ośi pomocniczej	: 40.0000
	Długość boku ośi główna	: 90.0000
	Długość boku ośi pomocnicza	: 70.0000

Zadane na wstępnie wartości graniczne:	Największy wymiar środek ośi główna	: 50.1500
	Najmniejszy wymiar środek ośi główna	: 49.8500
	Największy wymiar środek ośi pomocnicza	: 40.1000
	Najmniejszy wymiar środek ośi pomocnicza	: 39.9000
	Największy wymiar ośi główna	: 90.1500
	Najmniejszy wymiar ośi główna	: 89.9500
	Największy wymiar długość boku ośi pomocnicza	: 70.1000
	Najmniejszy wymiar długość boku ośi pomocnicza	: 69.9500

Wartości rzeczywiste:	Środek ośi główna: 50.0905	
	Środek ośi pomocnicza: 39.9347	
	Długość boku ośi główna: 90.1200	
	Długość boku ośi pomocnicza: 69.9920	

Odchylenia:	Środek ośi główna: 0.0905	
	Środek ośi pomocnicza: -0.0653	
	Długość boku ośi główna: 0.1200	
	Długość boku ośi pomocnicza: -0.0080	

Dalsze wyniki pomiarów:	Wysokość pomiaru: -5.0000	
*****Koniec protokołu pomiaru*****		

3.4 Cykle specjalne

TNC oddaje do dyspozycji cykl, przy pomocy którego można automatycznie kalibrować przełączającą sondę pomiarową :

Cykl	Softkey
2 TS KALIBROWANIE kalibrowanie przełączającej sondy pomiarowej	
3 MIERZYĆ cykl pomiarowy dla specjalnych zastosowań	

TS KALIBROWANIE (cykl sondy 2)

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



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

Jeśli pracujemy z kilkoma obszarami przemieszczenia, to można do każdego obszaru przemieszczenia wyznaczyć własny blok współrzędnych dla centrum przedmiotu kalibrującego (MP6181.1 bis 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 znajduje się poniżej bezpiecznej wysokości)
- 2 Potem TNC pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki do centrum pierścienia kalibrującego (kalibrowanie wewnątrz) lub w pobliżu pierwszego punktu próbkowania (kalibrowanie na zewnątrz)
- 3 Potem sonda przemieszcza się na głębokość pomiaru (otrzymywana z parametrów maszynowych 618x.2 i 6185.x) i próbuje po kolei w X+, Y+, X- i Y- pierścień kalibrujący
- 4 Na koniec TNC przemieszcza sondę na Bezpieczną wysokość i zapisuje rzeczywisty promień główki sondy do danych kalibrowania



- ▶ Bezpieczna wysokość (bezwzględna): współrzędna w osi sondy, na której nie może dojść do kolizji między sondą i przedmiotem kalibrującym (mocowadłem)
- ▶ Promień pierścienia kalibrującego: promień przedmiotu kalibrującego
- ▶ Wewn. kalibr.=0/na zewn. kalibr.=1: określić, czy TNC ma kalibrować wewnątrz czy na zewnątrz:
 - 0: Kalibrowanie wewnątrz
 - 1: Kalibrowanie na zewnątrz

NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 2.0 TS KALIBROWANIE

6 SONDA 2.1 WYSOKOŚĆ: +50 R+25,003

RODZAJ POMIARU: 0

MIERZYĆ (cykl sondy 3, od NC-Software 280 474-xx dostępny)

Cykl sondy 3 ustala w wybieralnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na obrabianym przedmiocie. W przeciwieństwie do innych cykli pomiarowych, można w cyklu 3 bezpośrednio wprowadzić odcinek pomiaru i posuw pomiarowy.

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się od aktualnej pozycji z wprowadzonym posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić poprzez kąt biegunowy w cyklu
- 2 Po tym, kiedy TNC uchwyciło pozycję, sonda zatrzymuje się. Współrzędne punktu środkowego główki sondy TNC zapamiętuje w trzech następujących po sobie Q-parametrach. Numer pierwszego parametru definiujemy w cyklu



Proszę uwzględnić przed programowaniem

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



- ▶ Oś próbkowania: wprowadzić oś główną płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzi Z, Z w przypadku osi narzędzi Y i Y w przypadku osi narzędzi X), potwierdzić klawiszem ENT
- ▶ Kąt próbkowania: kąt odniesiony do osi próbkowania, w której sonda pomiarowa ma się przemieszczać, potwierdzić klawiszem ENT
- ▶ Maksymalnym odcinek pomiaru: wprowadzić drogę przemieszczenia, jak daleko sonda pomiarowa ma przemieścić się od punktu startu, potwierdzić klawiszem ENT
- ▶ Posuw: wprowadzić posuw pomiaru
- ▶ Zakończyć wprowadzanie danych: nacisnąć klawisz ENT

NC-bloki przykładowe:

5 SONDA 3.0 MIERZYĆ

6 SONDA 3.1 Q1

7 SONDA 3.2 X KĄT: +15

8 SONDA 3.3 ODSZ +10 F100



4

**Cykle sondy pomiarowej dla
automatycznego pomiaru
narzędzi**

4.1 Pomiar narzędzia przy pomocy TT 120



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn do użycia układu impulsowego TT 120.

W przeciwnym razie nie znajdują się w dyspozycji wszystkie opisane tu cykle i funkcje. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny.

Przy pomocy TT 120 i cykliów pomiarowych narzędzi TNC wymierza się narzędzia automatycznie: Wartości korekcji dla długości i promienia zostaną odłożone przez TNC w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i przeliczone przy następnym wywołaniu narzędzi. Następujące rodzaje pomiarów są do dyspozycji:

- Pomiar narzędzia przy nie pracującym narzędziu
- Pomiar narzędzia przy obracającym się narzędziu
- Pomiar pojedynczych ostrzy

Cykle dla pomiaru narzędzi programuje się w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja poprzez klawisz SONDA (TOUCH PROBE). Następujące cykle są do dyspozycji:

Cykl	Softkeys
30 (stary format) i 480 (nowy format) TT KALIBROWANIE TT 120 kalibrować	30 480
31 (stary format)i 481 (nowy format) NARZĘDZIE + DŁUGOŚĆ Zmierzyć długość narzędzi	31 481
32 (stary format) i 482 (nowy format) NARZĘDZIE + PROMIEŃ Zmierzyć promień narzędzi	32 482
33 (stary format)i 483 (nowy format) MIERZYĆ NARZĘDZIE Zmierzyć długość i promień narzędzia	33 483



Cykle 480 do 483 znajdują się w dyspozycji od NC-Software 280 476-xx.

Cykle pomiaru działają tylko przy aktywnej centralnej pamięci narzędzi TOOL.T.

Zanim zostanie rozpoczęta praca z cyklami pomiaru, muszą być wprowadzone do centralnej pamięci narzędzi wszystkie niezbędne dla pomiaru dane i wymierzone narzędzie musi zostać uprzednio z TOOL CALL wywołane.

Narzędzia mogą być mierzone także przy nachylonej płaszczyźnie obróbki.

Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483

Zakres funkcji i przebieg cyklu jest zupełnie identyczny. Pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483 istnieją tylko dwie następujące różnice:

- Cykle 481 do 483 znajdują się pod G481 do G483 także w DIN/ISO do dyspozycji.
- Zamiast dowolnie wybieralnego parametru dla stanu pomiaru, nowe cykle używają stałego parametru Q199

Ustawić parametry maszyny



TNC używa dla pomiaru przy stojącym wrzecionie posuw dotykowy z MP6520.

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

Prędkość obrotową wrzeciona oblicza się przy tym następująco:

$$n = \frac{MP6570}{r \cdot 0,0063}$$

z:
 n = prędkość obrotowa [obr/min]
 MP6570 = maksymalnie dopuszczalna prędkość obrotowa (m/min)
 r = aktywny promień narzędzia (mm)

Posuw dotykowy oblicza się z:

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

v = posuw próbkowania [mm/min]
 tolerancja pomiaru = tolerancja pomiaru [mm], zależna od MP6507
 n = liczba obrotów [1/min]

Z MP6507 można przerwać obliczanie posuwu dotykowego:

MP6507=0:
Tolerancja pomiaru pozostaje stałą – niezależną od promienia narzędzia. Przy bardzo dużych narzędziach posuw dotykowy redukuje się do zera. Ten efekt staje się tym wcześniej zauważalny, czym mniejszymi wybiera się maksymalną prędkość obrotową (MP6570) i dopuszczalną tolerancję (MP6510).

MP6507=1:
Tolerancja pomiaru zmienia się z rosnącym promieniem narzędzia. To zapewnia także przy dużych promieniach narzędzi wystarczający posuw dotykowy. 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 dotykowy pozostaje stałym, błąd pomiaru rośnie jednakże liniowo z powiększającym się promieniem narzędzia:

Tolerancja pomiaru = $\frac{r \cdot \text{MP6510}}{5 \text{ mm}}$

- z:
- r = promień narzędzia [mm]
 - MP6510 = maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru

Wyświetlić wyniki pomiarów

Przy pomocy Softkey STATUS TOOL PROBE można wyświetlić wyniki pomiaru narzędzi w dodatkowym wyświetlaczu stanu (w rodzajach pracy maszyny). TNC pokazuje po lewej stronie program, po prawej wyniki pomiaru. Wartości pomiaru, które przekroczyły dopuszczalną tolerancję zużycia, TNC oznacza przy pomocy „*“ – wartości pomiaru, które przekroczyła dopuszczalną tolerancję na pęknięcie, przy pomocy „B“.

Program run, full sequence

Test run

0 BEGIN PGM FK1 MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

3 TOOL CALL 1 Z S500

4 L Z+250 R0 F MAX

5 L X-20 Y+30 R0 F MAX

6 L Z-10 R0 F1000 M3

7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250

8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30

Tool data

L

MIN 2 +1.9664

MAX 3 +2.0035

DYN

1 +1.9909

2 +1.9664 *

3 +2.0035

4 +1.9986

☒

+50.0000

Y

-150.0000

Z

-100.0000

A

+0.0000

B

+180.0000

C

+90.0000

ACTL.

T

0

M 5/9

STATUS PGM

STATUS POS.

STATUS TOOL

STATUS COORD. TRANSF.

STATUS TOOL PROBE

STORE

ADD

RESET 00:00:00

4.2 TT 120 kalibrować



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

Przed rozpoczęciem kalibrowania, proszę wprowadzić dokładną długość narzędzia kalibrującego do tabeli narzędzi TOOL.T.

W parametrach maszynowych 6580.0 do 6580.2 musi być określone położenie TT 120 w przestrzeni roboczej maszyny.

Jeśli zmieniamy jeden z parametrów maszynowych od 6580.0 do 6580.2, to musimy ponownie kalibrować.

TT 120 kalibrujemy przy pomocy cyklu SONDA 30 lub SONDA 480. Operacja kalibrowania przebiega automatycznie. TNC ustala także automatycznie przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu TNC obraca wrzeciono po wykonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180°.

Jako narzędzia kalibrującego proszę użyć dokładnie cylindrycznej części, np. kołka walcowego. Wartości kalibrowania TNC zapamiętuje i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi.



- Bezpieczna wysokość: wprowadzić pozycję w osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocownikami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzimy Bezpieczną wysokość tak małą, że ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie kalibrujące automatycznie nad talerzem (strefa bezpieczeństwa z MP6540)

NC-bloki przykładowe stary format

6 TOOL CALL 1 Z	
7 SONDA	30.0 TT KALIBROWAĆ
8 TCH	30.1 WYSOKOŚĆ: +90

NC-bloki przykładowe nowy format

6 TOOL CALL 1 Z	
7 SONDA	480 TT KALIBROWAĆ
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	

4.3 Pomiar długości narzędzia

Zanim dokonamy pomiaru narzędzia po raz pierwszy, proszę wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek cięcia każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Dla pomiaru długości narzędzia proszę zaprogramować cykl pomiaru SONDA 31 NARZĘDZIE-DŁUGOŚĆ. Przy pomocy parametrów wprowadzenia informacji można określić długość narzędzia trzema różnymi sposobami:

- Jeśli przekrój narzędzia jest większy niż przekrój powierzchni mierniczej przez TT 120, to proszę dokonywać pomiaru przy obracającym się narzędziu
- Jeśli przekrój narzędzia jest mniejszy niż przekrój powierzchni mierniczej TT 120 lub określa się długość wiertła albo frezów kształtowych, to proszę dokonywać pomiaru przy nie pracującym narzędziu
- Jeśli przekrój narzędzia jest większy niż przekrój powierzchni mierniczej TT 120, to proszę przeprowadzić pomiar pojedynczych ostrzy przy nie pracującym narzędziu

Przebieg pomiaru "Wymierzanie przy obracającym się narzędziu"

Aby ustalić najdłuższe ostrze, mierzone narzędzie zostaje przesunięte do punktu środkowego układu impulsowego i następnie obracające się narzędzie zostaje dosunięte do powierzchni mierniczej TT 120. To przesunięcie proszę zaprogramować w tabeli pod Przesunięcie narzędzia: promień (TT: R-OFFS).

Przebieg pomiaru "Wymierzanie przy nie pracującym narzędziu" (np. dla wiertła)

Mierzone narzędzie zostaje przemieszczone środkowo przez powierzchnię mierniczą. Następnie narzędzie ze stojącym wrzecionem zostaje dosunięte do powierzchni mierniczej TT 120. Dla tego pomiaru proszę wprowadzić przesunięcie narzędzia: promień (TT: R-OFFS) do tabeli narzędzi równe "0".

Przebieg pomiaru "Wymierzanie pojedynczych ostrzy"

TNC pozycjonuje wstępnie mierzone narzędzie z boku głowicy czujnikowej. Powierzchnia czołowa narzędzia znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi głowicy czujnikowej, jak ustalone jest w MP6530. W tabeli narzędzi można pod Przesunięcie narzędzia: długość (TT: L-OFFS) określić dodatkowe przesunięcie. TNC dotyka radialnie przy obracającym się narzędziu, aby określić kąt początkowy dla wymierzania pojedynczych ostrzy. Następnie wymierza ono długość wszystkich ostrzy poprzez zmianę orientacji wrzeciona. Dla tego pomiaru proszę zaprogramować WYMIERZANIE OSTRZY w CYKL TCH PROBE 31 = 1.



- Mierzyć narzędzie=0 / sprawdzić=1: określić, czy narzędzie zostaje mierzone po raz pierwszy czy też chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC przepisuje długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DL=0. Jeśli narzędzie zostaje sprawdzane, zmierzona długość jest porównywana z długością narzędzia L z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i wnosi je jako wartość delta DL do TOOL.T. Dodatkowo odchylenie to jest do dyspozycji w parametrze Q - Q115. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczana tolerancja zużycia lub pęknięcia dla długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T)
- Numer parametru dla wyniku?: numer parametru, pod którym TNC zapamiętuje status pomiaru:
0,0: narzędzie w przedziale tolerancji
1,0: narzędzie jest zużyte (LTOL przekroczone)
2,0: narzędzie jest pęknięte (LBREAK przekroczone)
Jeśli nie chcemy dalej przetwarzać wyniku pomiaru w programie, potwierdzić pytanie dialogu klawiszem NO ENT
- Bezpieczna wysokość: pozycja w osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest tak małą, że ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa bezpieczeństwa z MP6540)
- Pomiar powierzchni tnących 0=nie / 1=tak: określić, czy ma być przeprowadzony pomiar pojedynczych powierzchni tnących

NC-zdania przykładowe "Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stan zapamiętać w Q1"

6 TOOL CALL 12 Z
7 SONDA 31.0 DŁUGOŚĆ NARZĘDZIA
8 SONDA 31.1 SPRAWDZIĆ: 0 Q1
9 SONDA 31.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 SONDA 31.3 POMIAR OSTRZY: 0

NC-zdanie przykładowe "Sprawdzenie z pomiarem pojedynczych ostrzy, stan nie zapamiętywać"

6 TOOL CALL 12 Z
7 SONDA 31.0 DŁUGOŚĆ NARZĘDZIA
8 SONDA 31.1 SPRAWDZIĆ: 1
9 SONDA 31.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 SONDA 31.3 POMIAR OSTRZY: 1

NC-bloki przykładowe nowy format

6 TOOL CALL 12 Z
7 SONDA 481 DŁUGOŚĆ NARZĘDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZIĆ
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY

4.4 Pomiar długości narzędzia

Zanim dokonamy po raz pierwszy pomiaru narzędzia, proszę wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek cięcia każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Dla pomiaru promienia narzędzia proszę zaprogramować cykl pomiaru TCH PROBE 32 PROMIEN NARZĘDZIA. Przy pomocy parametra wprowadzenia można określić promień narzędzia na dwa sposoby:

- Pomiar z obracającym się narzędziem
- Pomiar z obracającym się narzędziem i następującym po nim pomiarem pojedynczych ostrzy

Przebieg pomiaru

TNC pozycjonuje wstępnie mierzone narzędzie z boku głowicy czujnikowej. Powierzchnia czołowa frez znajduje się przy tym poniżej krawędzi górnej głowicy czujnikowej, jak ustalone jest w MP6530. TNC dotyka radialnie przy obracającym się narzędziu. Jeśli ma zostać dodatkowo przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy, promienie wszystkich ostrzy zostają zmierzone przy pomocy ustawienia wrzeciona.



- Pomiar narzędzia=0 / sprawdzić=1: określić, czy narzędzie mierzone jest po raz pierwszy czy też ma być sprawdzone już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC przepisuje promień narzędzia R w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T o ustala wartość delta DR=0. Jeśli narzędzie zostaje sprawdzone, mierzony promień zostaje porównywany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i wnosi je jako wartość delta DR do TOOL.T. Dodatkowo odchylenie to jest do dyspozycji w parametrze Q - Q116. Jeżeli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja zużycia i pęknięcia dla promienia narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T)
- Numer parametru dla wyniku ?: numer parametru, pod którym TNC ma zapamiętać status pomiaru :
 0,0: narzędzie w przedziale tolerancji
 1,0: narzędzie jest zużyte (RTOL przekroczone)
 2,0: narzędzie jest pęknięte (RBREAK przekroczone)
 Jeśli nie chcemy dalej przetwarzać wyniku pomiaru w programie, proszę potwierdzić pytanie dialogu przy pomocy klawisza NO ENT

NC-zdania przykładowe”Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stan zapamiętać w Q1”

7 TOOL CALL 12 Z

8 SONDA 32.0 PROMIEN NARZĘDZIA

9 SOMDA 32.1 SPRAWDZIĆ: 0 Q1

10 SONDA 32.2 WYSOKOŚĆ: +120

11 SONDA 32.3 POMIAR OSTRZY: 0

NC-bloki przykładowe ” Sprawdzenie z pomiarem pojedynczych ostrzy, statusu nie zapamiętywać”

7 TOOL CALL 12 Z

8 SONDA 32.0 PROMIEN NARZĘDZIA

9 SONDA 32.1 SPRAWDZIĆ: 1

10 SONDA 32.2 WYSOKOŚĆ: +120

11 SONDA 32.3 POMIAR OSTRZY: 1

NC-bloki przykładowe nowy format

7 TOOL CALL 12 Z

8 SONDA 482 PROMIEN NARZĘDZIA

Q340=1 ;SPRAWDZIĆ

Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q341=1 ;POMIAR OSTRZY

- ▶ Bezpieczna wysokość: wprowadzić pozycję w osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia obrabianego przedmiotu. Jeśli Bezpieczna wysokość jest tak mała, że ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa bezpieczeństwa z MP6540)
- ▶ Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak: określić, czy dodatkowo ma być przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy czy też nie

4.5 Narzędzie kompletnie wymierzyć

Zanim narzędzie zostanie po raz pierwszy zmierzone, proszę wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek cięcia każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Aby dokładnie wymierzyć narzędzie (długość i promień) proszę zaprogramować cykl pomiaru SONDA 33 NARZĘDZIE MIERZYĆ. Cykl ten przeznaczony jest szczególnie do pierwszego pomiaru narzędzi, ponieważ - w porównaniu z pojedynczym pomiarem długości i promienia - znacznie zaoszczędzamy czas. Poprzez parametry wprowadzenia można dokonać pomiaru narzędzia na dwa sposoby:

- Pomiar z obracającym się narzędziem
- Pomiar z obracającym się narzędziem i następującym po nim pomiarem pojedynczych ostrzy

Przebieg pomiaru

TNC wymierza narzędzie zgodnie z zaprogramowanym na stałe przebiegiem operacji. Najpierw zostaje zmierzony promień narzędzia i następnie długość narzędzia. Przebieg pomiaru odpowiada kolejności poszczególnych etapów z cyklu pomiaru 31 i 32.



- Mierzyć narzędzie=0 / sprawdzić=1: określić, czy narzędzie zostaje zmierzone po raz pierwszy czy też chcemy już wymierzone narzędzie sprawdzić. Przy pierwszym pomiarze TNC zapisuje promień narzędzia R i długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T z wykasowaniem starszych zapisów i nastawia wartości delty DR i DL = 0. Jeśli dokonujemy sprawdzenia narzędzia, to zmierzone dane narzędzia zostają porównane z danymi narzędzia z TOOL.T. TNC oblicza odchylenia z właściwymi znakami liczb i wprowadza je jako wartości delty DR i DL do TOOL.T. Dodatkowo odchylenia te znajdują się także do dyspozycji w Q-parametrach Q115 i Q116. Jeśli jedna z wartości delty jest większa niż dopuszczalne tolerancje na zużycie lub złamanie, to TNC blokuje narzędzie (stan L w TOOL.T)
- Numer parametru dla wyniku?: numer parametru, pod którym TNC zapamiętuje status pomiaru:
0,0: narzędzie w przedziale tolerancji
1,0: narzędzie jest zużyte (LTOL przekroczone)
2,0: narzędzie jest pęknięte (LBREAK przekroczone)
Jeśli nie chcemy dalej przetwarzać wyniku pomiaru w programie, to proszę potwierdzić pytanie dialogu klawiszem NO ENT
- Bezpieczna wysokość: wprowadzić pozycję w osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzimy Bezpieczną wysokość tak małą, że ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa bezpieczeństwa z MP6540)
- Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak: określić, czy ma być przeprowadzony pomiar pojedynczych powierzchni tnących

NC-bloki przykładowe "Pierwszy pomiar przy obracającym się narzędziu"

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 SONDA 33.0 NARZĘDZIE MIERZYĆ
8 SONDA 33.1 SPRAWDZIĆ:0
9 SONDA 33.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 SONDA 31.3 POMIAR OSTRZY: 0
```

NC-bloki przykładowe "Sprawdzić z pomiarem pojedynczych ostrzy"

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 SONDA 33.0 NARZĘDZIE MIERZYĆ
8 SONDA 33.1 SPRAWDZIĆ:1
9 SONDA 33.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 SONDA 33.3 POMIAR OSTRZY: 1
```

NC-bloki przykładowe nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 SONDA 483 MIERZYĆ NARZĘDZIE
  Q340=1          ;SPRAWDZIĆ
  Q260=+100       ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
  Q341=1          ;POMIAR OSTRZY
```



5

Digitalizacja

5.1 Digitalizacja przy przełączającej lub mierzącej sondzie pomiarowej (opcja)

Przy pomocy opcji digitalizacji TNC uchwyci 3D-formy (formy trójwymiarowe) sondą pomiarową.

Dla digitalizacji konieczne są następujące komponenty:

- Sonda pomiarowa impulsowa
- moduł oprogramowania "Opcja digitalizacji"
- W danym wypadku oprogramowanie opracowywania danych digitalizacji SUSA firmy HEIDNEHAIN dla dalszej obróbki danych digitalizacji, które uzyskano w cyklu MEANDER

Dla digitalizacji przy pomocy sond pomiarowych znajdują się do dyspozycji następujące cykle digitalizacji:

Cykl	Softkey
5 OBSZAR równoległościenny, przełączająca i mierząca sonda pomiarowa Wyznaczyć obszar digitalizacji	
6 MEANDER, przełączająca sonda pomiarowa digitalizować meandrowo	
7 LINIA POZIOMICOWA, przełączająca sonda pomiarowa digitalizować prostymi poziomkowymi	
8 WIERSZ, przełączająca sonda pomiarowa digitalizować wierszami	
15 OBSZAR tabela punktów, mierząca sonda pomiarowa wyznaczyć obszar digitalizacji	
16 MEANDER, mierząca sonda pomiarowa digitalizować meandrowo	
17 LINIA POZIOMICOWA, mierząca sonda pomiarowa digitalizować prostymi poziomkowymi	
18 WIERSZ, mierząca sonda pomiarowa digitalizować wierszami	



TNC i maszyna muszą być przygotowane przez producenta maszyn do zastosowania sondy pomiarowej.

Zanim rozpocznie się digitalizację, należy kalibrować sondę pomiarową.

Jeśli pracuje się na przemian z przełączającą i mierzącą sondą pomiarową, należy zwrócić uwagę na to aby:

- przez MP 6200 była wybrana właściwa sonda pomiarowa
- mierząca i przełączająca sonda pomiarowa nie były jednocześnie podłączone do sterowania.

TNC nie może stwierdzić, jaka sonda pomiarowa zostaje rzeczywiście zastosowana we wrzecionie.

Funkcja

3D-forma zostaje uchwycona przez sondę pomiarową punkt za punktem w dowolnie wybranym rastrze. Prędkość digitalizacji leży dla przełączającej sondy pomiarowej między 200 i 800 mm/min z odstępem punktów (PODST) wynoszącym 1 mm. W przypadku mierzącej sondy pomiarowej określa się prędkość digitalizacji w cyklu digitalizacji. Można wprowadzić do 3000 mm/min.

Uchwycone pozycje TNC zapamiętuje bezpośrednio na dysku twardym. Przy pomocy funkcji interfejsów DRUK określa się, w jakim skrócie dane te zostaną zapamiętane.

Jeśli używamy do frezowania opracowanych danych digitalizacji narzędzia, którego promień odpowiada promieniowi palca sondy, to można odpracować te dane digitalizacji bezpośrednio przy pomocy cyklu 30 (patrz podręcznik obsługi obrabiarki, rozdział 8.7 "Cykle dla frezowania metodą wierszowania").



Cykle digitalizacji należy programować dla osi głównych X, Y i Z a także dla osi obrotu A, B i C.

Funkcja przeliczania współrzędnych lub obrót podstawowy nie mogą być aktywne w czasie digitalizacji.

TNC wydaje BLK FORM razem z plikiem danych digitalizacji. Przy tym TNC powiększa poprzez cykl OBSZAR wyznaczoną część nieobrobioną o podwójną wartość z MP6310 (dla mierzącej sondy pomiarowej).

5.2 Programować cykle digitalizacji

- ▶ Nacisnąć przycisk SONDA
- ▶ Poprzez Softkey wybrać żądany cykl digitalizacji
- ▶ Odpowiedzieć na pytania dialogowe TNC: proszę wprowadzić odpowiednie wartości przez klawiaturę i potwierdzić każde wprowadzenie przyciskiem ENT. Jeśli TNC ma wszystkie niezbędne informacje, zakończy ono automatycznie definicję cyklu. Informacje do pojedynczych wprowadzanych parametrów znajdują Państwo w pojedynczym opisie każdego cyklu w tym rozdziale.

Wyznaczyć obszar digitalizacji

Dla definicji obszaru digitalizacji znajdują się do dyspozycji dwa cykle. Przy pomocy cyklu 5 OBSZAR można definiować obszar w formie równoległościanu, w którym zostanie dokonany pomiar. W przypadku mierzącej sondy pomiarowej można alternatywnie przez cykl 15 OBSZAR wybrać tabelę punktów, w której granica obszaru jest określona jako ciąg wieloboczny o dowolnej formie.

Wyznaczyć obszar digitalizacji w formie równoległościanu (kostki)

Proszę wyznaczyć obszar digitalizacji jako równoległościan poprzez podanie minimalnych i maksymalnych współrzędnych w trzech osiach głównych X, Y i Z - jak przy definicji części nieobrobione BLK FORM.

Patrz rysunek po prawej stronie.

- ▶ PGM Nazwa Dane digitalizacji: nazwa pliku, w którym zostaną zapamiętane dane digitalizacji.



Proszę wprowadzić w menu ekranu dla konfiguracji interfejsu pełną nazwę ścieżki, na której TNC powinno zapamiętywać dane.

- ▶ Oś SONDA: wprowadzić oś sondy pomiarowej
- ▶ MIN-punkt obszaru. Minimalny punkt obszaru, na którym przeprowadzana jest digitalizacja
- ▶ MAX-punkt obszaru: maksymalny punkt obszaru, na którym przeprowadzona zostaje digitalizacja
- ▶ Bezpieczna wysokość: pozycja w osi sondy pomiarowej, na której wykluczona jest kolizja pomiędzy trzpieniem sondy i formą.

NC-bloki przykładowe

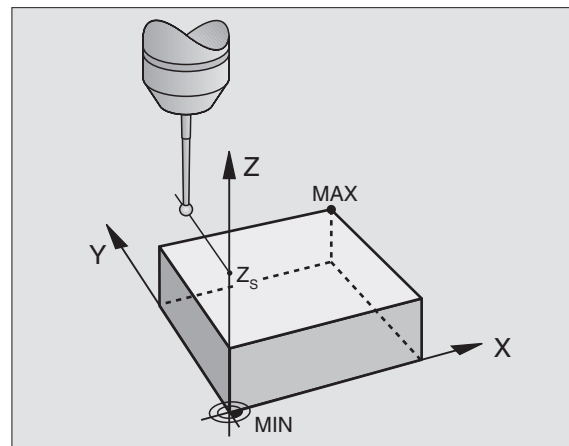
50 SONDA 5.0 OBSZAR

51 SONDA 5.1 PGM NAZWA: DANE

52 SONDA 5.2 Z X+0 Y+0 Z+0

53 SONDA 5.3 X+10 Y+10 Z+20

54 SONDA 5.4 WYSOKOŚĆ: + 100



Wyznaczyć obszar digitalizacji o dowolnej formie (tylko mierząca sonda)

Cyklu digitalizacji 15 nie można kombinować z cyklem digitalizacji 17 PROSTE POZIOMICOWE.

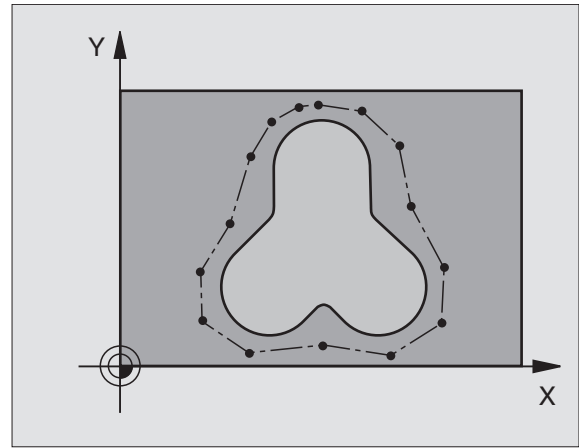
Obszar digitalizacji określa się w tabeli punktów, którą generujemy w rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych. Pojedyncze punkty można uchwycić poprzez TEACH-IN lub automatycznie wytwarzać przy pomocy TNC, w czasie kiedy wiesz się palec sondy ręcznie wokół przedmiotu. Patrz rysunek po prawej.

- PGM NAZWA DANE DIGITALIZACJI: nazwa pliku, w którym zostaną zapamiętane dane digitalizacji



Proszę wprowadzić w menu ekranu dla konfiguracji interfejsu pełną nazwę ścieżki, na której TNC powinno zapamiętywać dane.

- Oś SONDY: wprowadzić oś sondy pomiarowej
- PGM Nazwa Dane obszaru: nazwa tabeli punktów, w której został wyznaczony obszar digitalizacji
- MIN-punkt osi SONDA: minimalny punkt obszaru DIGITALIZACJI w osi sondy pomiarowej
- MAX-punkt osi SONDA: maksymalny punkt obszaru DIGITALIZACJI w osi sondy pomiarowej
- Bezpieczna wysokość: pozycja w osi sondy pomiarowej, na której wykluczona jest kolizja pomiędzy trzpieniem sondy i formą.

**NC-bloki przykładowe**

50 SONDA 15.0 OBSZAR

51 SONDA 15.1 PGM DIGIT.: DANE

52 SONDA 15.2 Z PGM RANGE: TAB1

53 SONDA 15.3 MIN: +0 MAX: +10 WYS: +100

Tabele punktów

Jeśli pracujemy z mierzącą sondą pomiarową, to można w rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych opracować tabelę punktów, aby wyznaczyć obszar digitalizacji o dowolnej formie lub opracować dowolne kontury, które mogą zostać odpracowane przy pomocy cyklu 30. Dla tego celu konieczna jest opcja oprogramowania "Digitalizacja z mierzącą sondą pomiarową" firmy HEIDENHAIN.

Punkty można opracowywać na dwa sposoby:

- ręcznie poprzez TEACH IN lub
- wytwarzać automatycznie przez TNC



TNC zapamiętuje w tabeli punktów, która ma być użyta jako obszar digitalizacji, maksymalnie 893 punkty. Aby aktywować nadzór, proszę ustawić Softkey OBSZAR/ DANE KONTURU na OBSZAR.

Punkty zostaną połączone ze sobą prostymi i w ten sposób wyznaczają obszar digitalizacji. TNC łączy ostatni punkt w tabeli automatycznie przy pomocy prostej z pierwszym punktem tabeli.

Opracowywanie tabeli punktów

Kiedy mierząca sonda pomiarowa została wprowadzona do wrzeciona i mechanicznie zamocowana, proszę wybrać przez Softkey PNT tabelę punktów:



► W rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych nacisnąć Softkey PNT. TNC pokazuje paski z następującymi Softkeys:

Funkcja	Softkey
Uchwycić punkty ręcznie	PROBE MAN
Uchwycić punkty automatycznie	PROBE AUTO
Wybrać pomiędzy obszarem digitalizacji i konturem	TM-RANGE CONTOUR DATA
X-współrzedną nie zapamiętywać/zapamiętywać	X OFF /
Y-współrzedną nie zapamiętywać/zapamiętywać	Y OFF /
Z-współrzedną nie zapamiętywać/zapamiętywać	Z OFF /

- ▶ Wybrać wprowadzenie danych dla konturu (DANE KONTURU) lub obszaru digitalizacji (OBSZAR): Softkey TM:OBSZAR DANE KONTURU przełączyć na żadaną funkcję

Jeśli chcemy uchwycić punkty ręcznie poprzez TEACH IN, to proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Wybrać ręczne uchwycenie: Softkey PRZEJĄĆ PUNKTY MANUALNIE nacisnąć. TNC pokazuje dalsze Softkeys: patrz tabela po prawej stronie
- ▶ Określić posuw, przy pomocy którego sonda ma zareagować na wychylenie: Softkey F nacisnąć i wprowadzić posuw
- ▶ Określić, czy TNC ma uchwycić współrzędne określonych osi czy też nie: Softkey X OFF/ON; Y OFF/ON i OFF/ON przełączyć na żadaną funkcję
- ▶ Najechać sondą pierwszy punkt uchwycanego obszaru lub pierwszy punkt konturu: wychylić palec sondy ręcznie w żądanym kierunku przemieszczania
- ▶ Softkey "RZECZYWISTĄ POZYCJĘ PRZEJĄĆ" nacisnąć. TNC wnosi współrzędne wybranych osi do tabeli punktów. Dla wyznaczenia obszaru digitalizacji zostają używane tylko współrzędne płaszczyzny obróbki
- ▶ Przesunąć sondę do następnego punktu i przejąć pozycję rzeczywistą. Powtarzać ten proceder, aż zostanie uchwycony cały obszar

Jeśli punkty mają być wytwarzane automatycznie przez TNC, to proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Uchwycenie automatyczne punktów: Softkey PRZEJĄĆ PUNKTY AUTOMATYCZNIE nacisnąć. TNC pokazuje dalsze Softkeys: patrz tabela po prawej stronie
- ▶ Określić posuw, z którym sonda pomiarowa ma zareagować na wychylenie: Softkey F nacisnąć i wprowadzić posuw
- ▶ Ustalić odstęp między punktami, w jakim TNC uchwycy punkty: nacisnąć Softkey "Odstęp między punktami" i wprowadzić ten odstęp. Kiedy odstęp został wprowadzony, TNC pokazuje Softkey START
- ▶ Sondę pomiarową przesunąć do pierwszego punktu mierzonego obszaru lub pierwszego punktu konturu: palec sondy wychylić ręcznie w żądanym kierunku
- ▶ Rozpocząć uchwycenie: nacisnąć Softkey START
- ▶ Wychylić palec sondy ręcznie w żądanym kierunku przesunięcia. TNC uchwycy współrzędne z wprowadzonym odstępem między punktami
- ▶ Zakończyć uchwycanie: nacisnąć Softkey STOP

Funkcja	Softkey
Posuw, z którym sonda pomiarowa ma zareagować na wychylenie	
Zapamiętać pozycję w tabeli punktów "POZYCJĘ RZECZYWISTĄ PRZEJĄĆ"	

Funkcja	Softkey
Posuw, z którym sonda pomiarowa ma zareagować na wychylenie	
Określić odstęp między punktami przy automatycznym uchwycaniu	

5.3 Digitalizacja w formie meandrów

- Przełączająca sonda pomiarowa: cykl digitalizacji 6 MEANDER
- Mierzająca sonda pomiarowa: cykl digitalizacji 16 MEANDER

Przy pomocy cyklu digitalizacji MEANDER digitalizujemy 3D-formę meandrowo. Taka metoda nadaje się szczególnie dla względnie płaskich form. Jeśli przetwarzanie danych digitalizacji ma być przeprowadzone przy pomocy oprogramowania firmy HEIDENHAIN do opracowywania danych SUSA, należy dokonać digitalizacji meandrowej.

Przy operacji digitalizacji proszę wybrać oś płaszczyzny obróbki, w której sonda pomiarowa przesuwają się w kierunku dodatnim do granicy obszaru- poczynając od MIN-punktu na płaszczyźnie obróbki. Tam sonda pomiarowa zostaje przesunięta o odstęp między liniami i następnie przesuwają się w tym wierszu znowu z powrotem. Na drugim końcu wiersza sonda pomiarowa zostaje przesunięta ponownie o odstęp między liniami. Ta operacja powtarza się, aż cały ten obszar zostanie zdigitalizowany.

Na końcu operacji digitalizacji sonda pomiarowa powraca na Bezpieczną wysokość.

Podczas digitalizacji przy pomocy mierzącej sondy pomiarowej TNC zapamiętuje pozycje, na których wystąpiły gwałtowne zmiany kierunku - do maksymalnie 1000 pozycji w jednym wierszu. Na następnym wierszu TNC redukuje automatycznie posuw digitalizacji, jeśli sonda pomiarowa zbliży się do takiej pozycji. W ten sposób uzyskuje się lepsze wyniki digitalizacji.

Punkt startu

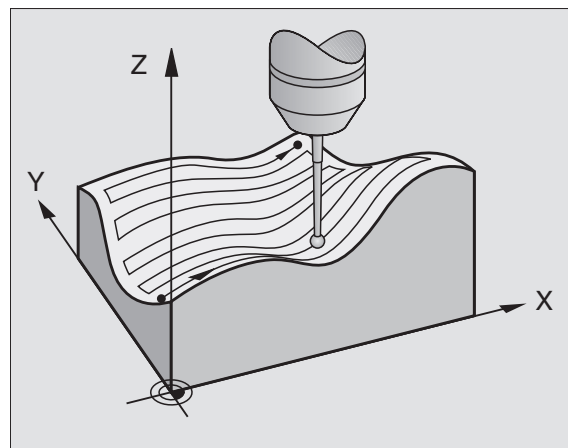
- MIN-punkt-współrzędne na płaszczyźnie obróbki z cyklu 5 OBSZAR lub z cyklu 15 OBSZAR, współrzędna osi wrzeciona = Bezpieczna wysokość
- Punkt startu zostaje najechany przez TNC automatycznie: najpierw w osi wrzeciona na Bezpieczną wysokość a potem na płaszczyźnie obróbki

Dosunięcie sondy do formy

Sonda zbliża się w kierunku ujemnym osi wrzeciona do formy. Współrzędne pozycji, na której sonda pomiarowa dotyka formy zostają wprowadzone do pamięci.



W programie obróbki należy przed cyklem digitalizacji MEANDER zdefiniować cyklus digitalizacji OBSZAR.



Parametry digitalizacji

Parametry oznaczone **(M)** obowiązują dla mierzącej sondy pomiarowej, parametry z **(S)** obowiązują dla przełączającej sondy:

- ▶ Kierunek linii **(M, S)**: oś współrzędnych płaszczyzny obróbki, w której sonda przemieszcza się w kierunku dodatnim, poczynając od pierwszego zapamiętanego punktu konturu
- ▶ Ograniczenie w kierunku normalnej **(S)**: odcinek, o który sonda przesuwana jest swobodnie po wychyleniu. Zakres wprowadzenia: 0 do 5 mm. Rekomendacja: wprowadzana wartość powinna wynosić $0.5 \cdot \text{odstęp między punktami}$ i odstęp między punktami. Im mniejsza jest głowica sondy, tym większym powinno być wybierane ograniczenie w kierunku normalnej
- ▶ Kąt digitalizacji **(M)**: kierunek przemieszczenia sondy pomiarowej w odniesieniu do kierunku wierszy. Zakres wprowadzenia: -90° do $+90^\circ$
- ▶ Posuw F **(M)**: wprowadzić prędkość digitalizacji. Zakres wprowadzenia 1 do 3 000 mm/min. Im większa jest wybierana prędkość digitalizacji, tym bardziej niedokładnymi będą uzyskane dane digitalizacji
- ▶ MIN. posuw **(M)**: posuw digitalizacji dla pierwszego wiersza. Zakres wprowadzenia: 1 do 3 000 mm/min
- ▶ MIN. odstęp pomiędzy liniami **(M)**: jeśli wprowadzimy mniejszą wartość niż przy odstępie między liniami, to TNC zmniejszy na obszarze stromych fragmentów konturu odstęp wierszy do zaprogramowanego minimum. Tym samym zostanie osiągnięta równomierna gęstość uchwyconych punktów także w przypadku powierzchni ze znaczną różnorodnością struktur. Zakres wprowadzenia: 0 do 20 mm
- ▶ Odstęp między liniami **(M, S)**: przesunięcie sondy pomiarowej przy końcu wierszy, odstęp między wierszami. Zakres wprowadzenia 0 do 20 mm **(M)**, 0 do 5 mm **(S)**
- ▶ MAX. odstęp między punktami **(M, S)**: maksymalny odstęp między zapamiętanymi przez TNC punktami. TNC uwzględnia dodatkowo ważne, określające formę modelu punkty, np. na narożach wewnętrznych. Zakres wprowadzenia: 0,02 do 20 mm **(M)**, 0,02 do 5 mm **(S)**
- ▶ Wartość tolerancji **(M)**: TNC wstrzymuje zapamiętywanie digitalizowanych punktów, tak długo jak odstęp jak odstęp prostej pomiędzy obydwojema ostatnimi punktami digitalizacji nie przekroczy wartości tolerancji. W ten sposób zostanie osiągnięta przy zakrzywionych konturach duża gęstość punktów i przy równych konturach zostaje wydanych możliwie mało punktów. Z wartością tolerancji "0", TNC wydaje punkty z zaprogramowanym odstępem punktów. Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm
- ▶ Redukowanie posuwu na krawędziach **(M)**: pytanie dialogu potwierdzić z NO ENT. TNC wprowadza samodzielnie określoną wartość



Redukowanie posuwu działa tylko wtedy, jeśli wiersz digitalizacji nie zawiera więcej niż 1000 punktów, na których posuw musi być redukowany.

NC-zapisy przykładowe dla przełączającej sondy pomiarowej

- 60 SONDA 6.0 MEANDER
- 61 SONDA 6.1 KIERUNEK: X
- 62 SONDA 6.2 SUW: 0.5 ODS. M. LIN. 0.2
- P.ODST: 0.5

NC-zapisy przykładowe dla mierzącej sondy pomiarowej

- 60 SONDA 16.0 MEANDER
- 61 SONDA 16.1 KIERUNEK: X
- KĄT: +0
- 62 SONDA 16.2 F1000 FMIN500
- MIN.L.ODST: 0.2 L.ODST: 0.5
- P.ODST: 0.5 TOL: 0.1 ODS: 2

5.4 Digitalizacja prostych poziomych (warstwicowych)

■ Przełączająca sonda : cykl digitalizacji 7 PROSTA POZIOMA

■ Mierząca sonda : cykl digitalizacji 17 PROSTA POZIOMA

Przy pomocy cyklu digitalizacji PROSTE POZIOME zostaje digitalizowana 3D-forma. Digitalizacja prostymi poziomymi przeznaczona jest szczególnie dla znacznie nachylonych form (np. wiercenia w nadlewach narzędzi wtryskowych) lub jeśli należy uchwycić tylko jedną jedyną prostą poziomą (np. linia zarysu krzywki tarczowej).

Przy operacji digitalizacji sonda pomiarowa - kiedy pierwszy punkt został już uchwycony - przemieszcza się na stałej wysokości wokół formy. Kiedy zostanie osiągnięty pierwszy uchwycony punkt następuje dosuw o wprowadzony odstęp między liniami w kierunku dodatnim lub ujemnym osi wrzeciona. Sonda pomiarowa przemieszcza się ponownie na stałej wysokości wokół obrabianego przedmiotu, do pierwszego uchwyconego punktu na tej wysokości. Ta operacja powtarza się, aż cały obszar będzie zdigitalizowany.

Na końcu operacji digitalizacji sonda pomiarowa powraca na Bezpieczną wysokość i do zaprogramowanego punktu startu.

Podczas digitalizacji przy pomocy mierzącej sondy pomiarowej TNC zapamiętuje pozycje, na których wystąpiły gwałtowne zmiany kierunku - do maksymalnie 1000 pozycji w jednym wierszu. Na następnej prostej poziomej TNC redukuje automatycznie posuw digitalizacji, jeśli sonda zbliży się do krytycznego punktu. W ten sposób otrzymujemy lepsze wyniki digitalizacji.

Ograniczenia dla obszaru digitalizacji

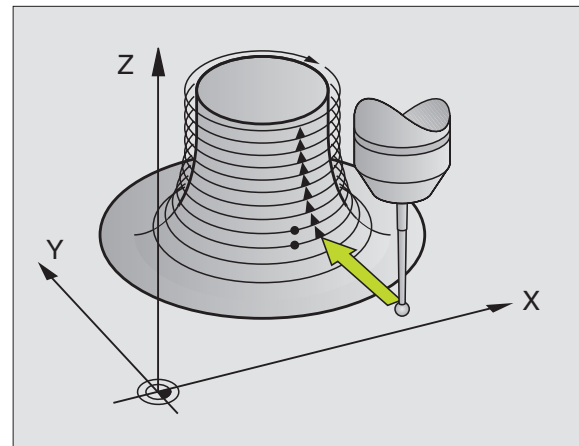
- W osi sondy pomiarowej: definiowany OBSZAR musi znajdować się w odległości równej promieniowi główki sondy poniżej najwyżej położonego punktu 3D-formy
- Na płaszczyźnie obróbki: definiowany obszar musi być przynajmniej o promień główki sondy większy niż 3D-forma

Punkt startu

- Współrzędna osi wrzeciona MIN-punktu z cyklu 5 OBSZAR, jeśli wprowadzono dodatni odstęp pomiędzy liniami
- Współrzędna osi wrzeciona MAX-punktu z cyklu 5 OBSZAR, jeśli wprowadzono ujemny odstęp między liniami
- Współrzędne płaszczyzny obróbki w cyklu PROSTE POZIOME zdefiniowane
- Punkt startu zostanie najechany przez TNC automatycznie: najpierw w osi wrzeciona na Bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki

Dosunięcie sondy do formy

Sonda pomiarowa zbliża się w kierunku programowanym w cyklu PROSTE POZIOME do formy. Współrzędnej pozycji, na której sonda pomiarowa dotyka formy, zostaną wprowadzone do pamięci.





W programie obróbki należy zdefiniować przed cyklem digitalizacji PROST POZIOME cykl digitalizacji 5 OBSZAR.

Cyklu digitalizacji 17 nie można kombinować z cyklem digitalizacji 15 OBSZAR.

Parametry digitalizacji

Parametry oznaczone **(M)** obowiązują dla mierzącej sondy pomiarowej, parametry z **(S)** obowiązują dla przełączającej sondy:

- ▶ Ograniczenie czasowe **(M, S)**: czas, w którym sonda pomiarowa musi osiągnąć pierwszy punkt digitalizacji prostej poziomej po jednym obiegu. W MP 6390 określa się, jak dokładnie musi zostać ponownie osiągnięty pierwszy punkt digitalizacji. TNC przerywa cykl digitalizacji, jeśli wprowadzony czas zostanie przekroczony. Zakres wprowadzenia: 0 do 7200 sekund. Nie ma ograniczenia czasowego jeśli zostanie wprowadzone "0"
- ▶ Punkt startu **(M, S)**: współrzędne punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ Oś startu i kierunek **(M, S)**: oś współrzędnych i kierunek w osi, w którym sonda najężdża formę
- ▶ Oś początkowa i kierunek **(M, S)**: oś współrzędnych i kierunek w osi, w którym sonda objężdża formę podczas digitalizacji. Z kierunkiem digitalizacji zostaje jednocześnie określone, czy następna obróbka frezowaniem zostanie wykonana ruchem współbieżnym czy przeciwbieżnym
- ▶ Posuw F **(M)**: wprowadzić posuw digitalizacji. Zakres wprowadzenia: 0 do 3000 mm/min. Im większa jest wybierana prędkość digitalizacji, tym bardziej niedokładne będą dane digitalizacji
- ▶ MIN. posuw **(M)**: posuw digitalizacji dla pierwszej prostej poziomej. Zakres wprowadzenia: 1 do 3 000 mm/min
- ▶ MIN. odstęp między liniami **(M)**: jeśli zostanie wprowadzona mniejsza wartość niż posuw między liniami, to TNC zmniejsza na obszarze płaskich fragmentów konturu odstęp pomiędzy wierszami do zaprogramowanego minimum. W ten sposób zostanie osiągnięta równomierna gęstość uchwyconych punktów, także w przypadku powierzchni ze znaczną różnorodnością struktur. Zakres wprowadzenia: 0 do 20 mm **(M)**, 0 do 5 mm **(S)**
- ▶ Ograniczenie w kierunku normalnej **(S)**: odcinek, o który przemieszcza się sonda pomiarowa po wychyleniu. Zakres wprowadzenia: 0 do 5 mm. Rekomendacja: wprowadzana wartość powinna wynosić 0,5 • odstepu między punktami i odstep między punktami. Im mniejsza jest głowica sondy, tym większe powinno być wybierane ograniczenie w kierunku normalnej
- ▶ Odstęp między liniami i kierunek **(M, S)**: przesunięcie sondy pomiarowej, jeśli osiągnie ona ponownie punkt początkowy prostej poziomej; znak liczby określa kierunek, w którym sonda zostanie przesunięta. Zakres wprowadzenia -20 do +20 mm **(M)**, -5 do +5 mm **(S)**



Jeśli chcemy digitalizować tylko jedną prostą poziomą, to proszę wprowadzić dla MIN. odstepu między liniami i odstepu między liniami wartość 0.

- ▶ MAX. odstęp między punktami **(M, S)**: Maksymalny odstęp między zapamiętanymi przez TNC punktami. TNC uwzględnia dodatkowo ważne, określające formę modelu punkty, np. na narożach wewnętrznych. Zakres wprowadzenia: 0,02 do 20 mm **(M)**, 0,02 do 5 mm **(S)**
- ▶ Wartość tolerancji **(M)**: TNC wstrzymuje zapamiętywanie digitalizowanych punktów, tak długo jak odstęp prostej między obydwooma ostatnimi punktami digitalizacji nie przekroczy wartości tolerancji. W ten sposób zostaje osiągnięta przy zakrzywionych konturach znaczna gęstość punktów i przy równych konturach zostaje wydawanych możliwie mało punktów. Z wartością tolerancji równą "0" TNC wydaje punkty z zaprogramowanym odstępem punktów. Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm
- ▶ Redukowanie posuwu na krawędziach **(M)**: potwierdzić pytanie dialogu z NO ENT. TNC wprowadza samodzielnie określoną wartość



Redukowanie posuwu działa tylko wtedy, jeśli wiersz digitalizacji nie zawiera więcej niż 1 000 punktów, na których posuw musi być redukowany.

NC-zapisy przykładowe dla przełączającej sondy pomiarowej

60 SONDA 7.0 PROSTE POZIOME

61 SONDA 7.1 CZAS: 0 X+0 Y+0

62 SONDA 7.2 KOLEJ. NAJAZDU: Y- / X-

63 SONDA 7.2 SUW: 0.5 L.ODST: +0.2

P.ODST: 0.5

NC-zapisy przykładowe dla mierzącej sondy pomiarowej

60 SONDA 17.0 PROSTE POZIOME

61 SONDA 17.1 CZAS: 0 X+0 Y+0

62 SONDA 17.2 KOLEJ. NAJAZDU: Y- / X-

63 SONDA 17.3 F1000 FMIN500

MIN.L.ODST: 0.2 L.ODST: 0.5

P.ODST: 0.5 TOL: 0.1 ODST: 2

5.5 Digitalizacja wierszami

■ Przełączająca sonda: cykl digitalizacji 8 WIERSZ

■ Mierząca sonda: cykl digitalizacji 18 WIERSZ

Przy pomocy cyklu digitalizacji WIERSZ digitalizujemy 3D-formę metodą wierszowania.

Przy pomocy mierzącej sondy pomiarowej stosuje się ten cykl głównie wtedy, kiedy digitalizuje się przy pomocy osi obrotu. Patrz "Digitalizacja z osiami obrotu".

Przy pomocy przełączającej sondy pomiarowej używa się tego cyklu digitalizacji głównie wtedy, kiedy digitalizuje się względnie płaskie części, które mogą zostać odpracowane bez opracowywania danych digitalizacji stałym ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym.

Przy digitalizacji sonda pomiarowa przemieszcza się w kierunku dodatnim wybieranej osi płaszczyzny obróbki do granicy obszaru. Następnie powraca na Bezpieczną wysokość i na biegu szybkim do początku następnego wiersza. Tam sonda przemieszcza się na biegu szybkim w kierunku ujemnym osi wrzeciona do wysokości dla redukcji posuwu i z tej wysokości z posuwem próbkowania, aż 3D-forma zostanie dotknięta. Ta operacja powtarza się, aż cały obszar zostanie zdigitalizowany. Drogi przemieszczenia patrz rysunek po prawej stronie na dole.

Na końcu operacji digitalizacji sonda pomiarowa powraca na Bezpieczną wysokość.

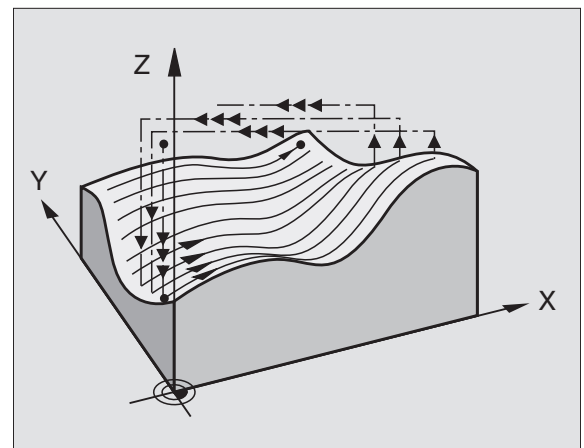
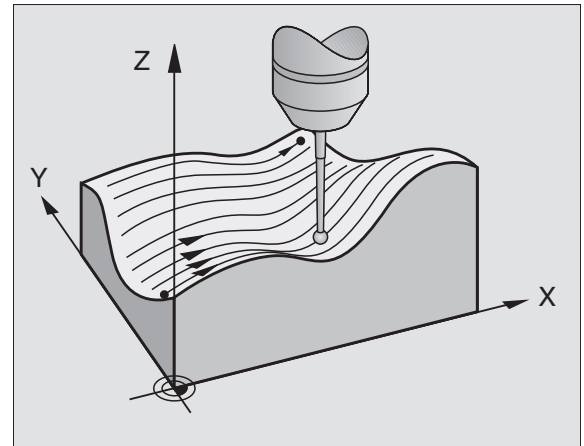
Przy digitalizacji przy pomocy mierzącej sondy TNC zapamiętuje pozycje, na których wystąpiły gwałtowne zmiany kierunku - do maksymalnie 1 000 pozycji w jednym wierszu. Na następnym wierszu TNC redukuje automatycznie posuw digitalizacji, jeśli sonda zbliży się do takiej pozycji. W ten sposób otrzymujemy lepsze wyniki digitalizacji.

Punkt startu

- Dodatnia lub ujemna granica obszaru programowanego kierunku linii (w zależności od kierunku digitalizacji)
- MIN-punkt-współrzędne na płaszczyźnie obróbki z cyklu 5 OBSZAR lub z cyklu 15 OBSZAR, współrzędna osi wrzeciona = bezpieczna wysokość
- Punkt startu zostaje najechany przez TNC automatycznie: najpierw w osi wrzeciona na Bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki

Dosunięcie sondy do formy

Sonda pomiarowa zbliża się w kierunku ujemnym osi wrzeciona do formy. Współrzędne pozycji, na której sonda dotyka formy zostaną wprowadzone do pamięci.





W programie obróbki należy przed cyklem digitalizacji **WIERSZ** zdefiniować cykl digitalizacji **OBSZAR**.

Parametry digitalizacji

Parametry oznaczone **(M)** obowiązują dla mierzącej sondy pomiarowej, parametry z **(S)** obowiązują dla przełączającej sondy:

- ▶ Kierunek wierszy(**M, S**): oś współrzędnych płaszczyzny obróbki do której sonda przemieszcza się równolegle. Z kierunkiem digitalizacji określa się już, czy następna obróbka frezowaniem zostanie wykonana ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym.
- ▶ Kąt digitalizacji(**M**): kierunek przemieszczenia sondy pomiarowej w odniesieniu do kierunku wierszy. Poprzez kombinowanie kierunku wierszy i kąta digitalizacji można dowolnie wyznaczać kierunek digitalizacji. Zakres wprowadzenia: -90 do +90°
- ▶ Wysokość dla redukcji posuwu (**M, S**): współrzędna w osi wrzeczona, na której na początku wiersza następuje przełączenie biegu szybkiego na posuw digitalizacji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999 do +99 999,9999
- ▶ Posuw F (**M**): wprowadzić prędkość digitalizacji. Zakres wprowadzenia 1 do 3000 mm/min. Im większa jest wybierana prędkość digitalizacji, tym bardziej niedokładne będą dane digitalizacji
- ▶ MIN. posuw (**M**): posuw digitalizacji dla pierwszego wiersza zakres wprowadzenia: 1 do 3 000 mm/min.
- ▶ MIN.odstęp między liniami (**M**): jeśli zostanie wprowadzona mniejsza wartość niż odstęp między liniami, to TNC zmniejsza na obszarze stromych fragmentów konturu odstęp między wierszami do zaprogramowanego minimum. W ten sposób osiągamy równomierną gęstość uchwyconych punktów także w przypadku powierzchni ze znaczną różnorodnością struktur. Zakres wprowadzenia: 0 do 20 mm (**M**), 0 do 5 mm (**S**)
- ▶ Ograniczenie w kierunku normalnej(**S**): odcinek, o jaki przemieszcza się sonda po wychyleniu. Zakres wprowadzenia: 0 do 5 mm. Rekomendacja: wprowadzana wartość powinna wynosić $0,5 \cdot \text{odstępu między punktami}$ i odstęp między punktami. Im mniejsza jest głowica sondy, tym większe powinno być wybierane ograniczenie w kierunku normalnej
- ▶ Odstęp pomiędzy liniami (**M, S**): przesunięcie sondy pomiarowej na końcu wierszy = odstęp między wierszami. Zakres wprowadzenia: 0 do 20 mm (**M**), 0 do 5 mm (**S**)
- ▶ MAX. odstęp między punktami(**M, S**): maksymalny odstęp między zapamiętanymi przez TNC punktami. Zakres wprowadzenia: 0,02 do 20 mm (**M**), 0,02 do 5 mm (**S**)

- ▶ Wartość tolerancji (**M**): TNC wstrzymuje zapamiętywanie digitalizowanych punktów, tak długo jak odstęp prostej między obydwojoma ostatnimi punktami próbkowania nie przekracza wartości tolerancji. W ten sposób osiągana jest przy zakrzywionych konturach wysoka gęstość punktów i przy równych konturach zostaje wydawanych możliwie mało punktów. Z wartością tolerancji "0" TNC wydaje punkty z zaprogramowanym odstępem punktów. Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm
- ▶ Redukowanie posuwu na krawędziach(**M**): odstęp od nachylonych krawędzi, przy których TNC zaczyna redukować posuw digitalizacji



Redukowanie posuwu działa tylko, jeśli wiersz digitalizacji nie zawiera więcej niż 1 000 punktów, na których posuw musi być zredukowany.

NC-zapisy przykładowe dla przełączającej sondy pomiarowej

60 SONDA 8.0	WIERSZ
61 SONDA 8.1	KIERUNEK: X- WYSOKOŚĆ: +25
62 SONDA 8.2	SUW: 0.5 L.ODST: 0.2
P.ODST: 0.5	

NC-zapisy przykładowe dla mierzącej sondy pomiarowej

60 SONDA 18.0	WIERSZ
61 SONDA 18.1	KIERUNEK: X KĄT: 0
WYSOKOŚĆ: +25	
62 SONDA 18.2	F1000 FMIN500
MIN.L.ODST: 0.2 L.ODST: 0.5	
P.ODST: 0.5 TOL: 0.1 ODST: 2	

5.6 Digitalizowanie z osiami obrotu

Jeśli używa się przełączającej sondy pomiarowej, to można z osiami obrotu digitalizować w formie meandrów (cykl 6), wierszowaniem (cykl 8) lub przy pomocy prostych poziomych (cykl 7). W każdym razie proszę w cyklu OBSZAR wprowadzić odpowiednią oś obrotu. TNC interpretuje wartości osi obrotu w stopniach.

Jeśli używa się mierzącej sondy pomiarowej, można przy digitalizowaniu z osiami obrotu stosować wyłącznie cykl 18 WIERSZ. Oś obrotu proszę zdefiniować jako oś digitalizacji kolumnami wierszy.

Dane digitalizacji

Plik danych digitalizacji zawiera informacje dla wyznaczonych w cyklu OBSZAR osi.

TNC nie wydaje razem z BLK FORM, ponieważ graficzne przedstawienie osi obrotu jest niemożliwe.



Przy digitalizowaniu i przy frezowaniu rodzaj wskazania osi obrotu musi być zgodny (wskazanie redukować do wartości poniżej 360° lub wskazania nie redukować).

Mierząca sonda pomiarowa: Cykl wiersz z osią obrotu

Jeśli we wprowadzanym parametrze KIERUNEK LINII zdefiniowano oś liniową (np. X), to TNC przełącza na końcu wiersza wyznaczoną w cyklu OBSZAR oś obrotu (np. A) o odstęp ODSZ. M. LIN. dalej. Patrz rysunki po prawej stronie.

NC-bloki przykładowe

30 SONDA 5.0 OBSZAR

31 SONDA 5.1 PGMNAZWA: DATRND

32 SONDA 5.2 Z X+0 A+0 Z+0

33 SONDA 5.3 X+85 A+270 Z+25

34 SONDA 5.4 WYSOKOŚĆ: 50

...

60 SONDA 18.0 WIERSZ

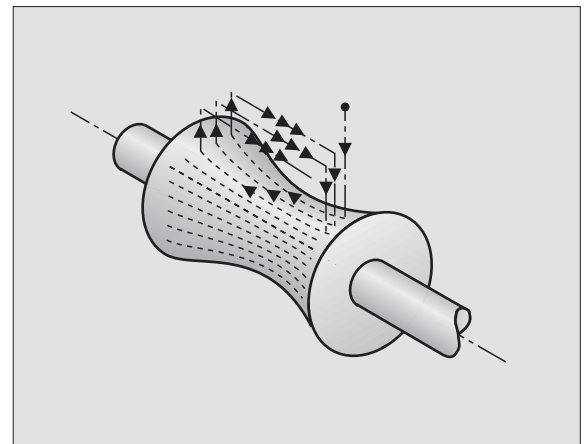
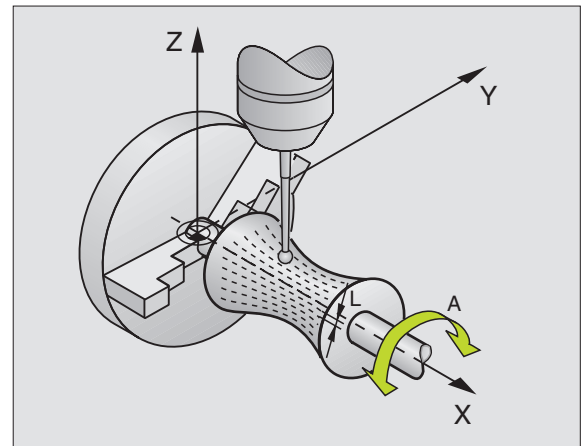
61 SONDA 18.1 KIERUNEK: X

KĄT: 0 WYSOKOŚĆ: 25

62 SONDA 18.2 F1000

MIN.L.ODST: 0.2 L.ODST: 0.5

P.ODST: 0.5 TOL: 0.1 ODSZ: 2



Przełączająca sonda pomiarowa: cykl MEANDER z osią obrotu

Jeśli w parametrze Kierunek linii definiujemy oś liniową (np. X), to TNC przełącza na końcu wiersza wyznaczoną w cyklu OBSZAR oś obrotu (np. A) o odstęp L.ABST dalej. Sonda pomiarowa waha się wtedy np. na Z/X-płaszczyźnie: patrz rysunek po prawej stronie u góry.

Jeśli jako kierunek linii definiuje się oś obrotu (np. A), to TNC przełącza na końcu wiersza wyznaczoną w cyklu OBSZAR oś liniową (np. X) o odstęp ODST.M.LIN. dalej. Sonda waha się wtedy np. na Z/A-płaszczyźnie: patrz rysunek po prawej stronie na środku.

NC-bloki przykładowe**30 SONDA 5.0 OBSZAR****31 SONDA 5.1 PGMNAZWA: DATRND****32 SONDA 5.2 Z X+0 A+0 Z+0****33 SONDA 5.3 X+85 A+270 Z+65****34 SONDA 5.4 WYSOKOŚĆ: 100**

...

60 SONDA 6.0 MEANDER**61 SONDA 6.1 KIERUNEK A****62 SONDA 6.2 SUW: 0,3 L.ODST: 0,5 P.ODST: 0,5****PROSTE POZIOME z osią obrotu**

W cyklu określa się punkt startu w osi liniowej (np. X) i w osi obrotu (np. C). Kolejność najeżdżania proszę tak samo zdefiniować. Sonda pomiarowa waha się wtedy np. na X/C-płaszczyźnie. Patrz rysunek po prawej na dole.

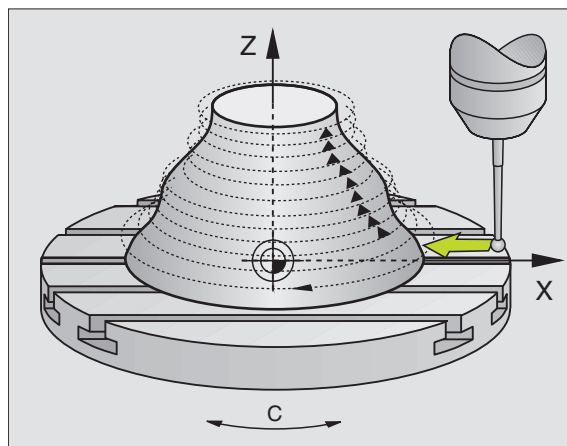
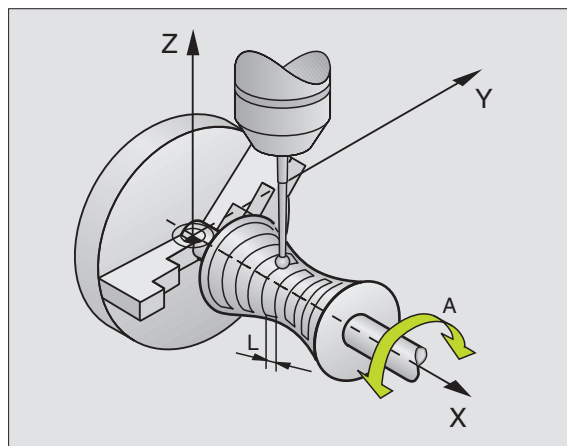
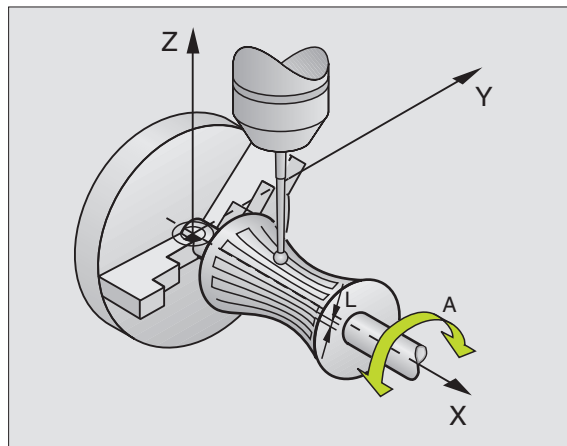
Taka metoda przeznaczona jest także dla maszyn, które dysponują tylko dwoma osiami liniowymi (np. Z/X) i jedną osią obracającą się (np. C).

NC-bloki programowe np:**30 SONDA 5.0 OBSZAR****31 SONDA 5.1 PGMNAZWA: DATH****32 SONDA 5.2 Z X-50 C+0 Z+0****33 SONDA 5.3 X+50 C+360 Z+85****34 SONDA 5.4 WYSOKOŚĆ: 100**

...

60 SONDA 7.0 PROSTE POZIOME**61 SONDA 7.1 CZAS: 250 X+80 C+0****62 SONDA 7.2 KOLEJ.NAJEŹDŻANIA X-/C+****63 SONDA 7.3 SUW 0,3 L.ODST: +0,5 P.ODST: 0,5**

Określony w kolejności najeżdżania kierunek obrotu osi obrotu obowiązuje dla wszystkich prostych poziomych. Poprzez kierunek obrotu określa się jednocześnie, czy następna obróbka frezowaniem zostanie przeprowadzona ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym.



5.7 Wykorzystywanie danych digitalizacji w programie obróbki

NC-Zapisy przykładowe pliku danych digitalizacji, które zostały wykorzystane w cyklu PROSTE POZIOME

0 BEGIN PGM DANE MM	Nazwa programu DANE: wyznaczona w cyklu OBSZAR
1 BLK FORM 0.1 Z X-40 Y-20 Z+0	Definicja części nieobrobionej: wielkość wyznaczona przez TNC
2 BLK FORM 0.2 X+40 Y+40 Z+25	
3 L Z+250 FMAX	Bezpieczna wysokość w osi wrzeciona: wyznaczona w cyklu OBSZAR
4 L X+0 Y-25 FMAX	Punkt startu na X/Y: wyznaczony w cyklu PROSTE POZIOME
5 L Z+25	Wysokość początkowa w Z: wyznaczona w cyklu PROSTE POZIOME, zależna od znaku liczby odstepu między liniami
6 L X+0,002 Y-12,358	Pierwsza uchwycona pozycja
7 L X+0,359 Y-12,021	Druga uchwycona pozycja
...	
253 L X+0,003 Y-12,390	Pierwsza prosta pozioma digitalizowana: osiągnięta znowu
254 L Z+24,5 X+0,017 Y-12,653	pierwsza uchwycona pozycja
...	
2597 L X+0,093 Y-16,390	Ostatnia uchwycona pozycja na obszarze
2598 L X+0 Y-25 FMAX	Z powrotem do punktu startu na X/Y
2599 L Z+250 FMAX	Z powrotem na bezpieczną wysokość w osi wrzeciona
2600 KONIEC PGM DANE MM	Koniec programu

Maksymalna wielkość pliku danych digitalizacji wynosi 1.500 MByte. Odpowiada ona znajdującemu się na dysku twardym wolnemu miejscu w TNC, jeśli nie są wprowadzone inne programy.

Aby odpracować dane digitalizacji, dysponujemy dwoma możliwościami:

- Cykl obróbki 30, jeśli musimy pracować z kilkoma dosuwami (tylko dla danych, które zostały uchwycone z cyklami MEANDER i WIERSZ, patrz podręcznik obsługi, rozdział 8.7"Cykle dla frezowania metodą wierszowania").
- Zestawienie programu pomocniczego, jeśli chcemy dokonać obróbki wykańczającej

0 BEGIN PGM FREZOWANIE MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Definicja narzędzia: promień narzędzia = promień palca sondy
2 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
3 L R0 F1500 M13	Określić posuw frezowania, wrzeciono i chłodziwo ON
4 CALL PGM DANE	Wywołać dane digitalizacji
5 KONIEC PGM FREZOWANIE MM	

SYMBOLE

3D-sonda pomiarowa impulsowa2
kalibrować
 mierząca ... 13
 przełączająca ... 10, 97
Wartości kalibrowania w TOOL.T
zapamiętać ... 12, 14

A

Automatyczne wyznaczanie punktu
odniesienia
 Na zewnątrz naroża ... 48
 Środek kieszeni prostokątnej ... 40
 Środek okręgu otworów ... 53
 Środek czopu okrągłego ... 46
 Środek czopu prostokątnego ... 42
 Środek 4 odwiertów ... 56
 Środek kieszeni kieszeni okrągłej
 (odwiert) ... 34, 44
 w osi sondy pomiarowej ... 55
 Wewnątrz naroża ... 51

C

Cykl
 Grupy ... 4
Cykle próbkowania ... 8

D

Dane digitalizacji
 odpracowywać ... 124
Digitalizowanie ... 110
 meandrowo ... 116
 Określenie obszaru ... 112
 Programowanie cykli
 digitalizacji ... 112
 prostymi poziomymi ... 118
 Tabele punktów ... 114
 wierszami ... 120
 z osiami obrotu ... 122

G

Grupy cykli sondy pomiarowej ... 4

K

Kontrola narzędzi ... 65
Kontrola tolerancji ... 64
Korekcja narzędzia ... 65

L

Logika pozycjonowania ... 6

M

Mierzyć czop prostokątny ... 79
Mierzyć kąt ... 68
Mierzyć kąt płaszczyzny ... 91
Mierzyć kieszeń prostokątną ... 76
Mierzyć średnik na zewnątrz ... 84
Mierzyć okrąg na zewnątrz ... 73
Mierzyć okrąg wewnątrz ... 70
Mierzyć okrąg otworów ... 88
Mierzyć pojedynczą współrzędną ... 86
Mierzyć szerokość na zewnątrz ... 84
Mierzyć szerokość rowka ... 82
Mierzyć szerokość wewnątrz ... 82

O

Obszar zaufania ... 5
Odpracowywanie cykli sondy
pomiarowej ... 6
Odwiert mierzyć ... 70

P

Parametry maszynowe dla
3D-sondy pomiarowej ... 5
Pomiar narzędzi
 automatyczny
 Długość narzędzia ... 104
 kompletnie zmierzyć ... 107
 Promień narzędzia ... 106
 TT 120 kalibrować ... 103
Pomiar obrabianych przedmiotów ... 20
Pomiar wielokrotny ... 5
Posuw próbkowania ... 6
Protokołowanie wyników
pomiarów ... 63

R

Ręczne wyznaczanie punktu
odniesienia
 przy pomocy 3D-sondy
 pomiarowej ... 16
 Naroże jako punkt
 odniesienia ... 17
 Środek okręgu jako
 punkt odniesienia ... 18
 przez odwierty ... 19
 w dowolnej
 osi ... 16

S

Status pomiaru ... 64

T

Tabela punktów zerowych
 Przejęcie
 wyników sondy ... 9

U

Uchwycenie ukośnego położenia
przedmiotu
 poprzez pomiar
 dwóch punktów ... 25
 przez dwa czopy ... 29
 przez dwa odwierty ... 27
Ukośne położenie przedmiotu
poprzez oś obrotu
kompensować ... 31

W

Wyniki pomiarów w
REF-współrzędnych ... 65
Wyniki pomiarów w
Q-parametrach ... 64
Wyznaczyć obrót podstawowy ... 33

Z

Zapisanie wartości próbkowania do
tabeli punktów zerowych ... 9

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