



HEIDENHAIN



TNC 620

Instrukcja obsługi dla
użytkownika
Programowanie cykli
pomiarowych dla detalu i
narzędzia

NC-software
817600-08
817601-08
817605-08

Język polski (pl)
01/2021

Spis treści

1	Podstawowe zagadnienia.....	19
2	Podstawy / Przegląd informacji.....	33
3	Praca z cyklami układu pomiarowego.....	37
4	Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu.....	51
5	Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....	103
6	Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....	163
7	Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....	213
8	Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki.....	237
9	Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi.....	269
10	Cykle: funkcje specjalne.....	293
11	Tabele przeglądowe: cykle.....	297

1	Podstawowe zagadnienia.....	19
1.1	O niniejszej instrukcji.....	20
1.2	Typ sterowania, software i funkcje.....	22
	Opcje software.....	23
	Nowe i zmienione funkcje cykli software 81760x-08.....	29

2	Podstawy / Przegląd informacji.....	33
2.1	Wstęp.....	34
2.2	Dostępne grupy cykli.....	35
	Przegląd cykli obróbkowych.....	35
	Przegląd cykli układu pomiarowego.....	36

3	Praca z cyklami układu pomiarowego.....	37
3.1	Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego.....	38
	Sposób funkcjonowania.....	38
	Uwzględnianie rotacji bazowej w trybie obsługi ręcznej.....	38
	Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne.....	38
	Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego.....	39
3.2	Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!.....	41
	Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych.....	41
	Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: SET_UP w tabeli układów pomiarowych.....	41
	Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: TRACK w tabeli układów pomiarowych.....	41
	Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych.....	42
	Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX.....	42
	Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F_PREPOS w tabeli układów pomiarowych.....	42
	Odpracowywanie cykli układu pomiarowego.....	42
3.3	Warunki dla zastosowania cykli w programie.....	44
	Przegląd.....	44
	GLOBAL DEF zapis.....	45
	Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF.....	46
	Ogólnie obowiązujące dane.....	47
	Globalne dane dla funkcji próbkowania.....	47
3.4	Tabela sond dotykowych.....	48
	Informacje ogólne.....	48
	Edycja tablic sondy pomiarowej.....	48
	Dane sondy pomiarowej.....	48

4	Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu.....	51
4.1	Przegląd.....	52
4.2	Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx.....	53
	Wspólne cechy cykli sond dotykowych 14xx dla obrotów.....	53
	Tryb półautomatyczny.....	55
	Ewaluacja tolerancji.....	60
	Przekazanie pozycji rzeczywistej.....	61
4.3	PRÓBKOWANIE PŁASZCZYZNY (cykl 1420, DIN/ISO: G1420, opcja #17).....	62
	Zastosowanie.....	62
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	63
	Parametry cyklu.....	64
4.4	PRÓBKOWANIE KRAWĘDZI (cykl 1410, DIN/ISO: G1410 , opcja #17).....	67
	Zastosowanie.....	67
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	69
	Parametry cyklu.....	70
4.5	PRÓBKOWANIE DWÓCH OKREGÓW (cykl 1411, DIN/ISO: G1411, opcja #17).....	73
	Zastosowanie.....	73
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	75
	Parametry cyklu.....	76
4.6	Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx.....	79
	Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu.....	79
4.7	ROTACJA PODSTAWOWA (cykl 400, DIN/ISO: G400, opcja #17).....	80
	Zastosowanie.....	80
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	80
	Parametry cyklu.....	81
4.8	ROTACJA PODSTAWOWA poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401, opcja #17).....	83
	Zastosowanie.....	83
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	84
	Parametry cyklu.....	84
4.9	ROTACJA PODSTAWOWA poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402, opcja #17).....	87
	Zastosowanie.....	87
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	88
	Parametry cyklu.....	89
4.10	ROTACJA PODSTAWOWA kompensowanie poprzez oś obrotu (cykl 403, DIN/ISO: G403, opcja #17).....	92
	Zastosowanie.....	92

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	93
Parametry cyklu.....	94
4.11 Rotacja poprzez oś C (cykl 405,DIN/ISO: G405 , opcja #17).....	97
Zastosowanie.....	97
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	98
Parametry cyklu.....	99
4.12 USTAWIENIE ROTACJI PODSTAWOWEJ (cykl 404, DIN/ISO: G404, opcja #17).....	101
Zastosowanie.....	101
Parametry cyklu.....	101
4.13 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów.....	102

5	Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....	103
5.1	Podstawy.....	104
	Przegląd.....	104
	Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia.....	105
5.2	PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT WEWNĄTRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410, opcja #17).....	107
	Zastosowanie.....	107
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	108
	Parametry cyklu.....	109
5.3	PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT ZEWNĄTRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411, opcja #17).....	111
	Zastosowanie.....	111
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	112
	Parametry cyklu.....	113
5.4	PUNKT ODNIESIENIA OKRĄG WEWNĄTRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412, opcja #17).....	115
	Zastosowanie.....	115
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	116
	Parametry cyklu.....	117
5.5	PUNKT ODNIESIENIA OKRĄG ZEWNĄTRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, opcja #17).....	120
	Zastosowanie.....	120
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	121
	Parametry cyklu.....	122
5.6	PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNĄTRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414, opcja #17).....	125
	Zastosowanie.....	125
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	126
	Parametry cyklu.....	127
5.7	PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEWNĄTRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415, opcja #17).....	130
	Zastosowanie.....	130
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	131
	Parametry cyklu.....	132
5.8	PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK OKRĘGU ODWIERTÓW (cykl 416, DIN/ISO: G416, opcja #17).....	135
	Zastosowanie.....	135
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	136
	Parametry cyklu.....	136
5.9	PUNKT ODNIESIENIA OŚ SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417, opcja #17).....	139
	Zastosowanie.....	139
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	139
	Parametry cyklu.....	140

5.10	PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK 4 ODWIERTÓW (cykl 418, DIN/ISO: G418, opcja #17).....	142
	Zastosowanie.....	142
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	143
	Parametry cyklu.....	144
5.11	PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OŚ (cykl 419, DIN/ISO: G419, opcja #17).....	147
	Zastosowanie.....	147
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	147
	Parametry cyklu.....	148
5.12	PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408, opcja #17).....	150
	Zastosowanie.....	150
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	151
	Parametry cyklu.....	152
5.13	PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409, opcja #17).....	155
	Zastosowanie.....	155
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	156
	Parametry cyklu.....	157
5.14	Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego detalu.....	159
5.15	Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego detalu i środek okręgu odwiertów.....	160

6	Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....	163
6.1	Podstawy.....	164
	Przegląd.....	164
	Protokołowanie wyników pomiaru.....	165
	Wyniki pomiarów w Q-parametrach.....	167
	Status pomiaru.....	167
	Monitorowanie tolerancji.....	167
	Monitorowanie narzędzia.....	168
	Układ odniesienia dla wyników pomiaru.....	169
6.2	PŁASZCZYZNA REFERENCYJNA (cykl 0, DIN/ISO: G55, opcja #17).....	170
	Zastosowanie.....	170
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	170
	Parametry cyklu.....	171
6.3	PUNKT ODNIESIENIA biegunowo (cykl 1, opcja #17).....	172
	Zastosowanie.....	172
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	172
	Parametry cyklu.....	173
6.4	POMIAR KĄTA (cykl 420, DIN/ISO: G420, opcja #17).....	174
	Zastosowanie.....	174
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	174
	Parametry cyklu.....	175
6.5	POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421, opcja #17).....	177
	Zastosowanie.....	177
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	178
	Parametry cyklu.....	179
6.6	POMIAR OKRĘGU ZEWNĄTRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja #17).....	182
	Zastosowanie.....	182
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	183
	Parametry cyklu.....	184
6.7	POMIAR PROSTOKĄTA ZEWNĄTRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423, opcja #17).....	187
	Zastosowanie.....	187
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	188
	Parametry cyklu.....	189
6.8	POMIAR PROSTOKĄTA ZEWNĄTRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424, opcja #17).....	191
	Zastosowanie.....	191
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	192
	Parametry cyklu.....	192

6.9	POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425, opcja #17).....	194
	Zastosowanie.....	194
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	194
	Parametry cyklu.....	195
6.10	POMIAR MOSTKA ZEWNĄTRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426 , opcja #17).....	197
	Zastosowanie.....	197
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	197
	Parametry cyklu.....	198
6.11	POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427, opcja #17).....	200
	Zastosowanie.....	200
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	200
	Parametry cyklu.....	201
6.12	POMIAR OKRĘGU ODWIERTÓW (cykl 430, DIN/ISO: G430, opcja #17).....	203
	Zastosowanie.....	203
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	203
	Parametry cyklu.....	204
6.13	POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl 431, DIN/ISO: G431, opcja #17).....	206
	Zastosowanie.....	206
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	207
	Parametry cyklu.....	207
6.14	Przykłady programowania.....	209
	Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dopracowanie.....	209
	Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów.....	211

7	Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....	213
7.1	Podstawy.....	214
	Przegląd.....	214
7.2	POMIAR (cykl 3, opcja #17).....	215
	Zastosowanie.....	215
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	215
	Parametry cyklu.....	216
7.3	POMIAR 3D (cykl 4, opcja #17).....	217
	Zastosowanie.....	217
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	218
	Parametry cyklu.....	219
7.4	SZYBKIE PRÓBKOWANIE (cykl 441, DIN/ISO: G441, opcja #17).....	220
	Zastosowanie.....	220
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	220
	Parametry cyklu.....	221
7.5	Kalibrowanie przełączającej sondy pomiarowej.....	222
7.6	Wyświetlanie wartości kalibrowania.....	224
7.7	TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI (cykl 461, DIN/ISO: G461, opcja #17).....	225
7.8	TS KALIBROWANIE PROMIENIA WEWNĄTRZ (cykl 462, DIN/ISO: G462, opcja #17).....	227
7.9	TS KALIBROWANIE PROMIENIA ZEWNĄTRZ (cykl 463, DIN/ISO: G463 , opcja #17).....	230
7.10	TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460, opcja #17).....	233

8	Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki.....	237
8.1	Pomiar kinematyki sondami dotykowymi TS (opcja #48).....	238
	Zasadniczo.....	238
	Przegląd.....	239
8.2	Warunki.....	240
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	241
8.3	ZACHOWANIE KINEMATYKI (cykl 450, DIN/ISO: G450, opcja# 48).....	242
	Zastosowanie.....	242
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	242
	Parametry cyklu.....	243
	Funkcja protokołu.....	243
	Wskazówki dotyczące zachowywania danych.....	244
8.4	WYMIERZANIE KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja #48).....	245
	Zastosowanie.....	245
	Kierunek pozycjonowania.....	247
	Maszyny z osiami z zazębieniem Hirtha.....	248
	Przykład obliczania pozycji pomiarowych dla osi A:.....	249
	Wybór liczby punktów pomiarowych.....	249
	Wybór pozycji kulki kalibrującej na stole maszynowym.....	250
	Wskazówki do dokładności.....	250
	Wskazówki do różnych metod kalibrowania.....	251
	Luz.....	252
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	253
	Parametry cyklu.....	254
	Różne tryby (Q406).....	257
	Funkcja protokołu.....	258
8.5	KOMPENSACJA PRESETU (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja #48).....	259
	Zastosowanie.....	259
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	261
	Parametry cyklu.....	262
	Dopasowanie głowic zamiennych.....	264
	Kompensacja dryfu.....	266
	Funkcja protokołu.....	268

9	Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi.....	269
9.1	Podstawy.....	270
	Przegląd.....	270
	Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483.....	271
	Ustawienie parametrów maszynowych.....	272
	Wpisy w tabeli narzędzi dla narzędzi frezarskich.....	274
9.2	TT KALIBROWANIE (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480, opcja #17).....	275
	Zastosowanie.....	275
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	276
	Parametry cyklu.....	277
9.3	Wymierzanie długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481, opcja #17).....	278
	Zastosowanie.....	278
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	279
	Parametry cyklu.....	280
9.4	Wymiarowanie promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482, opcja #17).....	282
	Zastosowanie.....	282
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	283
	Parametry cyklu.....	284
9.5	Kompletne wymiarowanie narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483, opcja #17).....	286
	Zastosowanie.....	286
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	287
	Parametry cyklu.....	288
9.6	IR-TT KALIBROWANIE (cykl 484, DIN/ISO: G484, opcja #17).....	290
	Zastosowanie.....	290
	Przebieg cyklu.....	290
	Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	292
	Parametry cyklu.....	292

10 Cykle: funkcje specjalne.....	293
10.1 Podstawy.....	294
Przegląd.....	294
10.2 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36).....	295
Zastosowanie.....	295
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	295
Parametry cyklu.....	295

11	Tabele przeglądowe: cykle.....	297
11.1	Tabela przeglądowa.....	298
	Cykle sondy.....	298

1

**Podstawowe
zagadnienia**

1.1 O niniejszej instrukcji

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Proszę uwzględniać wszystkie wskazówki bezpieczeństwa w niniejszej instrukcji obsługi oraz w dokumentacji producenta obrabiarek!

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami przy pracy z oprogramowaniem oraz na urządzeniach oraz zawierają wskazówki do ich unikania. Są one klasyfikowane według stopnia zagrożenia i podzielone są na następujące grupy:

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **pewnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała**.

OSTRZEŻENIE

Ostrzeżenie sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała**.

UWAGA

Uwaga sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do lekkich obrażeń ciała**.

WSKAZÓWKA

Wskazówka sygnalizuje zagrożenia dla przedmiotów lub danych. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do powstania szkody materialnej**.

Łańcuch informacji w obrębie wskazówek odnośnie bezpieczeństwa

Wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawierają następujące cztery segmenty:

- Słowo sygnałowe pokazuje poziom zagrożenia
- Rodzaj i źródło zagrożenia
- Następstwa lekceważenia zagrożenia, np. "W następnych zabiegach obróbkowych istnieje zagrożenie kolizji"
- Zapobieganie – środki zażegnania niebezpieczeństwa

Wskazówki informacyjne

Proszę uwzględniać wskazówki informacyjne w niniejszej instrukcji dla bezbłędnego i efektywnego wykorzystywania oprogramowania. W niniejszej instrukcji znajdują się następujące wskazówki informacyjne:



Symbol informacji oznacza **podpowiedź**.

Podpowiedź podaje ważne dodatkowe lub uzupełniające informacje.



Ten symbol wskazuje na konieczność przestrzegania wskazówek bezpieczeństwa producenta obrabiarki. Ten symbol wskazuje także na funkcje zależne od maszyny. Możliwe zagrożenia dla obsługującego i obrabiarki opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.



Symbol podręcznika wskazuje na **odsyłacz** do zewnętrznych dokumentacji, np. dokumentacji producenta obrabiarki lub innego dostawcy.

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

Nieprzerwanie staramy się ulepszać naszą dokumentację. Proszę pomóc nam przy tym i komunikować sugestie dotyczące zmian pod następującym adresem mailowym:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Typ sterowania, software i funkcje

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje funkcje programowania, które dostępne są w sterowaniach, poczynając od następujących numerów software NC.

Typ sterowania	NC-software-Nr
TNC 620	817600-08
TNC 620 E	817601-08
TNC 620 Stanowisko programowania	817605-08

Litera E odznacza wersję eksportową sterowania. Poniższe opcje software nie są dostępne lub dostępne tylko w ograniczonym zakresie w wersji eksportowej:

- Advanced Function Set 2 (opcja #9) ograniczona do interpolacji 4-osiowej
- KinematicsComp (opcja #52)

Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności sterowania przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tej instrukcji obsługi funkcje, niedostępne niekiedy na każdym sterowaniu.

Funkcje sterowania, które nie znajdują się w dyspozycji na wszystkich obrabiarkach to na przykład:

- Pomiar narzędzia przy pomocy TT

Aby zapoznać się z rzeczywistym zakresem funkcji maszyny, proszę skontaktować się z producentem maszyn.

Wielu producentów maszyn i firma HEIDENHAIN oferują kursy programowania dla sterowań HEIDENHAIN. Aby intensywnie zapoznać się z funkcjami sterowania, zalecane jest wzięcie udziału w takich kursach.



Instrukcja obsługi dla użytkownika:

Wszystkie funkcje cykli, nie związane z cyklami pomiarowymi, są opisane w instrukcji **Programowanie cykli obróbki**. Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

ID instrukcji obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki: 1303427-xx



Instrukcja obsługi dla użytkownika:

Wszystkie funkcje sterowania, nie związane z cyklami, opisane są w instrukcji obsługi dla użytkownika TNC 620. Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

ID instrukcji obsługi Programowanie dialogowe: 1096883-xx

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

ID instrukcji obsługi Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC: 1263172-xx.

Opcje software

TNC 620 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą być aktywowane pojedynczo przez producenta obrabiarek. Opcje zawierają przedstawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 i opcja #1)

Dodatkowa oś	Dodatkowe obwody regulacji 1 i 2
--------------	----------------------------------

Advanced Function Set 1 (opcja #8)

Rozszerzone funkcje grupa 1	Obróbka na stole obrotowym: ■ Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ■ Posuw w mm/min Transformacje współrzędnych: Nachylenia płaszczyzny obróbki
-----------------------------	--

Advanced Function Set 2 (opcja #9)

Rozszerzone funkcje grupa 2 Konieczne zezwolenie na eksport	3D-obróbka: ■ 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni ■ Zmiana położenia głowicy odchylnej za pomocą elektronicznego kółka podczas przebiegu programu; pozycja wierzchołka narzędzia pozostaje niezmieniona (TCPM = Tool Center Point Management) ■ Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu ■ Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku narzędzia ■ Manualne przemieszczenie w aktywnym układzie osi narzędzia Interpolacja: Prosta w > 4 osiach (eksport wymaga zezwolenia)
---	--

Touch Probe Functions (opcja #17)

Funkcje sondy pomiarowej	Cykle sondy pomiarowej: ■ Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym ■ Określenie punktu odniesienia w trybie pracy Praca ręczna ■ Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym ■ Automatyczny pomiar przedmiotów ■ Automatyczny pomiar narzędzie
--------------------------	--

HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Advanced Programming Features (opcja #19)

Rozszerzone funkcje programowania	Programowanie dowolnego konturu FK: Programowanie dowolnego konturu w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganie dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów
-----------------------------------	--

Advanced Programming Features (opcja #19)**Cykle obróbki:**

- głębokie wiercenie, rozwieranie dokładnego otworu, wytaczanie, pogłębianie, centrowanie
- frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych
- frezowanie prostokątnych i okrągłych wybrań i czopów
- frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni
- frezowanie prostych i okrągłych rowków
- Wzory punktowe na kole i liniach
- trajektoria konturu, wybranie konturu, rowek konturu trochoidalny
- Grawerowanie
- Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane

Advanced Graphic Features (opcja #20)**Rozszerzone funkcje grafiki****Grafika testowa i obróbkowa:**

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

Advanced Function Set 3 (opcja #21)**Rozszerzone funkcje grupa 3****Korekta narzędzia:**

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

3D-obróbka:

M118: włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu

Pallet Managment (opcja #22)**Menedżer palet**

Obróbka przedmiotów w dowolnej kolejności

CAD Import (opcja #42)**CAD Import**

- Obsługuje DXF, STEP oraz IGES
- Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych
- Komfortowe określenie punktu odniesienia
- Graficzny wybór wycinków konturu z programów w dialogowym języku programowania

KinematicsOpt (opcja #48)**Optymalizowanie kinematyki maszyny**

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

OPC UA NC serwer 1 do 6 (opcje #56 bis #61)**Standaryzowany interfejs**

OPC UA NC Server udostępnia standaryzowany interfejs (OPC UA) dla zewnętrznego dostępu do danych i funkcji sterowania

Przy pomocy tych opcji software może być utworzonych do sześciu równoległych działających połączeń Client

Extended Tool Management (opcja #93)

Rozszerzone zarządzanie narzędziami bazujące na Phytion

Remote Desktop Manager (opcja #133)

Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych ■ Windows na oddzielnym komputerze
 ■ Zintegrowane w interfejs sterowania

State Reporting Interface – SRI (opcja #137)

Dostęp Http do statusu sterowania ■ Odczyt czasu zmiany statusu
 ■ Odczyt aktywnych programów NC

Cross Talk Compensation – CTC (opcja #141)

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

Position Adaptive Control – PAC (opcja #142)

Adaptacyjne regulowanie pozycji ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od położenia osi w przestrzeni roboczej
 ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od szybkości lub przyśpieszenia osi

Load Adaptive Control – LAC (opcja #143)

Adaptacyjne regulowanie obciążenia ■ Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia
 ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od aktualnej masy obrabianego detalu

Active Chatter Control – ACC (opcja #145)

Aktywne tłumienie łoskotu W pełni automatyczna funkcja dla unikania łoskotu podczas obróbki

Machine Vibration Control – MVC (opcja #146)

Tłumienie wibracji maszyn Tłumienie wibracji maszyny dla ulepszenia jakości powierzchni obrabianego detalu poprzez funkcje
 ■ **AVD** Active Vibration Damping
 ■ **FSC** Frequency Shaping Control

Batch Process Manager (opcja #154)

Batch Process Manager Planowanie zleceń produkcyjnych

Component Monitoring (opcja #155)

Monitorowanie komponentów bez zewnętrznych czujników Monitorowanie skonfigurowanych komponentów obrabiarki na przeciążenie

Opc. Contour Milling (opcja #167)

Zoptymalizowane cykle konturu Cykle do wytwarzania dowolnych wybrać i wysepek metodą frezowania przecinkowego

Dalsze dostępne opcje



HEIDENHAIN oferuje dalsze rozmaite rozszerzenia hardware i opcje software, które mogą być konfigurowane i implementowane wyłącznie przez producenta obrabiarek. Do nich zalicza się np. Funkcjonalne Zabezpieczenie FS

Dalsze informacje dostępne są w dokumentacji producenta obrabiarek lub w prospekcie **Opcje i akcesoria**.

ID: 827222-xx

Stopień modyfikacji (funkcje upgrade)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania sterowania są administrowane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **Feature Content Level** (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Funkcje, podlegające FCL, nie znajdują się do dyspozycji obsługującego, jeżeli dokonuje się aktualizacji software.



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

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

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

Przewidziane miejsce eksploatacji

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

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

Software sterowania zawiera oprogramowanie Open Source, którego wykorzystywanie podlega specjalnym warunkom użytkowania. Niniejsze warunki użytkowania obowiązują priorytetowo.

Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod:

- ▶ nacisnąć klawisz **MOD** aby otworzyć dialog **Ustawienia i informacja**.
- ▶ W dialogu wybrać **Zapis liczby klucza**.
- ▶ Softkey **WSKAZÓWKI LICENCYJNE** nacisnąć lub alternatywnie bezpośrednio w dialogu **Ustawienia i informacja, Ogólna informacja** → **Informacja o licencji** wybrać

Software sterowania zawiera dodatkowo binarne biblioteki OPC UA software firmy Softing Industrial Automation GmbH. Dla nich obowiązują dodatkowo i priorytetowo warunki użytkowania uzgodnione między HEIDENHAIN i firmą Softing Industrial Automation GmbH.

Przy użytkowaniu serwera OPC UA NC lub serwera DNC, można wpływać na sposób działania sterowania. Należy upewnić się przed produktywnym użytkowaniem tych interfejsów, czy sterowanie może być w dalszym ciągu eksploatowane bez zakłóceń funkcjonalności bądź spadku wydajności. Przeprowadzenie testu systemowego leży w sferze odpowiedzialności producenta oprogramowania, wykorzystującego te interfejsy komunikacyjne.

Opcjonalne parametry

HEIDENHAIN pracuje nieprzerwanie nad ulepszaniem pakietu cykli, dlatego też z każdym nowym oprogramowaniem udostępniane są także nowe parametry Q dla cykli. Te nowe parametry Q są parametrami opcjonalnymi, częściowo były one jeszcze niedostępne w starszych wersjach oprogramowania. W cyklu znajdują się one zawsze przy końcu definicji cyklu. Jakie opcjonalne parametry Q zostały dodane w tej wersji oprogramowania, można znaleźć w przeglądzie "Nowe i zmienione funkcje cykli software 81760x-08 ". Technolog sam może zdecydować, czy zdefiniuje opcjonalne parametry Q czy też skasuje klawiszem NO ENT. Można przejść także określoną wartość standardową. Jeśli jeden z parametrów Q został omyłkowo usunięty, albo chcemy po aktualizacji oprogramowania rozszerzyć cykle istniejących programów NC , to można również w późniejszym czasie dołączyć opcjonalne parametry Q do cykli. Sposób postępowania w tym przypadku opisany jest poniżej.

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Wywołanie definicji cyklu
- ▶ Nacisnąć klawisz ze strzałką w prawo, aż nowe parametry Q zostaną wyświetlone
- ▶ Przejęcie wpisanej wartości standardowej

lub

- ▶ Zapisać wartość
- ▶ Jeśli ma być przejęty nowy parametr Q, to należy wyjść z menu kliknięciem na klawisz ze strzałką w prawo lub **END**
- ▶ Jeśli nowy parametr Q nie ma być przejęty, to należy nacisnąć klawisz **NO ENT**

Kompatybilność

Programy NC, utworzone na starszych modelach sterowań kształtowych HEIDENHAIN (od TNC 150 B), można odpracowywać w większości przypadków począwszy od nowego pokolenia oprogramowania TNC 620 . Nawet jeżeli nowe, opcjonalne parametry ("Opcjonalne parametry") zostały dołączone do dostępnych cykli, to z reguły można odpracowywać bez przeszkód istniejące programy NC . Jest to możliwe poprzez zdeponowaną wartość domyślną (default). Jeśli program NC ma być odpracowany na starszym modelu sterowania w odwrotnej kolejności, zapisany na nowej wersji oprogramowania, to można odpowiedni opcjonalny parametr Q klawiszem NO ENT usunąć z definicji cyklu. W ten sposób otrzymujemy odpowiednio odwrotnie kompatybilny program NC. Jeśli bloki NC zawierają nieodpowiednie elementy, to zostają one oznaczone przez sterowanie przy otwarciu pliku jako bloki ERROR.

Nowe i zmienione funkcje cykli software 81760x-08



Przegląd nowych i zmienionych funkcji software

Dalsze informacje do poprzednich wersji software są opisane w dodatkowej dokumentacji **Przegląd nowych i zmienionych funkcji software**. Jeśli konieczna jest ta dokumentacja, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki:

Nowe funkcje:

- **Cykl 277 OCM SFAZOWANIE** (DIN/ISO: **G277**, opcja #167)
Przy pomocy tego cyklu sterowanie usuwa grät na konturach, uprzednio definiowanych, obrabianych zgrubnie lub wykańczanych przy pomocy dalszych cykli OCM.
- **Cykl 1271 OCM PROSTOKAT** (DIN/ISO: **G1271**, opcja #167)
Przy pomocy tego cyklu definiowany jest prostokąt, który w połączeniu z dalszymi cyklami OCM można wykorzystywać jako wybranie, wysepkę lub ograniczenie dla frezowania płaszczyzn.
- **Cykl 1272 OCM OKRAG** (DIN/ISO: **G1272**, opcja #167)
Przy pomocy tego cyklu definiowany jest okrąg, który w połączeniu z dalszymi cyklami OCM można wykorzystywać jako wybranie, wysepkę lub ograniczenie dla frezowania płaszczyzn.
- **Cykl 1273 OCM ROWEK / MOSTEK** (DIN/ISO: **G1273**, opcja #167)
Przy pomocy tego cyklu definiowany jest rowek wpustowy (kanałek), który w połączeniu z dalszymi cyklami OCM można wykorzystywać jako wybranie, wysepkę lub ograniczenie dla frezowania płaszczyzn.
- **Cykl 1278 OCM WIELOKAT** (DIN/ISO: **G1278**, opcja #167)
Przy pomocy tego cyklu definiowany jest wielokąt, który w połączeniu z dalszymi cyklami OCM można wykorzystywać jako wybranie, wysepkę lub ograniczenie dla frezowania płaszczyzn.
- **Cykl 1281 OCM LIMIT PROSTOKAT** (DIN/ISO: **G1281**, opcja #167)
Przy pomocy tego cyklu definiowane jest prostokątne ograniczenie dla wysepek lub otwarte wybranie, uprzednio programowane za pomocą form standardowych OCM.
- **Cykl 1282 OCM LIMIT OKRAG** (DIN/ISO: **G1282**, opcja #167)
Przy pomocy tego cyklu definiowane jest okrągłe ograniczenie dla wysepek lub otwarte wybranie, uprzednio programowane za pomocą form standardowych OCM.
- Sterowanie udostępnia **Kalkulator danych skr. OCM**, przy pomocy którego można obliczyć optymalne dane skrawania dla cyklu **272 OCM OBR.ZGRUBNA** (DIN/ISO: **G272**, opcja #167). Kalkulator skrawania otwiera się za pomocą softkey **OCM DANE SKRAWANIA** podczas definiowania cyklu. Wyniki mogą być przejęte bezpośrednio do parametrów cyklu.
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Funkcje zmienione:

- Można przy pomocy cyklu **225 GRAWEROWANIE** (DIN/ISO: **G225**) używając zmiennej systemowej grawerować aktualny tydzień kalendarzowy.
- Cykle **202 WYTACZANIE** (DIN/ISO: **G202**) i **204 WSTECZNE POGLEB.** (DIN/ISO: **G204**, opcja #19) odtwarzają przy końcu obróbki ponownie status wrzeciona przed startem cyklu.
- Gwinty w cyklach **206 GWINTOWANIE** (DIN/ISO: **G206**), **207 GWINTOWANIE GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 GWINTOW. LAM. WIORA** (DIN/ISO: **G209**, opcja #19) i **18 NACINANIE GWINTU** (DIN/ISO: **G18**) są przedstawiane przy testowaniu programu z kreskowaniem.
- Jeśli zdefiniowana użyteczna długość w kolumnie **LU** tabeli narzędzi jest mniejsza niż głębokość, to sterowanie pokazuje komunikat o błędach.

Następujące cykle monitorują użyteczną długość **LU**:

- Wszystkie cykle obróbki wierceniem
- Wszystkie cykle obróbki gwintowaniem
- Wszystkie cykle obróbki wybrań i czopów
- Cykl 22 **PRZECIAGANIE** (DIN/ISO: **G122**, opcja #19)
- Cykl 23 **FREZOW. NA GOT.DNA** (DIN/ISO: **G123**, opcja #19)
- Cykl 24 **FREZOW.NA GOT.BOKU** (DIN/ISO: **G124**, opcja #19)
- Cykl 233 **FREZOWANIE PLANOWE** (DIN/ISO: **G233**, opcja #19)
- Cykl 272 **OCM OBR.ZGRUBNA** (DIN/ISO: **G272**, opcja #167)
- Cykl 273 **OCM OBR. WYK.DNA** (DIN/ISO: **G273**, opcja #167)
- Cykl 274 **OCM OBR.WYK. BOK** (DIN/ISO: **G274**, opcja #167)
- Cykle **251 KIESZEN PROSTOKATNA** (DIN/ISO: **G251**), **252 WYBRANIE KOLOWE** (DIN/ISO: **G252**, opcja #19) und **272 OCM OBR.ZGRUBNA** (DIN/ISO: **G272**, opcja #167) uwzględniają przy obliczaniu toru wcięcia w materiał zdefiniowaną w kolumnie **RCUTS** szerokość ostrza.
- Cykle **208 SPIRALNE FREZ. OTW.** (DIN/ISO: **G208**), **253 FREZOWANIE KANALKA** (DIN/ISO: **G208**) i **254 KANAŁEK KOLOWY** (DIN/ISO: **G254**, opcja #19) monitorują szerokość ostrza zdefiniowaną w kolumnie **RCUTS** tabeli narzędzi. Jeśli narzędzie, które nie tnie ponad środkiem jest osadzone na powierzchni czołowej, to sterowanie pokazuje błąd.
- Producent obrabiarek może skryć cykl **238 POMIAR STANU MASZINY** (DIN/ISO: **G238**, opcja #155).
- Parametr **Q569 OTWARTE OGRANICZENIE** w cyklu **271 OCM DANE KONTURU** (DIN/ISO: **G271**, opcja #167) został rozszerzony o wartość wejściową 2. Z tymi opcjami wyboru sterowanie interpretuje pierwszy kontur w obrębie funkcji **CONTOUR DEF** jako blok ograniczenia wybrania.

- Cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA** (DIN/ISO: **G272**, opcja #167) został rozszerzony:
 - Przy pomocy parametru **Q576 PREDK.OBR.WRZECIONA** definiowana jest prędkość obrotowa wrzeciona dla zdzieraka.
 - Przy pomocy parametru **Q579 FAKTOR S WCINANIA** definiowany jest współczynnik dla prędkości obrotowej wrzeciona podczas wcinania w materiał.
 - W parametrze **Q575 STRATEGIA WC. (0/1)?** definiuje się, czy sterowanie obrabia kontur z góry na dół lub odwrotnie.
 - Maksymalny zakres wprowadzenie parametru **Q370 ZACHODZENIE TOROW** został zmieniony z 0,01 do 1 na 0,04 do 1,99.
 - Jeśli wejście w materiał nie jest możliwe ruchem śrubowym helix, to sterowanie próbuje wejść w materiał ruchem wahadłowym.
 - Cykl **273 OCM OBR. WYK.DNA** (DIN/ISO: **G273**, opcja #167) został rozszerzony.
Następujące parametry zostały dodane:
 - **Q595 STRATEGIA**: obróbka ze stałymi odstępami między torami bądź stałym kątem wcięcia w materiał
 - **Q577 WSPOLCZ.PROM.NAJAZDU**: współczynnik dla promienia narzędzia dla dopasowania promienia najazdu
- Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

Funkcje zmienione

- Przy pomocy cykli **480 KALIBRACJA TT** (DIN/ISO: **G480**) und **484 KALIBROWANIE IR TT** (DIN/ISO: **G484**, opcja #17) można kalibrować sondę narzędziową używając elementu próbkowania w formie prostopadłościanu.
Dalsze informacje: "TT KALIBROWANIE (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480, opcja #17)", Strona 275
Dalsze informacje: "IR-TT KALIBROWANIE (cykl 484, DIN/ISO: G484, opcja #17)", Strona 290
- Cykl **483 POMIAR NARZEDZIA** (DIN/ISO: **G483**, opcja #17) wymierza przy obracających się narzędziach najpierw długość narzędzia a następnie promień narzędzia.
Dalsze informacje: "Kompletne wymiarowanie narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483, opcja #17)", Strona 286
- Cykle **1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ** (DIN/ISO: **G1410**) i **1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI** (DIN/ISO: **G1411**, opcja #17) obliczają rotację podstawową standardowo w wejściowym układzie współrzędnych (I-CS). Jeśli kąty osi i kąty nachylenia nie są zgodne, to cykle obliczają rotację podstawową w układzie współrzędnych detalu (W-CS).
Dalsze informacje: "PRÓBKOWANIE KRAWĘDZI (cykl 1410, DIN/ISO: G1410 , opcja #17)", Strona 67
Dalsze informacje: "PRÓBKOWANIE DWÓCH OKREGÓW (cykl 1411, DIN/ISO: G1411, opcja #17)", Strona 73

2

**Podstawy /
Przegląd informacji**

2.1 Wstęp

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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle przeprowadzają bardzo kompleksowe zabiegi obróbkowe. Niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy przeprowadzić graficzny test programu przed odpracowaniem



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

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

Należy uwzględnić, iż zmiana posuwu **FAUTO** po definicji cyklu nie posiada żadnego oddziaływania, ponieważ sterowanie przy przetwarzaniu definicji cyklu przypisuje wewnętrznie posuw z bloku **TOOL CALL**.

Jeżeli ma być skasowany cykl z kilkoma subblokami, to sterowanie wydaje wskazówkę, czy ma zostać usunięty cały cykl.

2.2 Dostępne grupy cykli

Przegląd cykli obróbkowych

CYCL
DEF

► Nacisnąć klawisz CYCL DEF

Softkey	Grupa cykli	Strona
WIERCENIE GWINT	Cykle dla wiercenia głębokiego, rozwiercania otworu, wytaczania i pogłębiania	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
WIERCENIE GWINT	Cykle dla gwintowania, nacinania gwintów i frezowania gwintów	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
KIESZENIE CZOPY	Cykle do frezowania wybrań, czopów, kanałków i frezowania płaszczyzn	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
WSPÓLRZ. PRZELICZ.	Cykle dla przeliczania współrzędnych, przy pomocy których dowolne kontury zostają przesunięte, obrócone, odbite w lustrze, powiększone lub pomniejszone	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
SL CYKLE	SL-cykle (Subcontur-List), przy pomocy których obrabiane są bardziej skomplikowane kontury równoległe do konturu głównego, składające się z kilku nakładających się na siebie częściowych konturów, jak i cykle do obróbki powierzchni bocznej cylindra oraz do frezowania wirowego	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
PUNKTY WZORZEC	Cykle do wytwarzania wzorów (szablonów) punktowych, np. okrąg z odwiertami lub powierzchnia z odwiertami, DataMatrix-Code	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
SPECJALNE CYKLE	Cykle specjalne Czas przebywania, Wywołanie programu, Orientacja wrzeciona, Grawerowanie, Tolerancja, Określenie załadunku,	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
►	► W razie potrzeby można przełączyć na specyficzne maszynowe cykle obróbki. Takie cykle obróbki integruje producent obrabiarek.	

Przegląd cykli układu pomiarowego



- Klawisz **TOUCH PROBE** nacisnąć

Softkey	Grupa cykli	Strona
	Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu	52
	Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia	104
	Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego detalu	164
	Cykle specjalne	214
	Kalibrowanie czujnika pomiarowego	222
	Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki	239
	Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta obrabiarek)	270
	► W razie konieczności przełączać dalej na odpowiednie cykle sondy dopasowane do maszyny, takie cykle może zintegrować producent obrabiarek	

3

**Praca z
cyklami układu
pomiarowego**

3.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego



Sterowanie musi być przygotowane przez producenta obrabiarek dla zastosowania sondy impulsowej 3D. Cykle sondy pomiarowej są dostępne tylko wraz z opcją software #17. Jeśli stosowane są układy pomiarowe HEIDENHAIN, to ta opcja jest dostępna automatycznie.



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

Sposób funkcjonowania

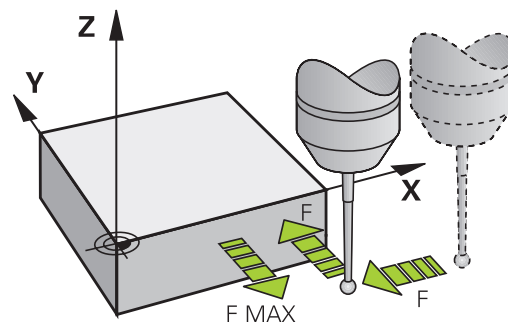
Jeśli sterowanie odpracowuje cykl sondy pomiarowej, to 3D-sonda pomiarowa przemieszcza się równolegle do osi w kierunku obrabianego detalu (także przy aktywnej rotacji podstawowej i przy nachylonej płaszczyźnie obróbki). Producent maszyn określa posuw próbkowania w parametrze maszynowym.

Dalsze informacje: "Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!", Strona 41

Jeśli trzpień sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysyła sygnał do sterowania: współrzędne wypróbowanej pozycji zostają zapisane do pamięci
- zatrzymuje sondę 3D
- przemieszcza się z posuwem szybkim do pozycji startu operacji próbkowania

Jeśli na określonym odcinku trzpień sondy nie zostanie wychylony, to sterowanie wydaje komunikat o błędach (odcinek: **DYST** z tabeli sondy pomiarowej).



Uwzględnianie rotacji bazowej w trybie obsługi ręcznej

Sterowanie uwzględnia przy operacji próbkowania aktywną rotację podstawową i najeżdża ukośnie obrabiany detal.

Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne

Sterowanie udostępnia w trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** cykle sondy pomiarowej, przy pomocy których:

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

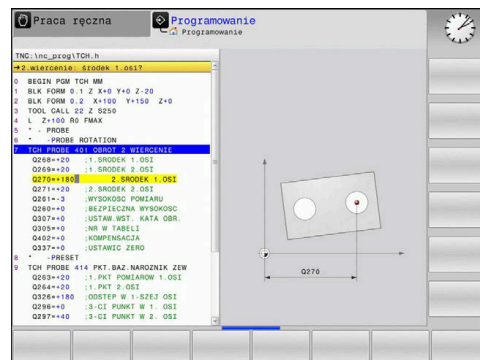
Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego

Oprócz cykli sondy pomiarowej, wykorzystywanych w trybach pracy Tryb manualny i Elektroniczne kółko ręczne, sterowanie udostępnia wiele cykli dla różnych możliwości zastosowania w trybie automatycznym:

- Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej
- Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu
- Określenie punktów odniesienia
- Automatyczna kontrola narzędzia
- Automatyczne wymiarowanie narzędzia

Cykle dla pomiaru narzędzia operator programuje w trybie pracy **Programowanie** klawiszem **TOUCH PROBE**. Cykle sondy pomiarowej z numerami od **400** wzwyż, jak i nowsze cykle obróbki, używają Q-parametrów jako parametrów przekazu. Parametry o tej samej funkcji, które wykorzystuje sterowanie w różnych cyklach, mają zawsze ten sam numer: np. **Q260** to zawsze bezpieczna wysokość, **Q261** zawsze wysokość pomiaru itd.

Aby uprościć programowanie, sterowanie ukazuje podczas definiowania cyklu rysunek pomocniczy. Na rysunku pomocniczym ten parametr jest jasno podświetlony, który ma zostać wprowadzony (patrz ilustracja z prawej).



Definiowanie cyklu sondy pomiarowej w trybie pracy Programowanie

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Klawisz **TOUCH PROBE** nacisnąć



- ▶ Wybrać grupę cykli pomiarowych, np. wyznaczenie punktu odniesienia
- ▶ Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia znajdują się tylko wtedy w dyspozycji, jeśli obrabiarka jest przygotowana.



- ▶ Wybrać cykl, np. **PKT.BAZ.PROST.WEWN.**
- ▶ Sterowanie otwiera dialog i zapytuje o wszystkie wejściowe dane, jednocześnie sterowanie wyświetla na prawej połowie ekranu grafikę, w której mający być wprowadzonym parametr zostaje jasno podświetlony.
- ▶ Należy podać wszystkie wymagane przez sterowanie parametry
- ▶ Każdy wpis potwierdzić klawiszem **ENT**
- ▶ Sterowanie zamyka dialog po wprowadzeniu wszystkich koniecznych danych.

Softkey	Grupa cykli pomiarowych	Strona
	Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu	52
	Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia	104
	Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego detalu	164
	Cykle specjalne	214
	Kalibrowanie TS	222
	Kinematyka	239
	Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta obrabiarek)	270

NC-wiersze

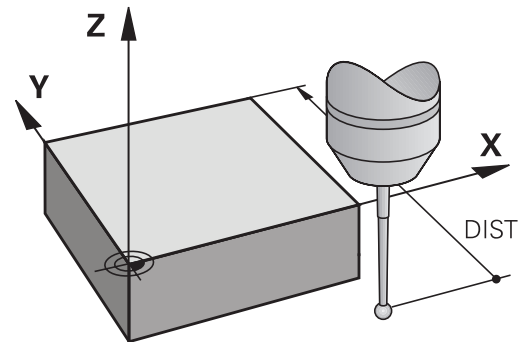
5	TCH PROBE 410	PKT.ODN.PROSTOKAT WEWN.
Q321	=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322	=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q323	=60	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q324	=20	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q261	=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320	=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260	=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301	=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q305	=10	;NR W TABELI
Q331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

3.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

Aby móc wypełnić jak największy zakres zastosowania zadań pomiarowych, znajdują się do dyspozycji poprzez parametry maszynowe opcje ustawienia, określające zasadnicze funkcjonalne możliwości wszystkich cykli sondy pomiarowej:

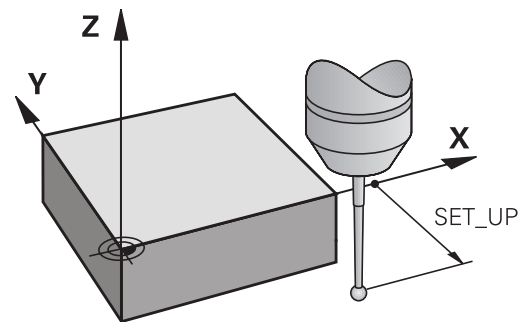
Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych

Jeśli trzpień nie zostanie wychylony na określonym w **DYST** odcinku, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.



Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: SET_UP w tabeli układów pomiarowych

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



Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: TRACK w tabeli układów pomiarowych

Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można osiągnąć poprzez **TRACK = ON**, iż sonda promieniowania podczerwonego przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób trzpień sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku.



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

Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych

W F określamy posuw, z którym sterowanie ma próbować obrabiany detal.

F nie może być większym, niż ustawiono w opcjonalnym parametrze maszynowym **maxTouchFeed** (nr 122602).

W cyklach sondy dotykowej potencjometr posuwu może zadziałać. Konieczne ustawienia określa producent obrabiarek. (parametr **overrideForMeasure** (nr 122604), musi być odpowiednio skonfigurowany.)

Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX

W FMAX określamy posuw, z którym sterowanie pozycjonuje wstępnie sondę pomiarową, albo pozycjonuje między punktami pomiarowymi.

Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F_PREPOS w tabeli układów pomiarowych

W F_PREPOS określamy, czy sterowanie ma pozycjonować sondę pomiarową z posuwem zdefiniowanym w FMAX, czy też na biegu szybkim maszyny.

- Wartość wprowadzenia = **FMAX_PROBE**: pozycjonować z posuwem z FMAX .
- Wartość zapisu = **FMAX_MACHINE**: pozycjonować wstępnie na biegu szybkim maszyny

Odpracowywanie cykli układu pomiarowego

Wszystkie cykle sondy pomiarowej są DEF-aktywne. Sterowanie odpracowuje cykl automatycznie, kiedy tylko w przebiegu programu zostaje odczytana definicja cyklu przez sterowanie.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **1400 do 1499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 POOSIOWA SKALA .OSIOWO-SPEC.SKALA**
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej



Oprócz tego obowiązuje zasada, w zależności od ustawienia parametru **chkTiltingAxes** (nr 204600) sprawdza się przy próbkowaniu, czy położenie osi obrotowych jest zgodne z kątami nachylenia (3D-Rot). Jeśli tak nie jest, sterowanie wydaje meldunek o błędach.



- Należy uwzględnić, iż jednostki miary z **Q113** w protokole pomiaru i w parametrach zwrotnych są zależne od programu głównego.
- Cykle sondy **408 do 419** a także **1400 do 1499** mogą być odpracowywane także przy aktywnej rotacji podstawowej. Proszę zwrócić uwagę, iż kąt rotacji podstawowej nie zmienia się, jeśli po cyklu pomiaru pracujemy z cyklem **7 Przesunięcie punktu zerowego**.

Cykle sondy z numerami **400 do 499** bądź **1400 do 1499** pozycjonują wstępnie sondę pomiarową według określonej logiki pozycjonowania:

- Jeśli aktualna współrzędna południowego bieguna trzpienia sondy jest mniejsza niż współrzędna bezpiecznej wysokości (zdefiniowana w cyklu), to sterowanie odsuwa sondę pomiarową najpierw w osi sondy na bezpieczną wysokość i następnie pozycjonuje na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania.
- Jeśli aktualna współrzędna bieguna południowego palca sondy jest większa niż współrzędna bezpiecznej wysokości, to sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową najpierw na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania i następnie w osi sondy pomiarowej bezpośrednio na wysokość pomiaru

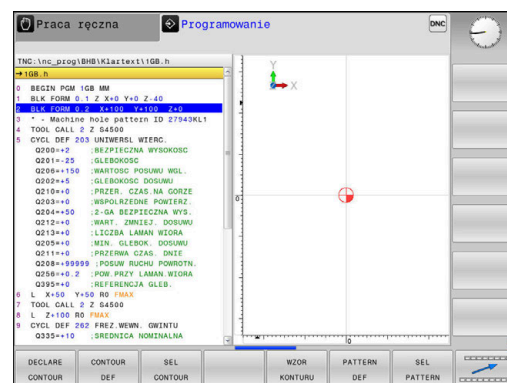
3.3 Warunki dla zastosowania cykli w programie

Przegląd

Niektóre cykle wykorzystują zawsze regularnie identyczne parametry cyklu, np. bezpieczną wysokość **Q200**, które to należy podawać przy każdym definiowaniu cyklu. Poprzez funkcję **GLOBAL DEF** dostępna jest możliwość centralnego definiowania tych parametrów cyklu na początku programu, tak iż działają one globalnie dla wszystkich używanych w programie NC cykli obróbki. W odpowiednim cyklu obróbki robi się tylko odnośnik do wartości, zdefiniowanej na początku programu.

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

Softkey	Wzorce obróbkowe	Strona
100 GLOBAL DEF OGOLNIE	GLOBAL DEF OGOLNIE Definiowanie obowiązujących ogólnie parametrów cykli	47
105 GLOBAL DEF WIERCENIE	GLOBAL DEF WIERCENIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli wiercenia	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
110 GLOBAL DEF FREZ. KIESZ	GLOBAL DEF FREZOWANIE KIESZENI Definiowanie specjalnych parametrów cykli frezowania kieszeni	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
111 GLOBAL DEF FREZ. KONT.	GLOBAL DEF FREZOWANIE KONTURU Definiowanie specjalnych parametrów frezowania konturu	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
125 GLOBAL DEF POZYCJON.	GLOBAL DEF POZYCJONOWANIE Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu dla CYCL CALL PAT	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

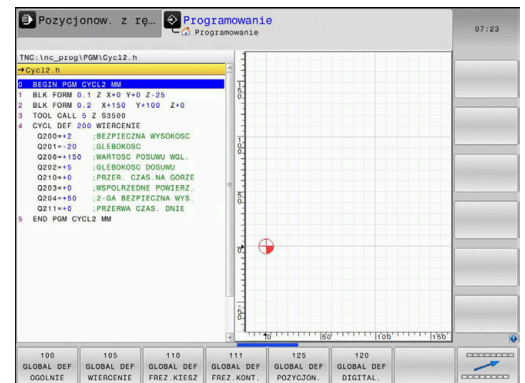


Softkey	Wzorce obróbkowe	Strona
120 GLOBAL DEF DIGITAL.	GLOBAL DEF PRÓBKOWANIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli układu pomiaro- wego	47

GLOBAL DEF zapis

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Nacisnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**
- ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
- ▶ Softkey **WYMOGI PROGRAMU** nacisnąć
- ▶ Softkey **GLOBAL DEF** nacisnąć
- ▶ Wybrać pożądaną funkcję GLOBAL-DEF, np. softkey **GLOBAL DEF PRÓBKOWANIE** nacisnąć
- ▶ Wpisać konieczne definicje
- ▶ Za każdym razem potwierdzić klawiszem **ENT**



Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF

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

Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:



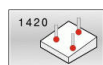
- ▶ Nacisnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**



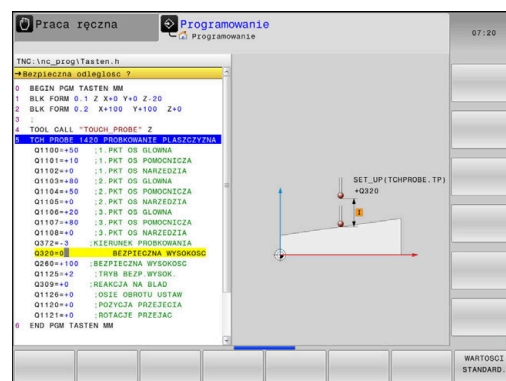
- ▶ Klawisz **TOUCH PROBE** nacisnąć



- ▶ Wybrać pożądaną grupę cykli, np. rotacja



- ▶ Wybrać pożądaną grupę cykli, np. **PROBKOWANIE PŁASZCZYZNA**
- ▶ Jeśli dostępne są do niego globalne parametry, to sterowanie wyświetla softkey **WARTOSCI STANDARD.**
- ▶ Softkey **WARTOSCI STANDARD.** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zapisuje słowo **PREDEF** (w j.angielskim: zdefiniowany wstępnie) do definicji cyklu. W ten sposób przeprowadzono powiązanie z odpowiednim **GLOBAL DEF**-parametrem, który zdefiniowano na początku programu.



WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli zmienia się później ustawienia programowe z **GLOBAL DEF**, to te zmiany oddziałują na cały program NC. Tym samym może zmienić się całkowicie przebieg obróbki.

- ▶ **GLOBAL DEF** stosować docelowo. Należy przeprowadzić graficzny test programu przed odpracowaniem
- ▶ W cyklach obróbki należy podać stałą wartość, wówczas **GLOBAL DEF** nie zmienia wartości

Ogólnie obowiązujące dane

Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbkowych **2xx** oraz cykli sondy **451, 452**

- ▶ **Q200 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie)
odstęp wierzchołek ostrza narzędzia –
powierzchnia obrabianego detalu; wprowadzić
wartość dodatnią.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może
dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym
detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?:** posuw,
z którym sterowanie przemieszcza narzędzie
w cyklu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?:**
posuw, z którym sterowanie pozycjonuje
narzędzie z powrotem do odpowiedniej pozycji
wyjściowej. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999
alternatywnie **FMAX, FAUTO**

Przykład

11 GLOBAL DEF 100 OGOLNIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q204=100	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q253=+750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q208=+999	;POSUW RUCHU POWROTN.

Globalne dane dla funkcji próbkowania

Parametry obowiązują dla wszystkich cykli sondy pomiarowej **4xx** i **14xx** a także dla cykli **271, 1271, 1272, 1273, 1278**

- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo)
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru
i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320**
działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów
pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której
nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i
obrabianym detalem (mocowaniem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?:** określić,
jak sonda ma przejechać między punktami
pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na
wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na
bezpieczną wysokość

Przykład

11 GLOBAL DEF 120 PROBKOWANIE	
Q320=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=+1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.

3.4 Tabela sond dotykowych

Informacje ogólne

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



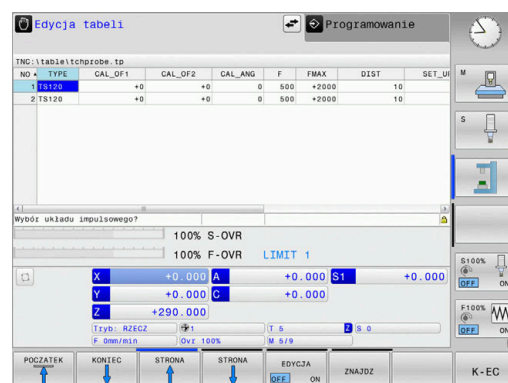
Dane narzędziowe odnoszące się do układów impulsowych można teraz wyświetlać oraz modyfikować także w menedżerze narzędzi.

Edycja tablic sondy pomiarowej

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Klawisz **Praca ręczna** nacisnąć
- ▶ Softkey **SONDA DETALU** nacisnąć
- Sterowanie ukazuje dalsze softkeys
- ▶ Softkey **TABELA UKŁ. IMP.** nacisnąć
- ▶ Softkey **EDYCJA** ustawić na **ON** .
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać żądane ustawienie
- ▶ Przeprowadzenie koniecznych zmian
- ▶ Opuszczenie tabeli sondy: softkey **K-EC** nacisnąć



Dane sondy pomiarowej

Skrót	Zapisy	Dialog
NO	Numer sondy impulsowej: ten numer zapisuje się w tabeli narzędzi (kolumna: TP_NO) pod odpowiednim numerem narzędzia	–
TYP	Wybór wykorzystywanej sondy impulsowej	Wybór układu impulsowego?
CAL_OF1	Przesunięcie osi sondy względem osi wrzeciona na osi głównej	TS niewspółos. środka osi głównej? [mm]
CAL_OF2	Przesunięcie osi sondy względem osi wrzeciona na osi pomocniczej	TS niewspół.środku osi pomocn.? [mm]
CAL_ANG	Sterowanie ustawia sondę impulsową przed kalibrowaniem lub próbkowaniem pod kątem orientacji (jeżeli orientowanie jest możliwe)	Kąt wrzeciona dla kalibrowania?
F	Posuw, z którym sterowanie dokonuje próbkowania detalu F nie może być większym, niż ustawiono w opcjonalnym parametrze maszynowym maxTouchFeed (nr 122602).	Posuw próbkowania? [mm/min]
FMAX	Posuw, z którym sonda zostaje pozycjonowana wstępnie, albo zostaje pozycjonowana pomiędzy punktami pomiarowymi	Bieg szybki w cyklu próbkowania? [mm/min]
DIST	Jeśli trzpień nie zostanie wychylony w obrębie zdefiniowanej tu wartości, to sterowanie wydaje komunikat o błędach	Maksymalny zakres pomiaru? [mm]

Skrót	Zapisy	Dialog
SET_UP	Poprzez SET-UP określamy, jak daleko sterowanie ma pozycjonować sondę od zdefiniowanego lub obliczonego przez cykl punktu próbkowania. Im mniejsza jest zapisywana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do SET_UP .	Bezpieczna odległość? [mm]
F_PREPOS	Określenie prędkości przy pozycjonowaniu wstępnym: ■ Pozycjonowanie wstępne z prędkością z FMAX: FMAX_PROBE ■ Pozycjonowanie wstępne na biegu szybkim obrabiarki: FMAX_MACHINE	Prepozyc. na biegu szybkim? ENT/NOENT
TRACK	Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można poprzez TRACK = ON osiągnąć, iż sonda promieniowania podczerwonego przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób trzpień sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku: ■ ON: przeprowadzić powielanie przemieszczenia wrzeciona ■ OFF: nie przeprowadzać powielania przemieszczenia wrzeciona	Orien. układu imp.? Tak=ENT/Nie=NOENT
SERIAL	Zapis w tej kolumnie można pominąć. Sterowanie zapisuje automatycznie numer seryjny układu impulsowego, jeśli ten układ dysponuje interfejsem EnDat	Numer seryjny?
REACTION	Sondy dotykowe z adapterem zabezpieczenia przed kolizjami reagują resetowaniem sygnału gotowości, kiedy tylko rozpoznają kolizję. Wpis ten określa, jak sterowanie ma reagować na resetowanie sygnału gotowości ■ NCSTOP: przerwanie wykonania programu NC ■ EMERGSTOP: wyłączenie awaryjne (NOT-AUS), szybsze wyhamowanie osi	Reakcja? EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT



W przypadku sondy **TS 642** dostępna jest możliwość wyboru w kolumnie **TYPE** między **TS642-3** i **TS642-6**. Wartości 3 i 6 odpowiadają położeniu przełącznika w komorze baterii sondy.

- **3**: dla aktywowania sondy przełącznikiem stożkowym. Tego trybu nie używać. Ten tryb nie jest jeszcze na razie obsługiwany przez sterowania HEIDENHAIN.
- **6**: dla aktywowania sondy sygnałem podczerwieni. Stosować ten tryb.

4

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

4.1 Przegląd



Sterowanie musi być przygotowane przez producenta obrabiarek dla zastosowania sondy impulsowej 3D.

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

Softkey	Cykl	Strona
	PRÓBKOWANIE PŁASZCZYZNY (cykl 1420, DIN/ISO: G1420, opcja #17) ■ Automatyczne określenie przez trzy punkty ■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu	62
	PRÓBKOWANIE KRAWĘDZI (cykl 1410, DIN/ISO: G1410 , opcja #17) ■ Automatyczne określenie przez dwa punkty ■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu	67
	PRÓBKOWANIE DWÓCH OKRĘGÓW (cykl 1411, DIN/ISO: G1411, opcja #17) ■ Automatyczne określenie przez dwa odwierty lub czopy ■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu	73
	ROTACJA PODSTAWOWA (cykl 400, DIN/ISO: G400, opcja #17) ■ Automatyczne określenie przez dwa punkty ■ Kompensacja poprzez funkcję obrotu od podstawy	80
	ROTACJA PODSTAWOWA poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401, opcja #17) ■ Automatyczne określenie przez dwa odwierty ■ Kompensacja poprzez funkcję obrotu od podstawy	83
	ROTACJA PODSTAWOWA poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402, opcja #17) ■ Automatyczne określenie przez dwa czopy ■ Kompensacja poprzez funkcję obrotu od podstawy	87
	ROTACJA PODSTAWOWA kompensowanie poprzez oś obrotu (cykl 403, DIN/ISO: G403, opcja #17) ■ Automatyczne określenie przez dwa punkty ■ Kompensacja poprzez obrót stołu	92
	Rotacja poprzez oś C (cykl 405, DIN/ISO: G405 , opcja #17) ■ Automatyczne wyrównywanie offsetu kąta pomiędzy punktem środkowym odwiertu i dodatnią osią Y ■ Kompensacja poprzez obrót stołu	97
	USTAWIENIE ROTACJI PODSTAWOWEJ (cykl 404, DIN/ISO: G404, opcja #17) ■ Wyznaczenie dowolnej rotacji podstawowej	101

4.2 Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx

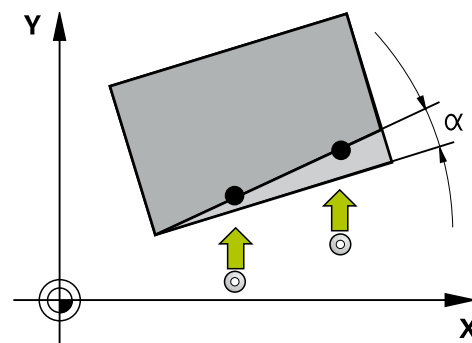
Wspólne cechy cykli sond dotykowych 14xx dla obrotów

Dla określenia obrotów dostępne są trzy cykle:

- 1410 PROBKOWANIE KRAWĘDZ
- 1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI
- 1420 PROBKOWANIE PŁASZCZYZNA

Te cykle zawierają:

- Uwzględnienie aktywnej kinematyki obrabiarki
- Półautomatyczne próbkowanie
- Monitorowanie tolerancji
- Uwzględnienie kalibrowania 3D
- Jednoczesne określenie obrotu i pozycji



Wskazówki dotyczące programowania:

- Pozycje próbkowania odnoszą się do zaprogramowanych współrzędnych zadanych w I-CS.
- Należy zaczerpnąć pozycje zadane z rysunku.
- Przed definicją cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Objaśnienie pojęć

Oznaczenie	Krótki opis
Pozycja zadana	Pozycja z rysunku, np. pozycja odwiertu
Wymiar zadany	Wymiary z rysunku np. średnica odwiertu
Aktualna pozycja	Wymiar pomiaru pozycji, np. pozycja odwiertu
Wymiar rzeczywisty	Wynik pomiaru wymiarów np. średnicy odwiertu
I-CS	Wejściowy układ współrzędnych I-CS: Input Coordinate System
W-CS	Układ współrzędnych detalu W-CS: Workpiece Coordinate System
Obiekt	Obiekty próbkowania: okrąg, czop, płaszczyny, krawędź

Ewaluacja - punkt odniesienia:

- Dyslokacje mogą zostać zapisane do transformacji bazowej tablicy punktów odniesienia, jeśli przy konsystentnej płaszczyźnie roboczej lub w przypadku obiektów pozycjonowanie próbkowanie wykonywane jest z aktywnym TCPM
- Obroty mogą zostać zapisane do transformacji bazowej tablicy punktów odniesienia jako rotacja podstawowa lub także jako offset osi wychodząc z pierwszej osi stołu obrotowego detalu

**Wskazówki dotyczące obsługi:**

- Przy próbkowaniu są uwzględniane dostępne dane kalibrowania 3D . Jeśli te dane kalibrowania nie są dostępne, to mogą powstawać odchylenia.
- Jeśli ma być wykorzystywany nie tylko obrót ale także zmierzona pozycja, to należy dokonać próbkowania możliwie prostopadle do powierzchni. Im większy błąd kąta i im większy promień kulki sondy, tym większy jest błąd pozycji. Ze względu na duże odchylenia kąta w położeniu wyjściowym mogą powstawać tu odpowiednie odchylenia odnośnie pozycji.

Protokół:

Uzyskane wyniki są protokołowane w **TCHPRAUTO.html** jak i zachowywane w przewidzianych dla cyklu parametrach Q . Zmierzone odchylenia wyrażają różnicę zmierzonych wartości rzeczywistych do środka tolerancji. Jeśli nie podano tolerancji, to odnoszą się one do wymiaru nominalnego.

Tryb półautomatyczny

Jeśli pozycje próbkowania w odniesieniu do aktualnego punktu zerowego nie są znane, to cykl może być wykonywany w trybie półautomatycznym. Tu można przed wykonaniem operacji próbkowania określić pozycję startu poprzez manualne pozycjonowanie wstępne.

W tym celu należy postawić przed pożądaną pozycją zadaną znak "?" . To można wykonać z softkey **ZAPISAC TEKST** . W zależności od obiektu należy definiować pozycje zadane, określające kierunek operacji próbkowania, patrz "Przykłady".

Przebieg cyklu:

- 1 Cykl przerywa program NC
- 2 Pojawia się okno dialogu

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Klawiszami kierunkowymi osi wypozytionować sondę wstępnie na pożądaną punkt

lub

- ▶ Alternatywnie można używać także kółka ręcznego dla prepozycjonowania
- ▶ W razie konieczności zmienić warunki próbkowania, np. kierunek próbkowania
- ▶ Nacisnąć **NC start**
- > Jeśli dla powrotu na bezpieczną wysokość **Q1125** zaprogramowano wartość 1 lub 2, sterowanie otwiera okno wyskakujące. W tym oknie znajduje się objaśnienie, iż tryb powrotu na bezpieczny odstęp jest niemożliwy.
- ▶ Jak długo okno wyskakujące jest otwarte przejechać klawiszami osiowymi na bezpieczną pozycję
- ▶ Nacisnąć **NC start**
- > Program jest kontynuowany.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie ignoruje przy wykonaniu trybu półautomatycznego zaprogramowaną wartość 1 i 2 dla powrotu na bezpieczną wysokość. W zależności od pozycji, na której znajduje się sonda, istnieje zagrożenie kolizji.

- ▶ W trybie półautomatycznym po każdej operacji próbkowania przejechać odręcznie na bezpieczną wysokość



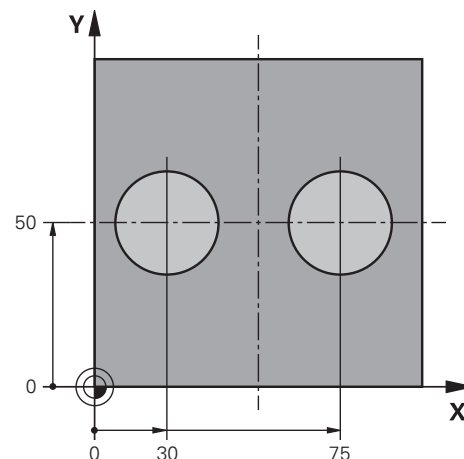
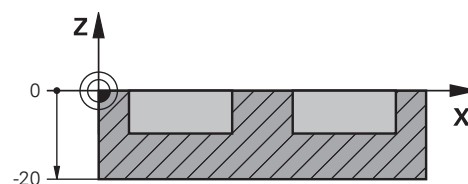
Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Należy zaczerpnąć pozycje zadane z rysunku.
- Tryb półautomatyczny wykonywany jest w trybach pracy obrabiarki, czyli nie przy testowaniu programu.
- Jeśli dla punktu próbkowania we wszystkich kierunkach nie zostaną zdefiniowane pozycje zadane, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Jeśli dla danego kierunku nie zostanie zdefiniowana pozycja zadana, to po próbkowaniu obiektu następuje przejście wartości rzeczywistej jako zadanej. Oznacza to, iż zmierzona pozycja rzeczywista jest później przyjmowana jako pozycja zadana. Co z kolei oznacza, dla tej pozycji brak odchylenia a tudzież także brak korekcji pozycji.

Przykłady

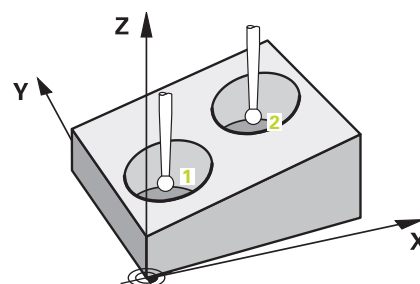
Ważne: należy podać **pozycje zadane** z rysunku!

W poniższych trzech przykładach zastosowano pozycje zadane z rysunku.



Odwiert

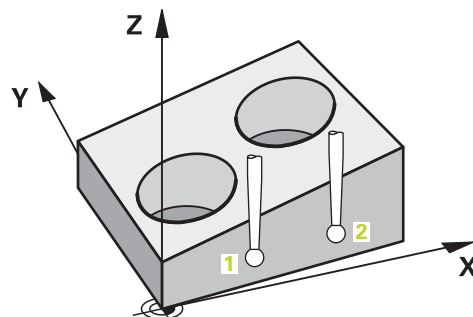
W tym przykładzie ustawiane są dwa odwierty. Próbkowanie następuje w osi X (oś główna) i osi Y (oś pomocnicza). Dlatego też należy koniecznie zdefiniować dla tych osi pozycję zadaną! Pozycja zadana osi Z (oś narzędzia) nie jest konieczna, ponieważ nie są rejestrowane wymiary w tym kierunku.



5 TCH PROBE 1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI		Definiowanie cyklu
QS1100= "?30"	;1.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 1 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1101= "?50"	;1.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 1 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1102= "?"	;1.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 1 osi narzędzia nieznana
Q1116=+10	;SREDNICA 1	Średnica 1. pozycji
QS1103= "?75"	;2.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 2 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1104= "?50"	;2.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 2 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1105= "?"	;2.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 2 osi narzędzia nieznana
Q1117=+10	;SREDNICA 2	Średnica 2. pozycji
Q1115=+0	;TYP GEOMETRII	Typ geometrii dwa odwierty
...	;	

Krawędź

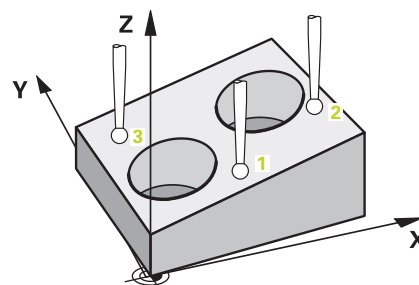
W tym przykładzie ustawiana jest krawędź. Próbkowanie następuje w osi Y (oś pomocnicza). Dlatego też należy koniecznie zdefiniować dla tej osi pozycję zadaną! Pozycje zadane osi X (oś główna) i osi Z (oś narzędzia) nie są konieczne, ponieważ nie są rejestrowane wymiary w tym kierunku.



5 TCH PROBE 1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ		Definiowanie cyklu
QS1100= "?"	;1.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 1 osi głównej nieznana
QS1101= "?0"	;1.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 1 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1102= "?"	;1.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 1 osi narzędzia nieznana
QS1103= "?"	;2.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 2 osi głównej nieznana
QS1104= "?0"	;2.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 2 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1105= "?"	;2.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 2 osi narzędzia nieznana
Q372=+2	;KIERUNEK PROBKOWANIA	Kierunek próbkowania Y+
...	;	

Płaszczyzna

W tym przykładzie ustawiana jest płaszczyzna. Tu należy koniecznie zdefiniować wszystkie trzy pozycje zadane. Dla obliczenia kąta jest ważnym, iż przy każdej pozycji próbkowania wszystkie trzy osie są uwzględniane.



5 TCH PROBE 1420 PROBKOWANIE PLASZCZYZNA		Definiowanie cyklu
QS1100= "?50"	;1.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 1 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1101= "?10"	;1.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 1 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1102= "?0"	;1.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 1 osi narzędzia dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1103= "?80"	;2.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 2 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1104= "?50"	;2.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 2 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1105= "?0"	;2.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 2 osi narzędzia dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1106= "?20"	;3.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 3 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1107= "?80"	;3.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 3 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
QS1108= "?0"	;3.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 3 osi narzędzia dostępna, jednakże położenie detalu nieznane
Q372=-3	;KIERUNEK PROBKOWANIA	Kierunek próbkowania Z-
...	;	

Ewaluacja tolerancji

Cykle mogą monitorować opcjonalnie tolerancje. Przy tym może być monitorowana pozycja i wielkość obiektu.

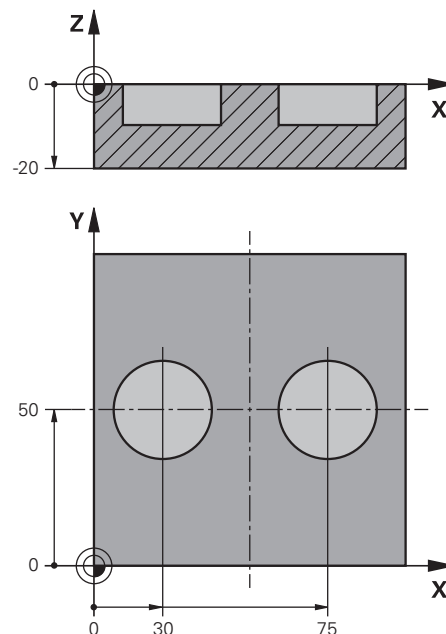
Kiedy dane wymiarowe zostaną opatrzone tolerancjami, to te wymiary są monitorowane i dostępny jest status błędu w parametrze zwrotnym **Q183**. Monitorowanie tolerancji i status odnoszą się do sytuacji podczas próbkowania. Dopiero potem cykl koryguje w razie konieczności punkt odniesienia.

Przebieg cyklu:

- Jeśli reakcja na błąd **Q309=1**, to sterowanie kontroluje braki i dodatkową obróbkę. Jeśli zdefiniowano **Q309=2**, to sterowanie kontroluje tylko braki
- Jeśli określona pozycja rzeczywista jest niewłaściwa, to sterowanie przerywa wykonanie programu NC. Pojawia się okno dialogu. Zostają wyświetlone wszystkie wymiary zadane i rzeczywiste tego obiektu
- Obsługujący decyduje, czy chce kontynuować czy też przerwać wykonanie programu NC. Dla kontynuowania programu NC należy nacisnąć **NC start**. Dla przerywania nacisnąć softkey **PRZERWANY**



Uwzględnić, iż cykle sondy zwracają odchylenia w odniesieniu do środka tolerancji do parametrów **Q 998x** i **Q99x**. Tym samym te wartości przedstawiają te same wartości korekcji, które wykonuje cykl, jeżeli parametry wejściowe **Q1120** i **Q1121** są odpowiednio wyznaczone. Jeśli automatyczna ewaluacja nie jest zaprogramowana, to sterowanie zachowuje te wartości w odniesieniu do środka tolerancji w przewidzianych do tego parametrach **Q** i wartości te mogą być następnie przetwarzane.



5 TCH PROBE 1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI		Definiowanie cyklu
Q1100=+30	;1.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 1 osi głównej
Q1101= +50	;1.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 1 osi pomocniczej
Q1102= -5	;1.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 1 osi narzędzia
QS1116="+10-1-0,5	ŚREDNICA 1	Średnica 1 z podaniem tolerancji
Q1103= +75	;2.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 2 osi głównej
Q1104=+50	;2.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 2 osi pomocniczej
QS1105= -5	;2.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 2 osi narzędzia
QS1117="+10-1-0,5	ŚREDNICA 2	Średnica 2 z podaniem tolerancji
...	;	
Q309=2	;REAKCJA NA BLAD	
...	;	

Przekazanie pozycji rzeczywistej

Można wcześniej określić rzeczywistą pozycję i definiować ją w cyklu sondy jako pozycję rzeczywistą. Do obiektu zostaje przekazana zarówno pozycja zadana jak i pozycja rzeczywista. Cykl oblicza z różnicy konieczne korekcje i wykonuje monitorowanie tolerancji.

W tym celu należy postawić po pożądanej pozycji zadanej znak "@" . To można wykonać z softkey **ZAPISAC TEKST** . Po znaku "@" może być podawana pozycja rzeczywista.



Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Jeśli stosowany jest znak @, to nie następuje próbkowanie. Sterowanie przelicza tylko pozycje rzeczywiste i pozycje zadane.
- Należy zdefiniować dla wszystkich trzech osi (oś główna, pomocnicza i oś narzędzia) pozycje rzeczywiste. Jeśli tylko jedna oś jest zdefiniowana z pozycją rzeczywistą, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Pozycje rzeczywiste mogą być definiowane także przy pomocy parametrów Q Q1900-Q1999 .

Przykład:

Dzięki temu można np.:

- określić wzór kołowy z różnych obiektów
- ustawić kółko z orientacją na jego środek i z orientacją na pozycję zęba

5 TCH PROBE 1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1.PKT OS GLOWNA	Pozycja zadana 1 osi głównej z monitorowaniem tolerancji i pozycją rzeczywistą
QS1101="50@50.0321"	
;1.PKT OS POMOCNICZA	Pozycja zadana 1 osi pomocniczej z monitorowaniem tolerancji i pozycją rzeczywistą
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1.PKT OS NARZEDZIA	Pozycja zadana 1 osi NARZ z monitorowaniem tolerancji i pozycją rzeczywistą
...	;

4.3 PRÓBKOWANIE PŁASZCZYZNY (cykl 1420, DIN/ISO: G1420, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **1420** określa kąt płaszczyzny poprzez pomiar trzech punktów i zachowuje te wartości w parametrach Q.

Oprócz tego za pomocą cyklu **1420** można dodatkowo wykonać:

- Jeśli pozycje próbkowania w odniesieniu do aktualnego punktu zerowego nie są znane, to cykl może być wykonywany w trybie półautomatycznym.

Dalsze informacje: "Tryb półautomatyczny", Strona 55

- Cykl może monitorować opcjonalnie tolerancje. Przy tym może być monitorowana pozycja i wielkość obiektu.

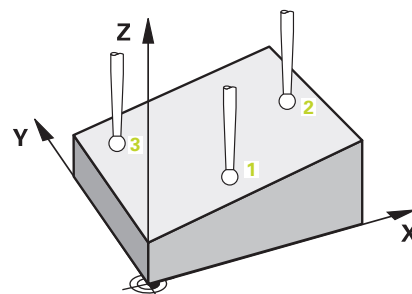
Dalsze informacje: "Ewaluacja tolerancji", Strona 60

- Jeśli pozycja rzeczywista została wcześniej określona, to można definiować ją w cyklu sondy jako pozycję rzeczywistą

Dalsze informacje: "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 61

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem (zależnie od **Q1125**) i z logiką pozycjonowania ("Odpracowywanie cykli układu pomiarowego") do zaprogramowanego punktu pomiaru **1**. Tam sterowanie mierzy pierwszy punkt płaszczyzny. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Jeśli zaprogramowano powrót na bezpieczną wysokość, to sonda odsuwa się na bezpieczną wysokość (w zależności od **Q1125**). Następnie na płaszczyźnie roboczej do punktu pomiaru **2** i mierzy tam wartość rzeczywistą drugiego punktu płaszczyznowego
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość (zależnie od **Q1125**), potem na płaszczyźnie roboczej do punktu próbkowania **3** i mierzy tam wartość rzeczywistą trzeciego punktu płaszczyzny
- 4 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość (zależnie od **Q1125**) i zachowuje ustalone wartości w następujących parametrach Q:



Numer parametru	Znaczenie
Q950 do Q952	1. zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia
Q953 do Q955	2. zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia
Q956 do Q958	3. zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia
Q961 do Q963	Zmierzone kąty przestrzenne SPA, SPB i SPC w W- CS
Q980 do Q982	1. zmierzone odchylenie pozycji
Q983 do Q985	2. zmierzone odchylenie pozycji
Q986 do Q988	3. zmierzone odchylenie pozycji
Q183	Status detalu (-1=nie zdefiniowany / 0=dobry / 1=dopracowanie / 2=brak)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli między obiektami lub punktami próbkowania nie następuje przejazd na bezpieczną wysokość, to istnieje zagrożenie kolizji.

- Należy między każdym obiektem lub każdym punktem próbkowania przejechać na bezpieczną wysokość

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- HEIDENHAIN zaleca nie stosować dla tego cyklu kątów osiowych!
- Te trzy punkty próbkowania nie powinny leżeć na jednej prostej, aby sterowanie mogło obliczyć wartości kątów.
- Z definicji pozycji zadanych wynika zadany kąt przestrzenny. Cykl zachowuje zmierzony kąt przestrzenny w parametrach **Q961 do Q963**. Dla przejścia do rotacji podstawowej 3D sterowanie wykorzystuje różnicę między zmierzonym kątem przestrzennym i zadany kąt przestrzenny.

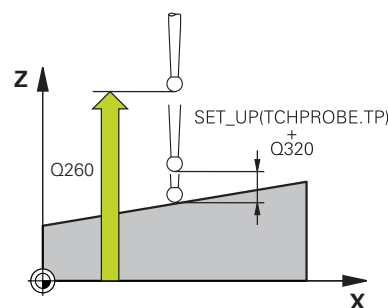
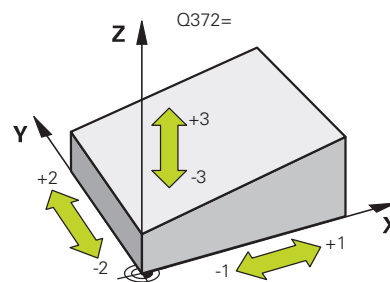
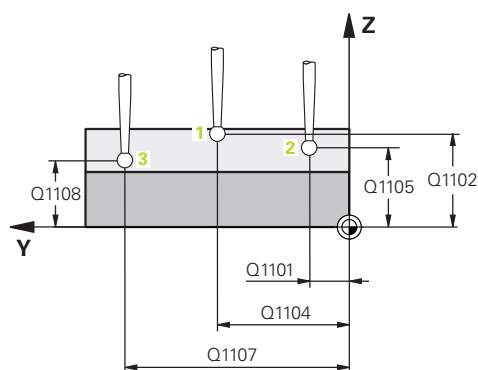
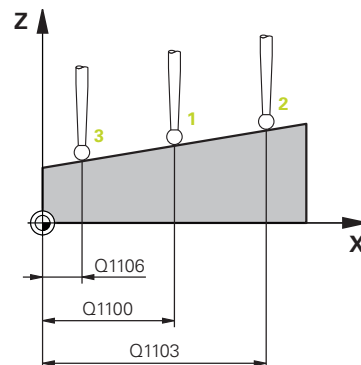
Justowanie osi stołu obrotowego:

- Justowanie przy pomocy osi stołu obrotowego może następować tylko, jeśli dostępne są dwie osie obrotu w kinematyce
- Aby wyjustować osie obrotu stołu (**Q1126** nierówny 0), należy przejść rotację (**Q1121** nierówny 0). Inaczej następuje komunikat o błędach. Ponieważ jest sprzecznym, iż osie obrotu są justowane bez definiowania ewaluacji rotacji

Parametry cyklu



- ▶ **Q1100 1.pozycja zadana oś główna?** (absolutna):
zadana współrzędna pierwszego punktu
próbki w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?**
(absolutna): zadana współrzędna pierwszego
punktu próbki w osi pomocniczej
płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1101 1.pozycja zadana oś narzędzia?**
(absolutna): zadana współrzędna pierwszego
punktu próbki w osi narzędzia płaszczyzny
obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1103 2.pozycja zadana oś główna?** (absolutna):
zadana współrzędna drugiego punktu próbki
w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1104 2.pozycja zadana oś pomocnicza?**
(absolutna): zadana współrzędna drugiego punktu
próbki w osi pomocniczej płaszczyzny
obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. pozycja zadana oś narzędzia?**
(absolutna): zadana współrzędna drugiego
punktu próbki w osi narzędzia płaszczyzny
obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1106 3.pozycja zadana oś główna?**
(absolutna): zadana współrzędna trzeciego punktu
próbki w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1107 3.pozycja zadana oś pomocnicza?**
(absolutna): zadana współrzędna trzeciego punktu
próbki w osi pomocniczej płaszczyzny
obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1108 3.pozycja zadana oś narzędzia?**
(absolutna): zadana współrzędna trzeciego
punktu próbki w osi narzędzia płaszczyzny
obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q372 Kierunek próbki (-3...+3)?:**
określić oś, w której kierunku ma nastąpić
próbkowanie. Wraz ze znakiem liczby definiowany
jest dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia
osi próbki.
Zakres wprowadzenia -3 do +3



- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo)
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulka sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?**
określić, jak sonda ma przemieszczać się między punktami pomiaru:
-1: nie przejeżdżać na bezpieczną wysokość.
Prepozycjonowanie następuje z **FMAX_PROBE**
0: przed cyklem i po cyklu przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX_PROBE**
1: przed i po każdym obiekcie przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX_PROBE**
2: przed i po każdym punkcie pomiaru przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z posuwem **F2000**.
- ▶ **Q309 Reakcja na błąd tolerancji?** Określić, czy sterowanie przy stwierdzonym odchyleniu ma przerwać wykonanie programu i wydać komunikat:
0: przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać wykonania programu, nie wydawać komunikatu
1: przy przekroczeniu tolerancji przerwać wykonanie programu, wydać komunikat
2: Jeśli określona współrzędna rzeczywiście jest brakiem, to sterowanie wydaje komunikat o błędach i przerywa wykonanie programu. Nie następuje tu żadna reakcja na błąd, jeśli określona wartość znajduje się w zakresie dopracowania.
- ▶ **Q1126 Ustawić osie obrotu?** osie nachylenia dla przystawionej obróbki pozycjonować:
0: aktualną pozycję nachylenia zachować
1: oś nachylenia pozycjonować automatycznie i wierzchołek trzpienia sondy przy tym przemieścić ruchem powielającym (MOVE). Pozycja względna pomiędzy detalem i sondą nie zmienia się. Sterowanie wykonuje osiami linearnymi ruch kompensacyjny
2: oś nachylenia pozycjonować automatycznie, bez powielania wierzchołkiem trzpienia sondy (TURN)

Przykład

5 TCH PROBE 1420 PROBKOWANIE PŁASZCZYZNA	
Q1100=+0	;1.PKT OS GLOWNA
Q1101=+0	;1.PKT OS POMOCNICZA
Q1102=+0	;1.PKT OS NARZEDZIA
Q1103=+0	;2.PKT OS GLOWNA
Q1104=+0	;2.PKT OS POMOCNICZA
Q1105=+0	;2.PKT OS NARZEDZIA
Q1106=+0	;3.PKT OS GLOWNA
Q1107=+0	;3.PKT OS POMOCNICZA
Q1108=+0	;3.PKT OS POMOCNICZA
Q372=+1	;KIERUNEK PROBKOWANIA
Q320=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q1125=+2	;TRYB BEZP.WYSOK.
Q309=+0	;REAKCJA NA BŁAD
Q1126=+0	;OSIE OBROTU USTAW
Q1120=+0	;POZYCJA PRZEJECIA
Q1121=+0	;ROTACJE PRZEJAC

- ▶ **Q1120 Pozycja do przejęcia?:** określić, który punkt pomiaru koryguje aktywny punkt odniesienia:
 - 0:** bez korekcji
 - 1:** korekcja w odniesieniu do 1. punktu próbkowania
 - 2:** korekcja w odniesieniu do 2. punktu próbkowania
 - 3:** korekcja w odniesieniu do 3. punktu próbkowania
 - 4:** korekcja w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania
- ▶ **Q1121 Rotację podst. przejąć?:** określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone położenie ukośne jako rotację podstawową:
 - 0:** nie rotacja podstawowa
 - 1:** rotację podstawową wyznacza tu sterowanie zachowuje rotację podstawową

4.4 PRÓBKOWANIE KRAWĘDZI (cykl 1410, DIN/ISO: G1410 , opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **1410** określa poprzez pomiar dwóch punktów na krawędzi ukośne położenie detalu. Cykl określa rotację z różnicy zmierzonego kąta i zadanego kąta.

Oprócz tego za pomocą cyklu **1410** można dodatkowo wykonać:

- Jeśli pozycje próbkowania w odniesieniu do aktualnego punktu zerowego nie są znane, to cykl może być wykonywany w trybie półautomatycznym.

Dalsze informacje: "Tryb półautomatyczny", Strona 55

- Cykl może monitorować opcjonalnie tolerancje. Przy tym może być monitorowana pozycja i wielkość obiektu.

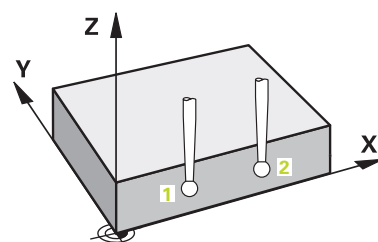
Dalsze informacje: "Ewaluacja tolerancji", Strona 60

- Jeśli pozycja rzeczywista została wcześniej określona, to można definiować ją w cyklu sondy jako pozycję rzeczywistą

Dalsze informacje: "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 61

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem (zależnym od **Q1125**) i z logiką pozycjonowania ("Odpracowywanie cykli układu pomiarowego") do zaprogramowanego punktu pomiaru **1**. Suma z **Q320**, **SET_UP** i promienia kulki sondy jest uwzględniana przy próbkowaniu w każdym kierunku. Sterowanie przesuwą przy tym sondę pomiarową w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku próbkowania
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość (zależnie od **Q1125**) i zachowuje zmierzony kąt w następującym parametrze Q:



Numer parametru	Znaczenie
Q950 do Q952	1. zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia
Q953 do Q955	2. zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia
Q964	Zmierzony kąt obrotu
Q965	Zmierzony kąt obrotu w układzie współrzędnych stołu obrotowego
Q980 do Q982	1. zmierzone odchylenie pozycji
Q983 do Q985	2. zmierzone odchylenie pozycji
Q994	Zmierzone odchylenie kąta
Q995	Zmierzone odchylenie kąta w układzie współrzędnych stołu obrotowego
Q183	Status detalu (-1=nie zdefiniowany / 0=dobry / 1=dopracowanie / 2=brak)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli między obiektami lub punktami próbkowania nie następuje przejazd na bezpieczną wysokość, to istnieje zagrożenie kolizji.

- ▶ Należy między każdym obiektem lub każdym punktem próbkowania przejechać na bezpieczną wysokość

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Jeśli w aktywnie nachylonej płaszczyźnie obróbki określana jest rotacja podstawowa, to należy uwzględnić:

- Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) są zgodne, to płaszczyzna obróbki jest konsystentna. Rotacja podstawowa jest tym samym obliczana w wejściowym układzie współrzędnych (I-CS) w zależności od osi narzędzia.
- Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) nie są zgodne, to płaszczyzna obróbki nie jest konsystentna. Rotacja podstawowa jest tym samym obliczana w układzie współrzędnych detalu (W-CS) w zależności od osi narzędzia.



Jeśli w **chkTiltingAxes** (nr 204601) nie skonfigurowano kontroli, to cykl zakłada zasadniczo, iż płaszczyzna obróbki jest konsystentna. Obliczenie rotacji podstawowej następuje wówczas w I-CS.

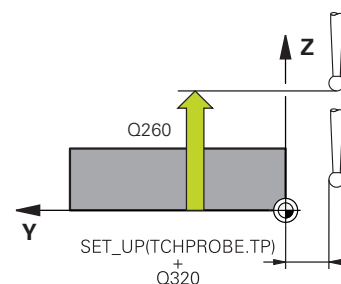
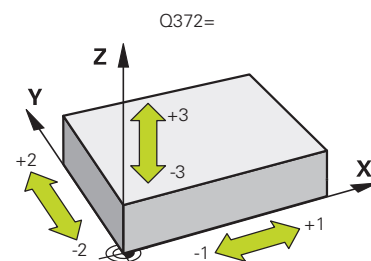
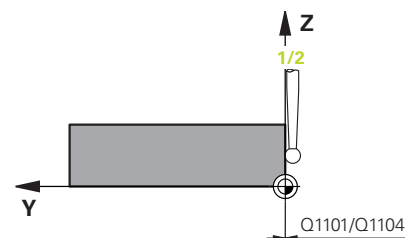
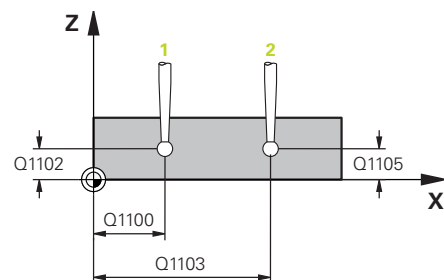
Justowanie osi stołu obrotowego:

- Justowanie przy pomocy osi obrotu może następować tylko, jeśli zmierzona rotacja może być korygowana poprzez oś stołu obrotowego. Oś stołu obrotowego to pierwsza oś stołu wychodząc od detalu
- Aby wyjustować osie obrotu stołu (**Q1126** nierówny 0), należy przejąć rotację (**Q1121** nierówny 0). Inaczej następuje komunikat o błędach. Ponieważ jest sprzecznym, iż osie obrotu są justowane bez aktywowania rotacji podstawowej

Parametry cyklu



- ▶ **Q1100 1.pozycja zadana oś główna?** (absolutna):
zadana współrzędna pierwszego punktu
próbki w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?**
(absolutna): zadana współrzędna pierwszego
punktu próbki w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1101 1.pozycja zadana oś narzędzia?**
(absolutna): zadana współrzędna pierwszego
punktu próbki w osi narzędzia płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1103 2.pozycja zadana oś główna?** (absolutna):
zadana współrzędna drugiego punktu próbki w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1104 2.pozycja zadana oś pomocnicza?**
(absolutna): zadana współrzędna drugiego punktu
próbki w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. pozycja zadana oś narzędzia?**
(absolutna): zadana współrzędna drugiego
punktu próbki w osi narzędzia płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q372 Kierunek próbki (-3...+3)?:**
określić oś, w której kierunku ma następować
próbki. Wraz ze znakiem liczby definiowany
jest dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia
osi próbki.
Zakres wprowadzenia -3 do +3
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo)
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru
i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320**
działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów
pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?:** określić, jak sonda ma przemieszczać się między punktami pomiaru:
 -1: nie przejeżdżać na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX_PROBE**
 0: przed cyklem i po cyklu przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX_PROBE**
 1: przed i po każdym obiekcie przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX_PROBE**
 2: przed i po każdym punkcie pomiaru przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z posuwem **F2000** .
- ▶ **Q309 Reakcja na błąd tolerancji?** Określić, czy sterowanie przy stwierdzonym odchyleniu ma przerwać wykonanie programu i wydać komunikat:
 0: przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać wykonania programu, nie wydawać komunikatu
 1: przy przekroczeniu tolerancji przerwać wykonanie programu, wydać komunikat
 2: Jeśli określona współrzędna rzeczywista jest brakiem, to sterowanie wydaje komunikat o błędach i przerywa wykonanie programu. Nie następuje tu żadna reakcja na błąd, jeśli określona wartość znajduje się w zakresie dopracowania.
- ▶ **Q1126 Ustawić osie obrotu?:** osie nachylenia dla przystawionej obróbki pozycjonować:
 0: aktualną pozycję nachylenia zachować
 1: oś nachylenia pozycjonować automatycznie i wierzchołek trzpienia sondy przy tym przemieścić ruchem powielającym (MOVE). Pozycja względna pomiędzy detalem i sondą nie zmienia się. Sterowanie wykonuje osiami linearnymi ruch kompensacyjny
 2: oś nachylenia pozycjonować automatycznie, bez powielania wierzchołkiem trzpienia sondy (TURN)

Przykład

5 TCH PROBE 1410 PROBROWANIE KRAWEDZ	
Q1100=+0	;1.PKT OS GLOWNA
Q1101=+0	;1.PKT OS POMOCNICZA
Q1102=+0	;1.PKT OS NARZEDZIA
Q1103=+0	;2.PKT OS GLOWNA
Q1104=+0	;2.PKT OS POMOCNICZA
Q1105=+0	;2.PKT OS NARZEDZIA
Q372=+1	;KIERUNEK PROBROWANIA
Q320=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q1125=+2	;TRYB BEZP.WYSOK.
Q309=+0	;REAKCJA NA BLAD
Q1126=+0	;OSIE OBROTU USTAW
Q1120=+0	;POZYCJA PRZEJECIA
Q1121=+0	;ROTACJE PRZEJAC

- ▶ **Q1120 Pozycja do przejścia?:** określić, który punkt pomiaru koryguje aktywny punkt odniesienia:
 - 0:** bez korekcji
 - 1:** korekcja w odniesieniu do 1. punktu próbkowania
 - 2:** korekcja w odniesieniu do 2. punktu próbkowania
 - 3:** korekcja w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania
- ▶ **Q1121 Rotację przejąć?:** określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone położenie ukośne jako rotację podstawową:
 - 0:** nie rotacja podstawowa
 - 1:** rotację podstawową wyznacz: tu sterowanie zachowuje rotację podstawową
 - 2:** wykonać obrót stołem: następuje wpis do odpowiedniej szpalty **Offset** tablicy punktów odniesienia

4.5 PRÓBKOWANIE DWÓCH OKREGÓW (cykl 1411, DIN/ISO: G1411, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **1411** rejestruje punkty środkowe dwóch odwiertów lub czopów i oblicza z obydwu punktów środkowych prostą łączącą. Cykl określa rotację na płaszczyźnie roboczej z różnicy zmierzonego kąta i zadanego kąta.

Oprócz tego za pomocą cyklu **1411** można dodatkowo wykonać:

- Jeśli pozycje próbkowania w odniesieniu do aktualnego punktu zerowego nie są znane, to cykl może być wykonywany w trybie półautomatycznym.

Dalsze informacje: "Tryb półautomatyczny", Strona 55

- Cykl może monitorować opcjonalnie tolerancje. Przy tym może być monitorowana pozycja i wielkość obiektu.

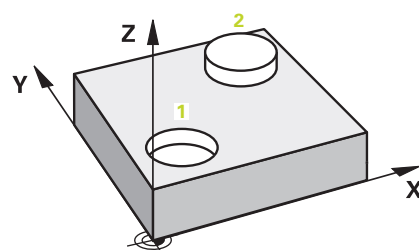
Dalsze informacje: "Ewaluacja tolerancji", Strona 60

- Jeśli pozycja rzeczywista została wcześniej określona, to można definiować ją w cyklu sondy jako pozycję rzeczywistą

Dalsze informacje: "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 61

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem (zależnym od **Q1125**) i z logiką pozycjonowania ("Odpracowywanie cykli układu pomiarowego") do zaprogramowanego punktu środkowego **1**. Suma z **Q320**, **SET_UP** i promienia kulki sondy jest uwzględniana przy próbkowaniu w każdym kierunku. Sterowanie przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez próbkowania (zależnie od liczby operacji próbkowania **Q423**) pierwszy punkt środkowy odwiertu lub czopu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu bądź drugiego czopu **2**
- 4 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez próbkowania (zależnie od liczby operacji próbkowania **Q423**) drugi punkt środkowy odwiertu lub czopu
- 5 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość (zależnie od **Q1125**) i zachowuje zmierzony kąt w następującym parametrze Q:



Numer parametru	Znaczenie
Q950 do Q952	1. zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia
Q953 do Q955	2. zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia
Q964	Zmierzony kąt obrotu
Q965	Zmierzony kąt obrotu w układzie współrzędnych stołu obrotowego
Q966 do Q967	Zmierzona pierwsza i druga średnica
Q980 do Q982	1. zmierzone odchylenie pozycji
Q983 do Q985	2. zmierzone odchylenie pozycji
Q994	Zmierzone odchylenie kąta
Q995	Zmierzone odchylenie kąta w układzie współrzędnych stołu obrotowego
Q996 do Q997	Zmierzone odchylenie pierwszej i drugiej średnicy
Q183	Status detalu (-1=nie zdefiniowany / 0=dobry / 1=dopracowanie / 2=brak)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli między obiektami lub punktami próbkowania nie następuje przejazd na bezpieczną wysokość, to istnieje zagrożenie kolizji.

- ▶ Należy między każdym obiektem lub każdym punktem próbkowania przejechać na bezpieczną wysokość

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli odwiert jest zbyt mały, aby dotrzymać zaprogramowanego odstępu bezpiecznego, to otwierany jest dialog. Dialog pokazuje wartość zadaną odwiertu, wykalibrowany promień kulki sondy i możliwy jeszcze do zrealizowania bezpieczny odstęp. Ten dialog można pokwitować z **NC start** lub anulować z softkey. Jeśli następuje pokwitowanie z **NC start**, to zredukowany jest odstęp bezpieczny tylko dla tego obiektu próbkowania na wyświetlaną wartość.

Jeśli w aktywnie nachylonej płaszczyźnie obróbki określana jest rotacja podstawowa, to należy uwzględnić:

- Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) są zgodne, to płaszczyzna obróbki jest konsystentna. Rotacja podstawowa jest tym samym obliczana w wejściowym układzie współrzędnych (I-CS) w zależności od osi narzędzia.
- Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) nie są zgodne, to płaszczyzna obróbki nie jest konsystentna. Rotacja podstawowa jest tym samym obliczana w układzie współrzędnych detalu (W-CS) w zależności od osi narzędzia.



Jeśli w **chkTiltingAxes** (nr 204601) nie skonfigurowano kontroli, to cykl zakłada zasadniczo, iż płaszczyzna obróbki jest konsystentna. Obliczenie rotacji podstawowej następuje wówczas w I-CS.

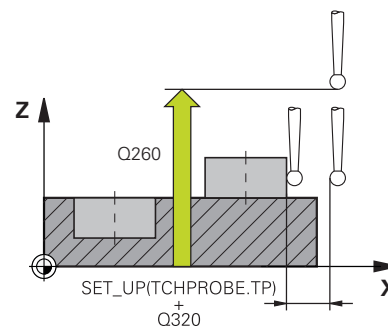
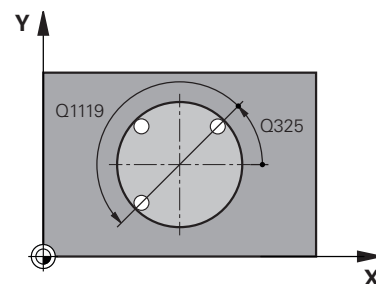
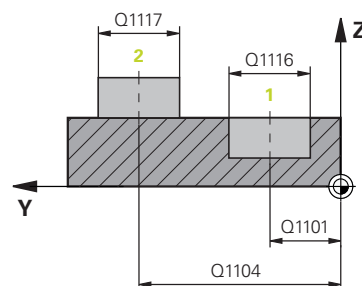
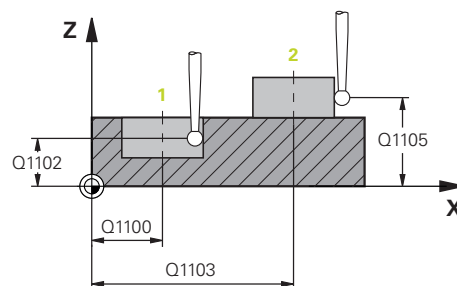
Justowanie osi stołu obrotowego:

- Justowanie przy pomocy osi obrotu może następować tylko, jeśli zmierzona rotacja może być korygowana poprzez oś stołu obrotowego. Oś stołu obrotowego to pierwsza oś stołu wychodząc od detalu
- Aby wyjustować osie obrotu stołu (**Q1126** nierówny 0), należy przejąć rotację (**Q1121** nierówny 0). Inaczej następuje komunikat o błędach. Ponieważ jest sprzecznym, iż osie obrotu są justowane bez aktywowania rotacji podstawowej

Parametry cyklu



- ▶ **Q1100 1.pozycja zadana oś główna?** (absolutna):
zadana współrzędna pierwszego punktu
próbki w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?**
(absolutna): zadana współrzędna pierwszego
punktu próbki w osi pomocniczej
płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1101 1.pozycja zadana oś narzędzia?**
(absolutna): zadana współrzędna pierwszego
punktu próbki w osi narzędzia płaszczyzny
obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1116 Średnica 1. pozycji?**: średnica pierwszego
odwrotu lub pierwszego czopu.
Zakres wprowadzenia 0 do 9999,9999
- ▶ **Q1103 2.pozycja zadana oś główna?** (absolutna):
zadana współrzędna drugiego punktu próbki
w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1104 2.pozycja zadana oś pomocnicza?**
(absolutna): zadana współrzędna drugiego punktu
próbki w osi pomocniczej płaszczyzny
obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. pozycja zadana oś narzędzia?**
(absolutna): zadana współrzędna drugiego
punktu próbki w osi narzędzia płaszczyzny
obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1117 Średnica 2. pozycji?**: średnica drugiego
odwrotu lub drugiego czopu.
Zakres wprowadzenia 0 do 9999,9999
- ▶ **Q1115 Typ geometrii (0-3)?**: określenie geometrii
obiektów
0: 1. pozycja=odwrot i 2. pozycja=odwrot
1: 1. pozycja=czop i 2. pozycja=czop
2: 1. pozycja=odwrot i 2. pozycja=czop
3: 1. pozycja=czop i 2. pozycja=odwrot



- ▶ **Q423 Liczba operacji impulsowania?**
(absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy.
Zakres wprowadzenia 3 do 8
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania.
Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q1119 Kąt rozwarcia okręgu?:** zakres kąta, w którym rozmieszczone są próbkowania.
Zakres wprowadzenia -359,999 do +360,000
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?:** określić, jak sonda ma przemieszczać się między punktami pomiaru:
-1: nie przejeżdżać na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX_PROBE**
0: przed cyklem i po cyklu przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX_PROBE**
1: przed i po każdym obiekcie przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX_PROBE**
2: przed i po każdym punkcie pomiaru przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z posuwem **F2000**.
- ▶ **Q309 Reakcja na błąd tolerancji?** Określić, czy sterowanie przy stwierdzonym odchyleniu ma przerwać wykonanie programu i wydać komunikat:
0: przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać wykonania programu, nie wydawać komunikatu
1: przy przekroczeniu tolerancji przerwać wykonanie programu, wydać komunikat
2: Jeśli określona współrzędna rzeczywista jest brakiem, to sterowanie wydaje komunikat o błędach i przerywa wykonanie programu. Nie następuje tu żadna reakcja na błąd, jeśli określona wartość znajduje się w zakresie dopracowania.

Przykład

5 TCH PROBE 1410 PROBKOWANIE DWA OKREGI	
Q1100=+0	;1.PKT OS GLOWNA
Q1101=+0	;1.PKT OS POMOCNICZA
Q1102=+0	;1.PKT OS NARZEDZIA
Q1116=0	;SREDNICA 1
Q1103=+0	;2.PKT OS GLOWNA
Q1104=+0	;2.PKT OS POMOCNICZA
Q1105=+0	;2.PKT OS NARZEDZIA
Q1117=+0	;SREDNICA 2
Q1115=0	;TYP GEOMETRII
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q325=+0	;KAT POZATKOWY
Q1119=+360	KAT ROZWARCIA
Q320=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q1125=+2	;TRYB BEZP.WYSOK.
Q309=+0	;REAKCJA NA BLAD
Q1126=+0	;OSIE OBROTU USTAW
Q1120=+0	;POZYCJA PRZEJECIA
Q1121=+0	;ROTACJE PRZEJAC

- ▶ **Q1126 Ustawić osie obrotu?:** osie nachylenia dla przystawionej obróbki pozycjonować:
0: aktualną pozycję nachylenia zachować
1: oś nachylenia pozycjonować automatycznie i wierzchołek trzpienia sondy przy tym przemieścić ruchem powielającym (MOVE). Pozycja względna pomiędzy detalem i sondą nie zmienia się. Sterowanie wykonuje osiami linearnymi ruch kompensacyjny
2: oś nachylenia pozycjonować automatycznie, bez powielania wierzchołkiem trzpienia sondy (TURN)
- ▶ **Q1120 Pozycja do przejęcia?:** określić, który punkt pomiaru koryguje aktywny punkt odniesienia:
0: bez korekcji
1: korekcja w odniesieniu do 1. punktu próbkowania
2: korekcja w odniesieniu do 2. punktu próbkowania
3: korekcja w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania
- ▶ **Q1121 Rotację przejąć?:** określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone położenie ukośne jako rotację podstawową:
0: nie rotacja podstawowa
1: rotację podstawową wyznacza tu sterowanie zachowuje rotację podstawową
2: wykonać obrót stołem: następuje wpis do odpowiedniej szpalty **Offset** tablicy punktów odniesienia

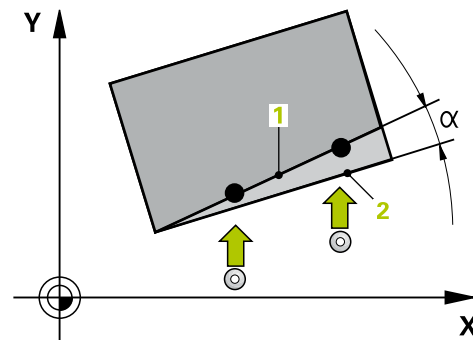
4.6 Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx

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

W cyklach 400, 401 i 402 można określić poprzez parametr Q307 **Ustawienie wstępne rotacji podstawowej**, czy wynik pomiaru ma zostać skorygowany o znaną wartość kąta α (patrz ilustracja po prawej). W ten sposób można mierzyć rotację podstawową na dowolnej prostej **1** obrabianego detalu i utworzyć referencję do właściwego 0°-kierunku **2**.



Te cykle nie funkcjonują z 3D-Rot! Należy stosować w tym przypadku cykle **14xx**. **Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx", Strona 53



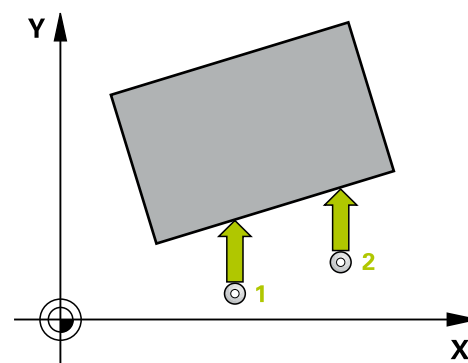
4.7 ROTACJA PODSTAWOWA (cykl 400, DIN/ISO: G400, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **400** ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego detalu. Poprzez funkcję Rotacja podstawowa sterowanie kompensuje zmierzoną wartość.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustaloną rotację podstawową



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

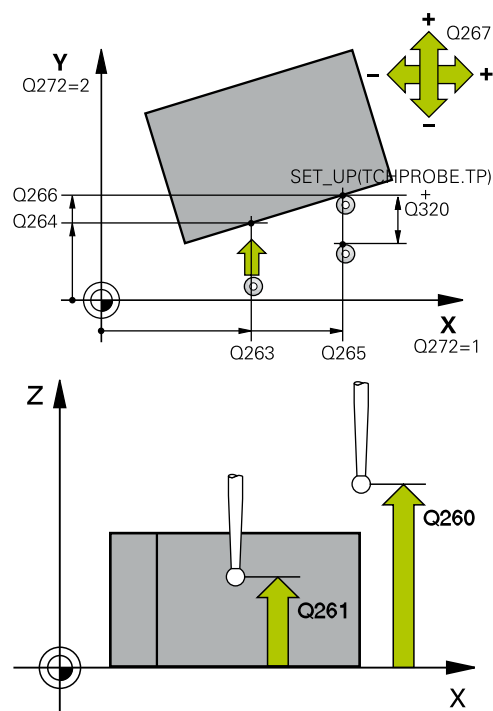
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

Parametry cyklu



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



Przykład

5 TCH PROBE 400 OBROT TLA	
Q263=+10	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+3,5	;1.PKT 2.OSI
Q265=+25	;2-GI PUNKT W 1. OSI
Q266=+2	;2-GI PUNKT W 2. OSI
Q272=+2	;OS POMIAROWA
Q267=+1	;KIERUNEK RUCHU
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q307=0	;USTAW.WST. KATA OBR.
Q305=0	;NR W TABELI

- ▶ **Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu**
(absolutna): jeśli mierzone położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to zapisać kąt prostej odniesienia. Sterowanie ustala wówczas dla rotacji podstawowej różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej.
Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q305 Preset-numer w tabeli?:** podać numer w tabeli punktów odniesienia, pod którym sterowanie ma zachować określoną rotację podstawową. Przy zapisie **Q305=0**, sterowanie zapisuje do pamięci ustaloną rotację podstawową w ROT-menu trybu pracy Praca ręczna.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999

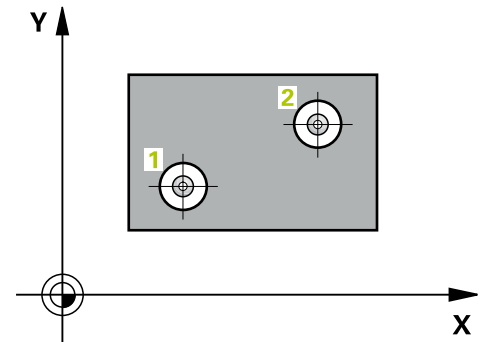
4.8 ROTACJA PODSTAWOWA poprzez dwa odwierty (cykl 401, DIN/ISO: G401, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **401** rejestruje punkty środkowe dwóch odwiertów. Następnie sterowanie oblicza kąt między osią główną płaszczyzny obróbki a prostymi łączącymi punkty środkowe odwiertów. Poprzez funkcję Rotacja podstawowa sterowanie kompensuje obliczoną wartość. Alternatywnie można kompensować zarejestrowane ukośne położenie także poprzez obrót stołu okrągłego.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę na biegu szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) na zapisany punkt środkowy pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustaloną rotację podstawową



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400 do 499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

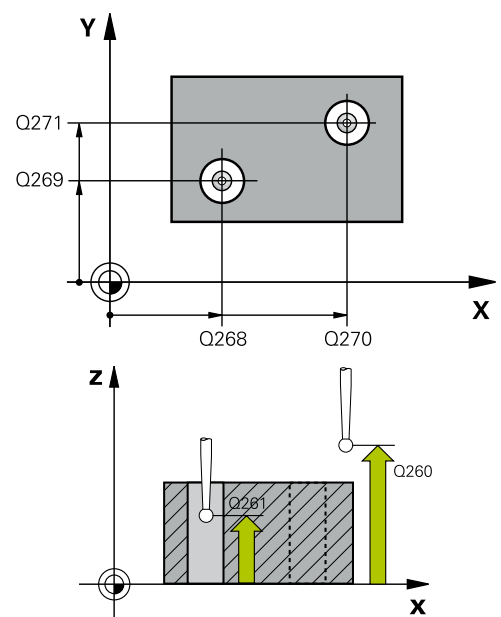
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.
- Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to sterowanie używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.
 - C dla osi narzędzia Z
 - B dla osi narzędzia Y
 - A dla osi narzędzia X

Parametry cyklu



- ▶ **Q268 1.wiercenie: środek 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q269 1.wiercenie: środek 2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q270 2.wiercenie: środek 1.osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q271 2. wiercenie: środek 2.osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu** (absolutna): jeśli mierzone położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to zapisać kąt prostej odniesienia. Sterowanie ustala wówczas dla rotacji podstawowej różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej.
 Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?** Podać numer wiersza w tablicy punktów odniesienia. W tym wierszu sterowanie dokonuje odpowiedniego wpisu:
Q305 = 0: oś obrotu zostaje wyzerowana w wierszu 0 tablicy punktów odniesienia. W ten sposób następuje wpis w kolumnie **OFFSET**.
 (przykład: dla osi narzędzia Z następuje wpis w **C_OFFS**). Dodatkowo wszystkie inne wartości (X, Y, Z, etc.) obecnie aktywnego punktu odniesienia zostają przejęte do wiersza 0 tablicy punktów odniesienia. Poza tym zostaje aktywowany punkt odniesienia z wiersza 0.
Q305 > 0: oś obrotu zostaje wyzerowana w podanym tu wierszu tablicy punktów odniesienia. W ten sposób następuje wpis w odpowiedniej kolumnie **OFFSET** tablicy punktów odniesienia.
 (przykład: dla osi narzędzia Z następuje wpis w **C_OFFS**).
Q305 jest zależne od następujących parametrów:
Q337 = 0 i jednocześnie Q402 = 0: w wierszu podanym z **Q305** zostaje nastawiona rotacja podstawowa. (przykład: dla osi narzędzia Z następuje wpis rotacji podstawowej w kolumnie **SPC**)
Q337 = 0 i jednocześnie Q402 = 1: parametr **Q305** nie działa
Q337 = 1 parametr **Q305** działa jak opisano powyżej
 Zakres wprowadzenia 0 do 99 999

Przykład

5 TCH PROBE 401 OBROT 2 WIERCENIE	
Q268=-37	;1.SRODEK 1.OSI
Q269=+12	;1.SRODEK 2.OSI
Q270=+75	;2.SRODEK 1.OSI
Q271=+20	;2.SRODEK 2.OSI
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q307=0	;USTAW.WST. KATA OBR.
Q305=0	;NR W TABELI
Q402=0	;KOMPENSACJA
Q337=0	;USTAWIC ZERO

- ▶ **Q402 Obrót podst. ustalić/just.(0/1):** określić, czy sterowanie ma ustawić ustalone położenie ukośne jako rotację podstawową, czy też wyrównać obrotem stołu:
0: rotację podstawową nastawić: tu sterowanie zachowuje rotację podstawową (przykład: dla osi narzędzia Z sterowanie wykorzystuje kolumnę **SPC**)
1: wykonać obrót stołem: następuje wpis do odpowiedniej kolumny **Offset** tablicy punktów odniesienia (przykład: dla osi narzędzia Z sterowanie wykorzystuje kolumnę **C_Offs**), dodatkowo obraca się odpowiednia oś
- ▶ **Q337 Wyzerować po ustawieniu?:** określić, czy sterowanie ma wyzerować wskazanie położenia odpowiedniej osi obrotu po justowaniu:
0: po justowaniu wskazanie położenia nie zostaje wyzerowane
1: po justowaniu wskazanie położenia zostaje wyzerowane, jeśli uprzednio zdefiniowano **Q402=1**.

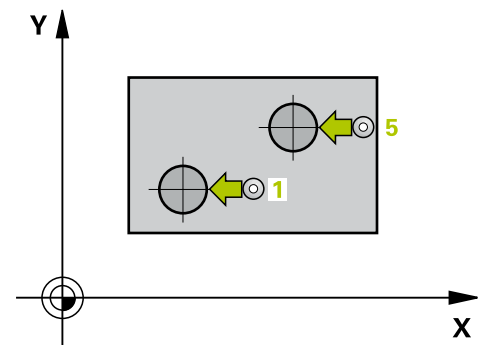
4.9 ROTACJA PODSTAWOWA poprzez dwa czopy (cykl 402, DIN/ISO: G402, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **402** rejestruje punkty środkowe dwóch czopów. Następnie sterowanie oblicza kąt między osią główną płaszczyzny obróbki a prostymi łączącymi punkty środkowe czopów. Poprzez funkcję Rotacja podstawowa sterowanie kompensuje obliczoną wartość. Alternatywnie można kompensować zarejestrowane ukośne położenie także poprzez obrót stołu okrągłego.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny FMAX) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) na pierwszy punkt próbkowania **1** pierwszego czopu
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną **wysokość pomiaru 1** oraz rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie punkt środkowy czopu. Pomiedzy tymi każdorazowo o 90° przesuniętymi punktami pomiarowymi sonda przemieszcza się po łuku kołowym
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na punkt próbkowania **5** drugiego czopu
- 4 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną **wysokość pomiaru 2** i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy czopu
- 5 Sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustaloną rotację podstawową



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

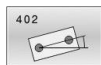
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

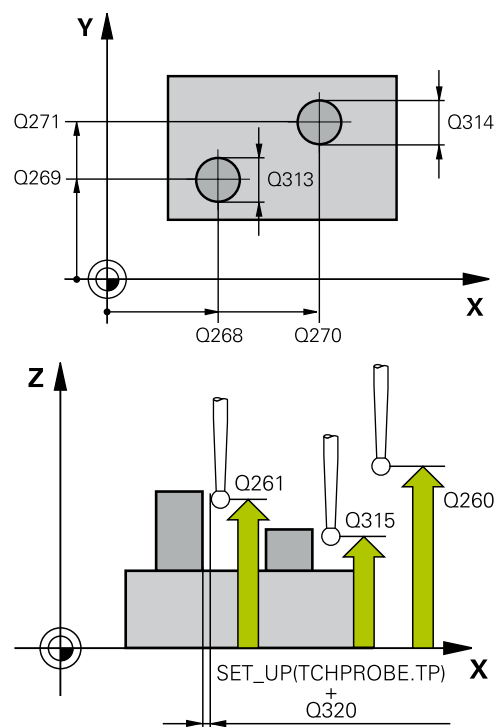
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.
- Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to sterowanie używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.
 - C dla osi narzędzia Z
 - B dla osi narzędzia Y
 - A dla osi narzędzia X

Parametry cyklu



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



Przykład

5 TCH PROBE 402 OBROT 2 CZOPY	
Q268=-37	;1.SRODEK 1.OSI
Q269=+12	;1.SRODEK 2.OSI
Q313=60	;SREDNICA CZOPU 1
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU 1
Q270=+75	;2.SRODEK 1.OSI
Q271=+20	;2.SRODEK 2.OSI
Q314=60	;SREDNICA CZOPU 2
Q315=-5	;WYSOKOSC POMIARU 2
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q307=0	;USTAW.WST. KATA OBR.
Q305=0	;NR W TABELI
Q402=0	;KOMPENSACJA
Q337=0	;USTAWIC ZERO

- ▶ **Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu**
 (absolutna): jeśli mierzone położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to zapisać kąt prostej odniesienia. Sterowanie ustala wówczas dla rotacji podstawowej różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej.
 Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?** Podać numer wiersza w tablicy punktów odniesienia. W tym wierszu sterowanie dokonuje odpowiedniego wpisu:
Q305 = 0: oś obrotu zostaje wyzerowana w wierszu 0 tablicy punktów odniesienia. W ten sposób następuje wpis w kolumnie **OFFSET**.
 (przykład: dla osi narzędzia Z następuje wpis w **C_OFFS**). Dodatkowo wszystkie inne wartości (X, Y, Z, etc.) obecnie aktywnego punktu odniesienia zostają przejęte do wiersza 0 tablicy punktów odniesienia. Poza tym zostaje aktywowany punkt odniesienia z wiersza 0.
Q305 > 0: oś obrotu zostaje wyzerowana w podanym tu wierszu tablicy punktów odniesienia. W ten sposób następuje wpis w odpowiedniej kolumnie **OFFSET** tablicy punktów odniesienia.
 (przykład: dla osi narzędzia Z następuje wpis w **C_OFFS**).
Q305 jest zależne od następujących parametrów:
Q337 = 0 i jednocześnie Q402 = 0: w wierszu podanym z **Q305** zostaje nastawiona rotacja podstawowa. (przykład: dla osi narzędzia Z następuje wpis rotacji podstawowej w kolumnie **SPC**)
Q337 = 0 i jednocześnie Q402 = 1: parametr **Q305** nie działa
Q337 = 1 parametr **Q305** działa jak opisano powyżej
 Zakres wprowadzenia 0 do 99 999

- ▶ **Q402 Obrót podst. ustalić/just.(0/1):** określić, czy sterowanie ma ustawić ustalone położenie ukośne jako rotację podstawową, czy też wyrównać obrotem stołu:
0: rotację podstawową nastawić: tu sterowanie zachowuje rotację podstawową (przykład: dla osi narzędzia Z sterowanie wykorzystuje kolumnę **SPC**)
1: wykonać obrót stołem: następuje wpis do odpowiedniej kolumny **Offset** tablicy punktów odniesienia (przykład: dla osi narzędzia Z sterowanie wykorzystuje kolumnę **C_Offs**), dodatkowo obraca się odpowiednia oś
- ▶ **Q337 Wyzerować po ustawieniu?:** określić, czy sterowanie ma wyzerować wskazanie położenia odpowiedniej osi obrotu po justowaniu:
0: po justowaniu wskazanie położenia nie zostaje wyzerowane
1: po justowaniu wskazanie położenia zostaje wyzerowane, jeśli uprzednio zdefiniowano **Q402=1**.

4.10 ROTACJA PODSTAWOWA

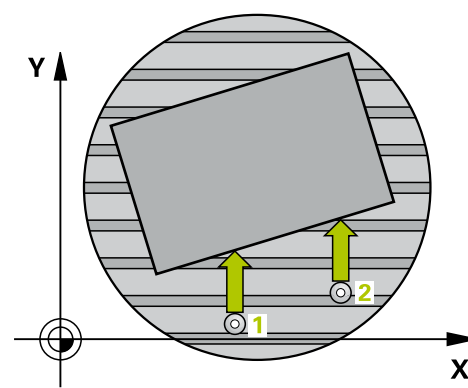
kompensowanie poprzez oś obrotu (cykl 403, DIN/ISO: G403, opcja #17)

Zastosowanie

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

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i pozycjonuje zdefiniowaną w cyklu oś obrotu o ustaloną wartość. Opcjonalnie można określić, czy sterowanie ma wyzerować określony kąt obrotu w tablicy punktów odniesienia lub w tablicy punktów zerowych.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli sterowanie automatycznie pozycjonuje oś obrotu, to może dojść do kolizji.

- ▶ Zwrócić uwagę na możliwe kolizje pomiędzy ewentualnie zamocowanymi na stole elementami i narzędziem
- ▶ Tak wybrać bezpieczną wysokość aby nie doszło do kolizji

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli w parametrze **Q312** Oś dla ruchu wyrównawczego? podajemy wartość 0, to cykl określa ustawianą oś obrotu automatycznie (zalecane ustawienie). Przy tym zostaje, w zależności od kolejności punktów próbkowania, określony kąt. Określony kąt wskazuje od pierwszego do drugiego punktu próbkowania. Jeśli w parametrze **Q312** wybieramy oś A, B lub C jako oś kompensowania, to cykl określa kąt niezależnie od kolejności punktów próbkowania. Obliczony kąt leży w przedziale od -90 do +90°.

- ▶ Proszę sprawdzić po ustawieniu położenie osi obrotu

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

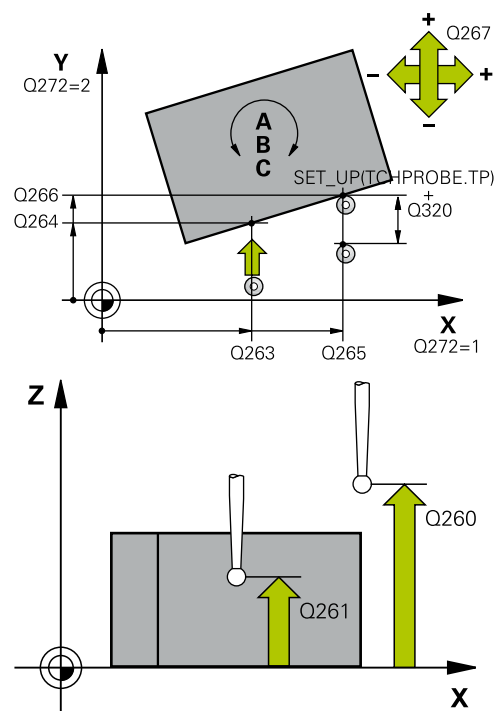
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna):
współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna):
współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna):
współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?** (absolutna):
współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Os pomiarowa(1..3: 1=oś główna)?**: oś, na której ma nastąpić pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
3: oś sondy = oś pomiaru
- ▶ **Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?**: kierunek, w którym sondy ma przejechać do detalu:
-1: kierunek przemieszczenia ujemny
+1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?**
(absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo)
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



Przykład

5 TCH PROBE 403 OBROT PRZEZ OS OBROT	
Q263=+0	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+0	;1.PKT 2.OSI
Q265=+20	;2-GI PUNKT W 1. OSI
Q266=+30	;2-GI PUNKT W 2. OSI
Q272=1	;OS POMIAROWA
Q267=-1	;KIERUNEK RUCHU
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q312=0	;OS KOMPENSACJI
Q337=0	;USTAWIC ZERO
Q305=1	;NR W TABELI
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q380=+90	;KAT BAZOWY

- ▶ **Q312 Oś dla ruchu wyrównawczego?:** określić, przy pomocy której osi obrotu sterowanie ma kompensować zmierzone położenie ukośne:
0: tryb automatyczny – sterowanie określa ustawianą oś obrotu na podstawie aktywnej kinematyki. W trybie automatycznym pierwsza oś obrotu stołu (wychodząc z przedmiotu) jest wykorzystywana jako oś kompensacyjna. Zalecane ustawienie!
4: kompensowanie ukośnego położenia z osią obrotu A
5: kompensowanie ukośnego położenia z osią obrotu B
6: kompensowanie ukośnego położenia z osią obrotu C
- ▶ **Q337 Wyzerować po ustawieniu?:** określić, czy sterowanie ma ustawić kąt ustawionej osi obrotu w tabeli preset lub w tabeli punktów zerowych po ustawieniu na 0.
0: po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli nie ustawiać na 0
1: po ustawieniu kąt osi obrotu w tabeli ustawić na 0
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?** Podać numer w tabeli punktów odniesienia, pod którym sterowanie ma zachować określoną rotację podstawową.
Q305 = 0: oś obrotu zostaje wyzerowana w wierszu 0 tablicy punktów odniesienia. Następuje wpis w kolumnie **OFFSET**. Dodatkowo wszystkie inne wartości (X, Y, Z, etc.) obecnie aktywnego punktu odniesienia zostają przejęte do wiersza 0 tablicy punktów odniesienia. Poza tym zostaje aktywowany punkt odniesienia z wiersza 0.
Q305 > 0: podać wiersz w tabeli punktów odniesienia, w którym sterowanie ma wyzerować oś obrotu. Następuje wpis w kolumnie **OFFSET** tabeli punktów odniesienia.
Q305 jest zależny od następujących parametrów:
Q337 = 0 parametr **Q305** nie działa
Q337 = 1 parametr **Q305** działa jak opisano powyżej
Q312 = 0: parametr **Q305** działa jak opisano powyżej
Q312 > 0: wpis w **Q305** jest ignorowany. Następuje wpis w kolumnie **OFFSET** w wierszu tabeli punktów odniesienia, aktywnym przy wywołaniu cyklu
Zakres wprowadzenia 0 bis 99999

- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określona rotacja podstawowa ma być zachowana w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
0: określoną rotację od podstawy zapisać jako przesunięcie punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)**: kąt, pod którym sterowanie ma ustawić zmierzoną prostą. Działa tylko, jeśli oś obrotu = tryb automatyczny lub C zostały wybrane (**Q312** = 0 lub 6).
Zakres wprowadzenia 0 do 360,000

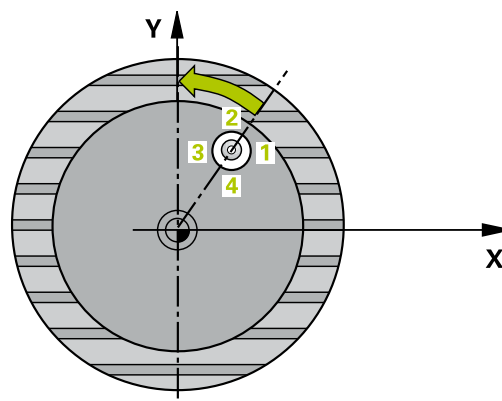
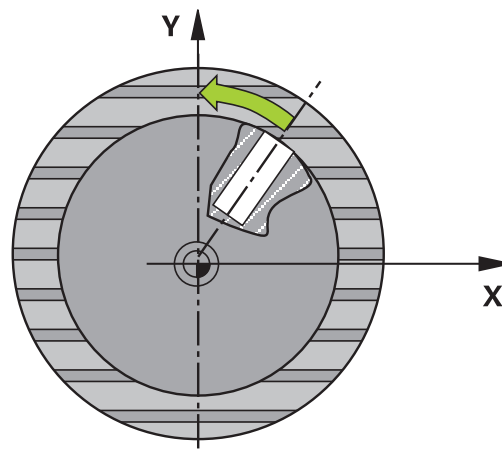
4.11 Rotacja poprzez oś C (cykl 405,DIN/ISO: G405 , opcja #17)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej **405** ustalamy,

- przesunięcie kąta pomiędzy dodatnią osią Y aktywnego układu współrzędnych i linią środkową odwiertu
- przesunięcie kąta pomiędzy pozycją zadaną i pozycją rzeczywistą punktu środkowego odwiertu

Określone przesunięcie kąta sterowanie kompensuje poprzez obrót osi C. Obrabiany detal może być dowolnie zamocowany na stole obrotowym, współrzędna Y odwiertu musi być jednakże dodatnią. Jeśli mierzymy przesunięcie kąta odwiertu przy pomocy osi sondy pomiarowej Y (poziome położenie odwiertu), to możliwe iż zaistnieje konieczność wielokrotnego wykonania cyklu, ponieważ przy takiej metodzie pomiaru powstaje niedokładność wynosząca ok.1% ukośnego położenia.



Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego" do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Sterowanie określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę na punkt próbkowania **3** a następnie na punkt próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania oraz pozycjonuje sondę na ustalony środek odwiertu
- 5 Na koniec sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i ustawia obrabiany przedmiot poprzez obrót stołu. Sterowanie obraca przy tym tak stół okrągły, iż punkt środkowy odwiertu po kompensacji – zarówno przy pionowej jak i przy poziomej osi sondy pomiarowej – leży w kierunku dodatniej osi Y lub na pozycji zadanej punktu środkowego odwiertu. Zmierzone przesunięcie kąta znajduje się do dyspozycji dodatkowo w parametrze **Q150**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- ▶ W obrębie wybrania/odwiertu nie może pozostawać materiał
- ▶ Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym detalem, proszę wprowadzić średnicę wybrania (odwiertu) raczej nieco za **małą**.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

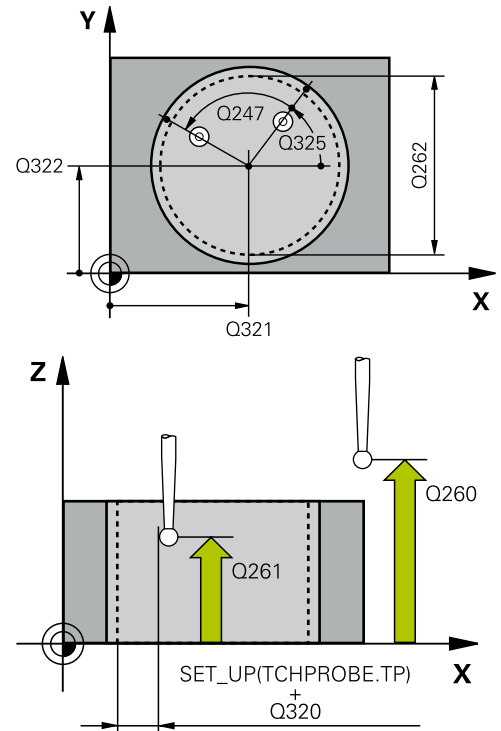
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej sterowanie oblicza punkt środkowy okręgu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Jeżeli programujemy **Q322=0**, to sterowanie ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy **Q322** nierówne 0, to sterowanie ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną (kątem, wynikający ze środka odwiertu).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?**: przybliżona średnica okrągłego wybrania (odwiert). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania.
Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby inkrementacji kąta określa kierunek obrotu (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°.
Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Przykład

5 TCH PROBE 405 OBROT W OSI C	
Q321=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=10	;ŚREDNICA NOMINALNA
Q325=+0	;KĄT POZATKOWY
Q247=90	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q337=0	;USTAWIC ZERO

- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 - 0**: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1**: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q337 Wyzerować po ustawieniu?**:
 - 0**: wskazanie osi C ustawić na 0 i **C_Offset** aktywnego wiersza tabeli punktów zerowych wypełnić
 - >0**: zmierzony offset kąta zapisać do tablicy punktów zerowych. Numer wiersza = wartość z **Q337**. Jeżeli zapisano już przesunięcie C w tabeli punktów zerowych, to sterowanie dodaje zmierzone przesunięcie kąta do tej wartości z poprawnym znakiem liczbyZakres wprowadzenia 0 bis 2999

4.12 USTAWIENIE ROTACJI PODSTAWOWEJ (cykl 404, DIN/ISO: G404, opcja #17)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej **404** można podczas przebiegu programu automatycznie wyznaczyć dowolną rotację podstawową lub zachować w tabeli punktów odniesienia. Cykl **404** może być używany także, jeśli aktywna rotacja podstawowa ma być zresetowana.

Przykład

5 TCH PROBE 404 NASTAW OBROT TLA	
Q307=+0	;USTAW.WST. KATA OBR.
Q305=-1	;NR W TABELI

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej



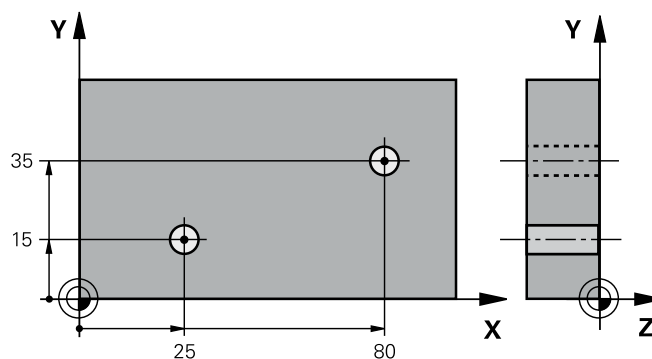
Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu:** wartość kąta, na którą ma być ustawiony obrót od podstawy.
Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q305 Preset-numer w tabeli?:** podać numer w tabeli punktów odniesienia, pod którym sterowanie ma zachować określoną rotację podstawową. Zakres wprowadzenia -1 do 99999
Przy zapisie **Q305=0** lub **Q305=-1**, sterowanie zachowuje ustaloną rotację podstawową dodatkowo w menu rotacji podstawowej (**Próbkowanie Rot**) w trybie pracy **Praca ręczna**.
-1 = aktywny punkt odniesienia nadpisać i aktywować
0 = aktywny punkt odniesienia w wierszu 0 kopiować, rotację od podstawy w wierszu 0 zapisać i punkt odniesienia 0 aktywować
>1 = rotację od podstawy w podanym punkcie odniesienia. Punkt odniesienia nie jest aktywowany
Zakres wprowadzenia -1 do +99999

4.13 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów



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

5

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

5.1 Podstawy

Przegląd

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

- wyznaczyć ustalone wartości bezpośrednio jako wartości wskazania
- zapisać ustalone wartości do tabeli punktów odniesienia
- zapisać ustalone wartości do tabeli punktów zerowych



Sterowanie musi być przygotowane przez producenta obrabiarek dla zastosowania sondy impulsowej 3D.

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

Oprócz tego obowiązuje zasada, w zależności od ustawienia parametru **CfgPresetSettings** (nr 204600) sprawdza się przy próbkowaniu, czy położenie osi obrotowych jest zgodne z kątami nachylenia **3D ROT**. Jeśli tak nie jest, sterowanie wydaje meldunek o błędach.

Softkey	Cykl	Strona
	PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT WEWNĄTRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410, opcja #17) ■ Pomiar długości i szerokości prostokąta wewnątrz ■ Wyznaczenie środka prostokąta jako punkt odniesienia	107
	PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT ZEWNĄTRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411, opcja #17) ■ Pomiar długości i szerokości prostokąta zewnątrz ■ Wyznaczenie środka prostokąta jako punkt odniesienia	111
	PUNKT ODNIESIENIA OKRĄG WEWNĄTRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412, opcja #17) ■ Pomiar czterech dowolnych punktów okręgu wewnątrz ■ Wyznaczenie środka okręgu jako punktu odniesienia	115
	PUNKT ODNIESIENIA OKRĄG ZEWNĄTRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, opcja #17) ■ Pomiar czterech dowolnych punktów okręgu zewnątrz ■ Wyznaczenie środka okręgu jako punktu odniesienia	120
	PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNĄTRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414, opcja #17) ■ Pomiar dwóch prostych zewnątrz ■ Wyznaczenie punktu przecięcia prostych jako punkt odniesienia	125
	PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEWNĄTRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415, opcja #17) ■ Pomiar dwóch prostych wewnątrz ■ Wyznaczenie punktu przecięcia prostych jako punkt odniesienia	130

Softkey	Cykl	Strona
	PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK OKRĘGU ODWIERTÓW (cykl 416, DIN/ISO: G416, opcja #17) ■ Pomiar trzech dowolnych odwiertów na okręgu odwiertów ■ Środek okręgu odwiertu określić jako punkt odniesienia	135
	PUNKT ODNIESIENIA OŚ SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417, opcja #17) ■ Pomiar dowolnej pozycji na osi sondy pomiarowej ■ Określenie dowolnej pozycji jako punkt odniesienia	139
	PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK 4 ODWIERTÓW (cykl 418, DIN/ISO: G418, opcja #17) ■ Pomiar kolejno 2 odwiertów na krzyż ■ Wyznaczenie punktu przecięcia prostych łączących jako punkt odniesienia	142
	PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OŚ (cykl 419, DIN/ISO: G419, opcja #17) ■ Pomiar dowolnej pozycji na wybranej osi ■ Określenie dowolnej pozycji na wybranej osi jako punktu odniesienia	147
	PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408, opcja #17) ■ Pomiar szerokości rowka wewnątrz ■ Wyznaczenie środka rowka jako punktu odniesienia	150
	PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409, opcja #17) ■ Pomiar szerokości mostka zewnątrz ■ Wyznaczenie środka mostka jako punktu odniesienia	155

Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia



Cykle sondy dotykowej **408** do **419** mogą być odpracowane także przy aktywnej rotacji (rotacja podstawowa lub cykl **10**).

Punkt odniesienia i oś sondy impulsowej

Sterowanie wyznacza punkt odniesienia na płaszczyźnie obróbki w zależności od osi sondy pomiarowej, zdefiniowanej przez obsługującego w programie pomiaru.

Aktywna oś sondy dotykowej	Wyznaczanie punktu odniesienia w
Z	X lub Y
Y	Z i X
X	Y i Z

Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci

Przy wszystkich cyklach dla wyznaczania punktu odniesienia można poprzez parametry **Q303** i **Q305** określić, jak sterowanie ma zachować obliczony punkt odniesienia:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
aktywny punkt odniesienia jest kopiowany do wiersza 0 i aktywuje wiersz 0, przy tym proste transformacje są usuwane
- **Q305 nierówne 0, Q303 = 0:**
Wynik zapisywany jest do tabeli punktów zerowych wiersz **Q305**, **Punkt zerowy aktywować poprzez cykl 7 w programie NC**
- **Q305 nierówny 0, Q303 = 1:**
Wynik jest zapisywany jest do tabeli punktów odniesienia wiersz **Q305**, układ referencyjny to układ współrzędnych obrabiarki (REF-współrzędne), **punkt odniesienia należy aktywować poprzez cykl 247 w programie NC**
- **Q305 nierówny 0, Q303 = -1**



Ta kombinacja może powstać tylko, jeśli

- programy NC są wczytywane z cyklami **410** do **418**, wygenerowanymi na TNC 4xx
- programy NC są wczytywane z cyklami **410** do **418**, wygenerowanymi na starszych wersjach software iTNC 530
- przy definicji cyklu nie określono celowo przekazywania wartości pomiarowych przez parametr **Q303**

W takich przypadkach sterowanie wydaje komunikat o błędach, ponieważ zmienił się cały przebieg obsługi w połączeniu z bazującymi na REF tabelami punktów zerowych i obsługujący musi określić poprzez parametr **Q303** zdefiniowane przekazywanie wartości pomiaru.

Wyniki pomiarów w Q-parametrach

Wyniki pomiarów danego cyklu próbkowania sterowanie odkłada w działających globalnie Q-parametrach **Q150** do **Q160**. Te parametry mogą być wykorzystywane dalej w programie NC. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyniku, która ukazana jest przy każdym opisie cyklu.

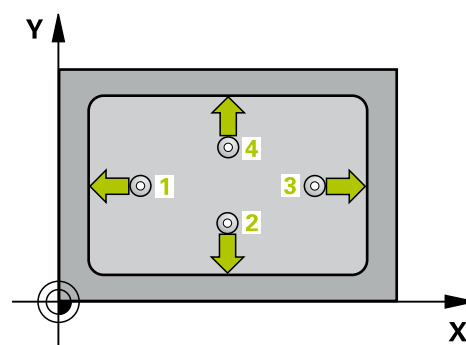
5.2 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT WEWNĄTRZ (cykl 410, DIN/ISO: G410, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **410** określa punkt środkowy wybrania prostokątnego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego" do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)
- 6 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej i zapisuje wartości rzeczywiste w następujących parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić długość 1-szego i 2-giego boku kieszeni nieco za **mały**. Jeśli wymiary wybrania i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to sterowanie dokonuje próbkowania wychodząc ze środka wybrania. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

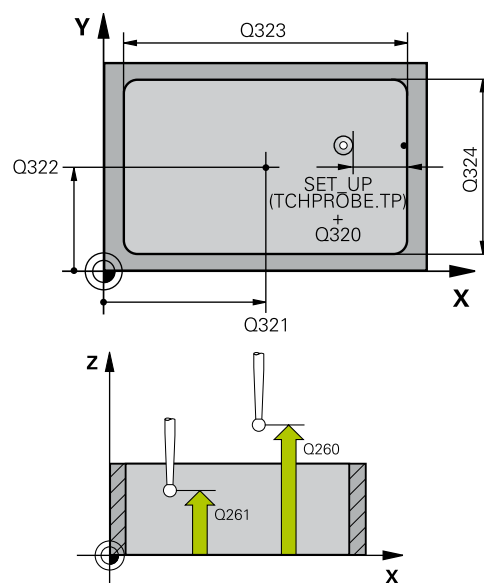
- ▶ Przed definicją cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek wybrania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek wybrania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q323 Długość pierwszego boku ?**
(inkrementalnie): długość wybrania, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q324 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie):
długość wybrania, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?**
(absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo)
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne środka. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych: jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie zapisuje tablicą punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999



Przykład

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

- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna):
współrzędna w osi głównej, na której sterowanie
ma uplasować ustalony środek wybrania.
Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?**
(absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na
której sterowanie ma uplasować ustalony środek
wybrania. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić,
czy określony punkt odniesienia ma być
zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli
punktów odniesienia:
-1: nie stosować! Jest zapisywane przez
sterowanie, jeśli wczytywane są starsze
programy NC(patrz "Cechy wspólne wszystkich
cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania
punktu odniesienia", Strona 105)
0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej
tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to
aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli
punktów odniesienia. Układem odniesienia jest
układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**: określić, czy
sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na
osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi
głównej płaszczyzny obróbki, na której ma
zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy
impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi
pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma
zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy
impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi sondy
pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony
punkt odniesienia w osi sondy impulsowej. Działa
tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy, na której sterowanie
ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie
podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

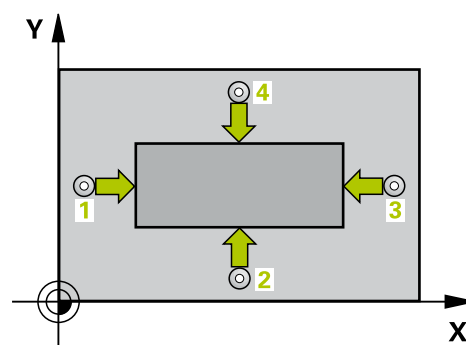
5.3 PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT ZEWNĄTRZ (cykl 411, DIN/ISO: G411, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **411** ustala punkt środkowy czopu prostokątnego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)
- 6 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej i zapisuje wartości rzeczywiste w następujących parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić 1. i 2. długość boku czopu raczej nieco za **dużą**.

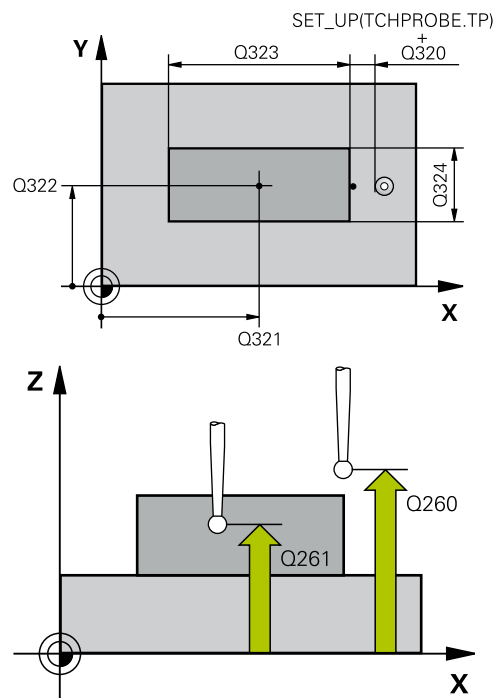
- ▶ Przed definicją cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q323 Długość pierwszego boku ?**
(inkrementalna): długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q324 Długość drugiego boku ?** (inkrementalna):
długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?**
(absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo)
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne środka. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych: jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie zapisuje tablicą punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999



Przykład

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

- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna):
współrzędna w osi głównej, na której sterowanie
ma umiejscowić ustalony środek czopu.
Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?**
(absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na
której sterowanie ma umiejscowić ustalony środek
czopu. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić,
czy określony punkt odniesienia ma być
zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli
punktów odniesienia:
-1: nie stosować! Jest zapisywane przez
sterowanie, jeśli wczytywane są starsze
programy NC(patrz "Cechy wspólne wszystkich
cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania
punktu odniesienia", Strona 105)
0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej
tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to
aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli
punktów odniesienia. Układem odniesienia jest
układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**: określić, czy
sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na
osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi
głównej płaszczyzny obróbki, na której ma
zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy
impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi
pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma
zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy
impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi sondy
pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony
punkt odniesienia w osi sondy impulsowej. Działa
tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy, na której sterowanie
ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie
podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

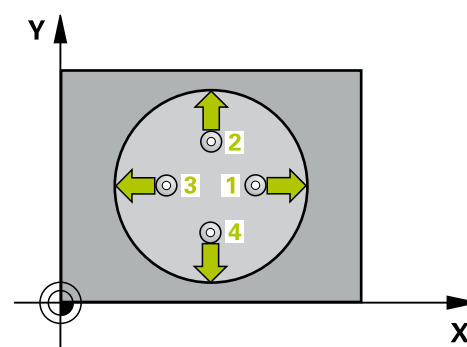
5.4 PUNKT ODNIESIENIA OKRĄG WEWNĄTRZ (cykl 412, DIN/ISO: G412, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy **412** ustala punkt środkowy wybrania okrągłego (odwiertu) i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Sterowanie określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105) oraz zachowuje wartości rzeczywiste w następnie przedstawionych parametrach Q
- 6 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym detalem, proszę wprowadzić średnicę wybrania (odwiertu) raczej nieco za **małą**. Jeśli wymiary wybrania i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka wybrania. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

- ▶ Pozycjonowanie punktów próbkowania
- ▶ Przed definicją cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta **Q247**, tym niedokładniej sterowanie oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

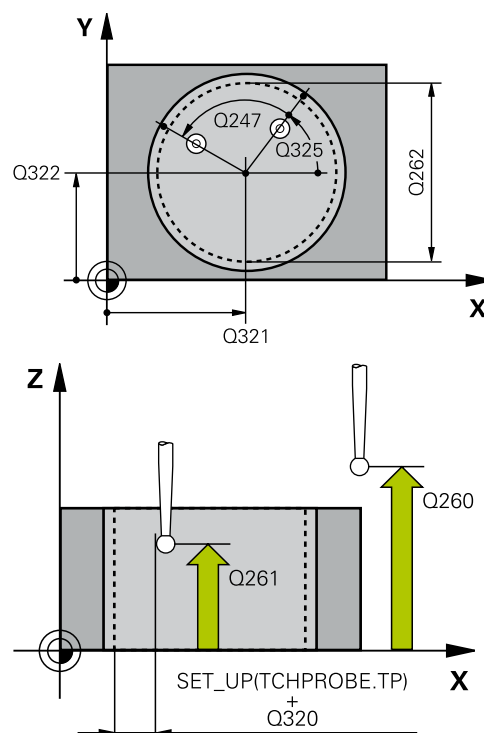


Programować inkrementację kąta mniejszą niż 90°

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek wybrania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Jeżeli programujemy **Q322 = 0**, to sterowanie ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy **Q322** nierówne 0, to sterowanie ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycjęadaną.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?**: przybliżona średnica okrągłego wybrania (odwiert). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania.
Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby inkrementacji kąta określa kierunek obrotu (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°.
Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Przykład

5 TCH PROBE 412 PKT.BAZ.OKRĄG WEWN.	
Q321=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=75	;ŚREDNICA NOMINALNA
Q325=+0	;KAT POZATKOWY
Q247=+60	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q305=12	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA

- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne środka. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych:
 jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie zapisuje tablicą punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
 Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
 Zakres wprowadzenia 0 do 9999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna): współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma uplasować ustalony środek wybrania. Ustawienie podstawowe = 0
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?** (absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma uplasować ustalony środek wybrania. Ustawienie podstawowe = 0
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
-1: nie stosować! Jest zapisywane przez sterowanie, jeśli wczytywane są starsze programy NC (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)
0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

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

- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381 = 1**.
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381 = 1**.
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381 = 1**.
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna): współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q423 Liczba próbkowań płaszc. (4/3)?**: określić, czy sterowanie ma dokonywać pomiaru okręgu z 4 lub 3 próbkowaniami:
4: 4 punkty pomiarowe stosować (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe stosować
- ▶ **Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1:** określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (**Q301=1**) jest aktywny:
0: między zabiegami obróbkowymi przemieszczać po prostej
1: pomiędzy zabiegami obróbkowymi przemieszczać kołowo na średnicy wycinka koła

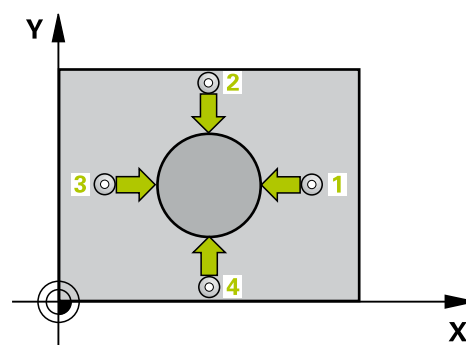
5.5 PUNKT ODNIESIENIA OKRĄG ZEWNĄTRZ (cykl 413, DIN/ISO: G413, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **413** ustala punkt środkowy czopu prostokątnego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Sterowanie określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105) oraz zachowuje wartości rzeczywiste w następnie przedstawionych parametrach Q
- 6 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- ▶ Przed definicją cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta **Q247**, tym niedokładniej sterowanie oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

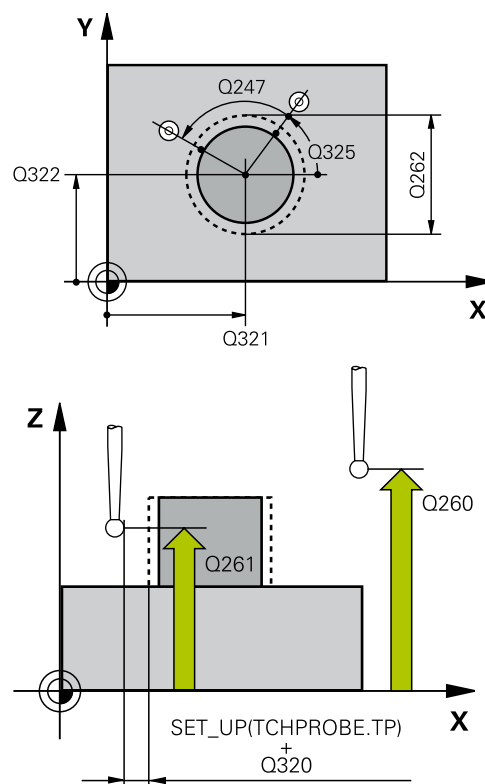


Programować inkrementację kąta mniejszą niż 90°

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Jeżeli programujemy **Q322 = 0**, to sterowanie ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy **Q322** nierówne 0, to sterowanie ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?**: przybliżona średnica czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania.
Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby inkrementacji kąta określa kierunek obrotu (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°.
Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



Przykład

5 TCH PROBE 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.	
Q321=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=75	;ŚREDNICA NOMINALNA
Q325=+0	;KAT POZATKOWY
Q247=+60	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q305=15	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.

- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne środka. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych: jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie zapisuje tablicą punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna? (absolutna):** współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalony środek czopu.
Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza? (absolutna):** współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalony środek czopu. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
-1: nie stosować! Jest zapisywane przez sterowanie, jeśli wczytywane są starsze programy NC (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)
0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi? (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381 = 1**.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

- ▶ **Q383 Próbki. osi TS: współrz. 2.osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbki. osi TS: współrz. 3.osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy osi TS?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q423 Liczba próbek płaszczyzn. (4/3)?**: określić, czy sterowanie ma dokonywać pomiaru okręgu z 4 lub 3 próbkowaniami:
4: 4 punkty pomiarowe stosować (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe stosować
- ▶ **Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1**: określić, z jaką funkcją toru narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (**Q301**=1) jest aktywny:
0: między zabiegami obróbkowymi przemieszczać po prostej
1: pomiędzy zabiegami obróbkowymi przemieszczać kołowo na średnicy wycinka koła

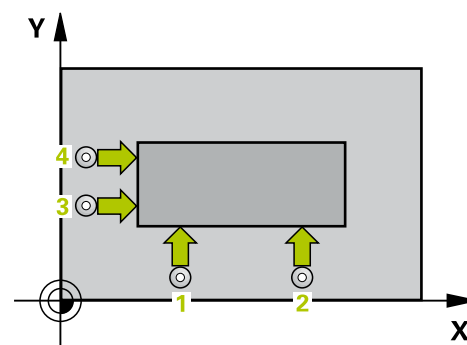
5.6 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWNĄTRZ (cykl 414, DIN/ISO: G414, opcja #17)

Zastosowanie

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

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) na pierwszy punkt próbkowania **1** (patrz ilustracja z prawej). Sterowanie przesuną przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Sterowanie określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego 3. punktu pomiaru
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105) oraz zachowuje współrzędne określonego naroża w następnie przedstawionych parametrach **Q**
- 6 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



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

Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, naroże, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, naroże, oś pomocnicza

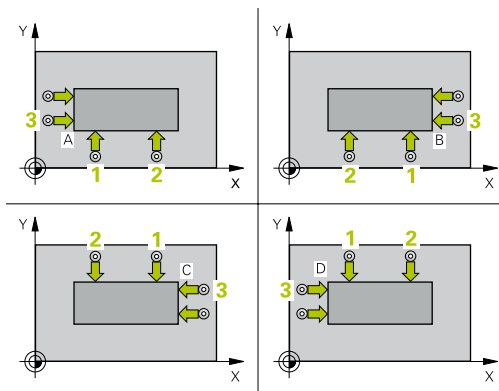
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400 do 499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
 - ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
 - Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
 - Poprzez położenie punktów pomiarowych **1** i **3** określamy to naroże, na którym sterowanie wyznacza punkt odniesienia (patrz rysunek po prawej na środku i poniższa tabela).

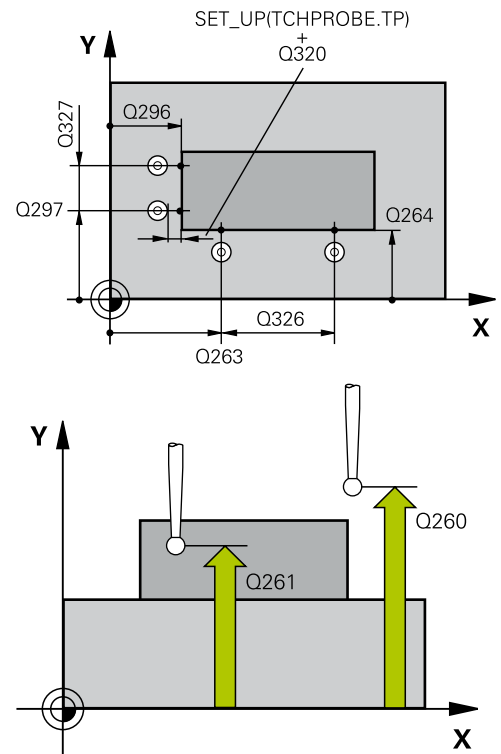


Naroże	Współrzędna X	Współrzędna Y
A	Punkt 1 większy od punktu 3	Punkt 1 mniejszy od punktu 3
B	Punkt 1 mniejszy od punktu 3	Punkt 1 mniejszy od punktu 3
C	Punkt 1 mniejszy od punktu 3	Punkt 1 większy od punktu 3
D	Punkt 1 większy od punktu 3	Punkt 1 większy od punktu 3

Parametry cyklu



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



Przykład

5 TCH PROBE 414 PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW	
Q263=+37	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+7	;1.PKT 2.OSI
Q326=50	;ODSTEP W 1-SZEJ OSI
Q296=+95	;3-CI PUNKT W 1. OSI
Q297=+25	;3-CI PUNKT W 2. OSI
Q327=45	;ODSTEP W 2-GIEJ OSI
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q304=0	;OBROT TLA
Q305=7	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS

- **Q304 Obrót tła przeprowadzić (0/1)?**: określić, czy sterowanie ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez rotację podstawową:

0: nie wykonywać rotacji podstawowej

1: wykonać rotację podstawową

- **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne naroża. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych: jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie zapisuje tablicą punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania

Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany

Zakres wprowadzenia 0 do 9999

- **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna): współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0

Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

- **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?** (absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0

Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

- **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

-1: nie stosować! Jest zapisywane przez sterowanie, jeśli wczytywane są starsze programy NC (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)

0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu

1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

- **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**: określić, czy sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:

0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy

1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy

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

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

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

Q333=+1 ; PUNKT ODNIESIENIA

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

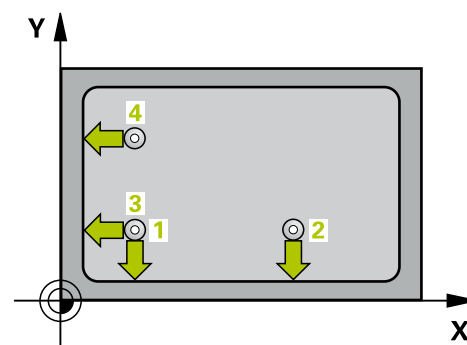
5.7 PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE WEWNĄTRZ (cykl 415, DIN/ISO: G415, opcja #17)

Zastosowanie

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

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego" na pierwszy punkt próbkowania **1** (patrz ilustracja z prawej). Sterowanie przesuwa przy tym sondę w osi głównej i w osi pomocniczej o bezpieczny odstęp **Q320 + SET_UP** + promień kulki sondy (przeciwnie do odpowiedniego kierunku przemieszczenia)
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Kierunek próbkowania wynika z numeru naroża
- 3 Potem sonda przejeżdża do następnego punktu próbkowania **2**, sterowanie przesuwa przy tym sondę w osi pomocniczej o bezpieczny odstęp **Q320 + SET_UP** + promień kulki sondy i wykonuje tam drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** (logika pozycjonowania jak dla 1. punktu pomiaru) i wykonuje pomiar
- 5 Potem sonda przejeżdża do następnego punktu próbkowania **4**, sterowanie przesuwa przy tym sondę w osi pomocniczej o bezpieczny odstęp **Q320 + SET_UP** + promień kulki sondy i wykonuje tam czwartą operację próbkowania
- 6 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość. Następnie sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105) oraz zachowuje współrzędne określonego naroża w następnie przedstawionych parametrach **Q**
- 7 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



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

Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, naroże, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, naroże, oś pomocnicza

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

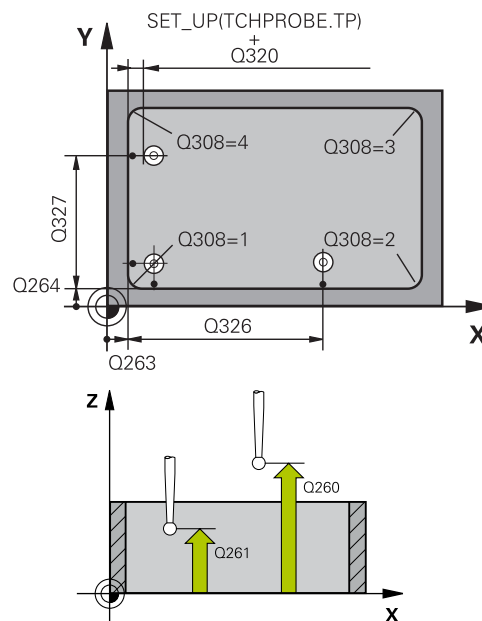
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Parametry cyklu



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



Przykład

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

- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne naroża. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych: jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie zapisuje tablicą punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna? (absolutna):** współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?** (absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
-1: nie stosować! Jest zapisywane przez sterowanie, jeśli wczytywane są starsze programy NC (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)
0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy

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

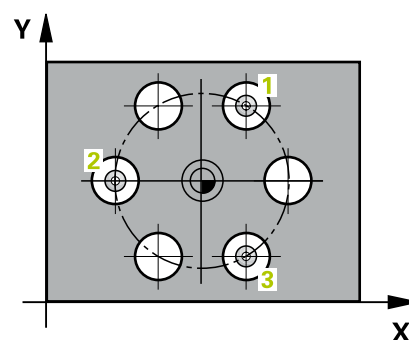
5.8 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK OKRĘGU ODWIERTÓW (cykl 416, DIN/ISO: G416, opcja #17)

Zastosowanie

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

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę na biegu szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) na zapisany punkt środkowy pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105) oraz zachowuje wartości rzeczywiste w następnie przedstawionych parametrach Q
- 8 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica okręgu odwiertów

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400 do 499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

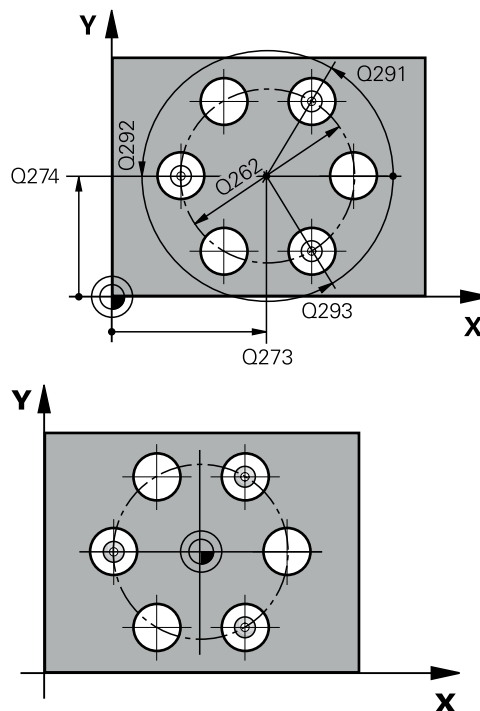
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?**
(absolutny): środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?**
(absolutny): środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?**: przybliżona średnica okręgu odwiertów. Im mniejsza jest średnica odwiertu, tym dokładniej należy podać zadaną średnicę.
Zakres wprowadzenia -0 do 99999,9999
- ▶ **Q291 Kąt 1.odwiertu ?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych pierwszego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q292 Kąt 2.odwiertu ?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych drugiego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q293 Kąt 3.odwiertu?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych trzeciego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000



- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?**
(absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne środka. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych: jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie zapisuje tablicą punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?** (absolutna):
współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalony środek okręgu odwiertów. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?**
(absolutna): współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalony środek okręgu odwiertów. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
-1: nie stosować! Jest zapisywane przez sterowanie, jeśli wczytywane są starsze programy NC(patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)
0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

Przykład

5 TCH PROBE 416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW
Q273=+50 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=90 ;SREDNICA NOMINALNA
Q291=+34 ;KAT 1.ODWIERTU
Q291=+70 ;KAT 2. ODWIERTU
Q293=+210 ;KAT 3. ODWIERTU
Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q305=12 ;NR W TABELI
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1 ;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85 ;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50 ;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0 ;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?** (absolutna): współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna): współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

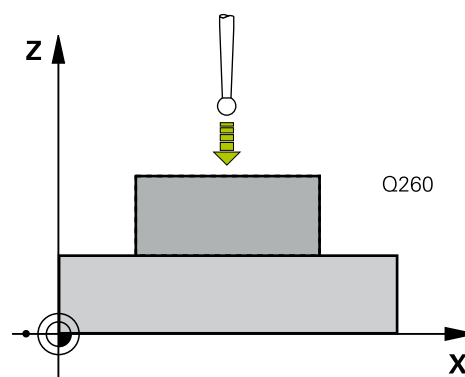
5.9 PUNKT ODNIESIENIA OŚ SONDY (cykl 417, DIN/ISO: G417, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **417** mierzy dowolną współrzędną w osi sondy pomiarowej i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać zmierzoną współrzędną także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do programowanego punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku dodatniej osi sondy pomiarowej.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się po osi sondy na wprowadzoną współrzędną punktu próbkowania **1** i rejestruje prostym dotykiem pozycję rzeczywistą
- 3 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105) oraz zachowuje wartość rzeczywistą w następnie przedstawionych parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q160	Wartość rzeczywista, zmierzony punkt

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

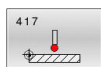
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

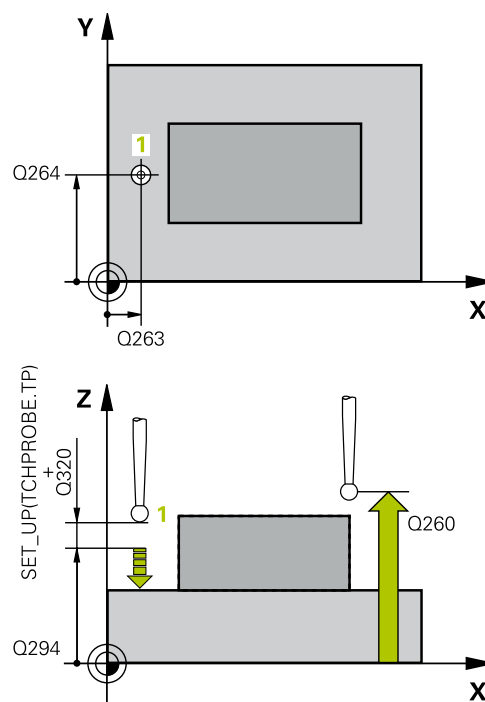
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Sterowanie wyznacza potem na tej osi punkt odniesienia.

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna):
współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar. 2.osi?** (absolutna):
współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q294 1.pkt pomiarowy 3.osi?** (absolutna):
współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo)
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne.
Jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Przykład

5 TCH PROBE 417 PKT.BAZOWY TS.- OSI
Q263=+25 ;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+25 ;1.PKT 2.OSI
Q294=+25 ;1.PKT 3.OSI
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q305=0 ;NR W TABELI
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;PRZEKAZ DANYCH POM.

- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
 - 1: nie stosować! Jest zapisywane przez sterowanie, jeśli wczytywane są starsze programy NC(patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)
 - 0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
 - 1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

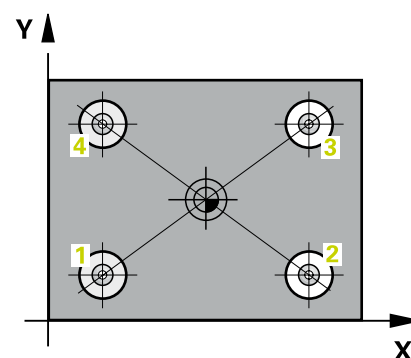
5.10 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK 4 ODWIERTÓW (cykl 418, DIN/ISO: G418, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy dotykowej **418** oblicza punkt przecięcia linii łączących każde dwa punkty środkowe odwiertów oraz ustawia ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt przecięcia także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) na środek pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Sterowanie powtarza operację 3 i 4 dla odwiertów **3 i 4**
- 6 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105). TNC oblicza punkt odniesienia jako punkt przecięcia linii łączących punkt środkowy odwiertu **1/3** i **2/4** i zachowuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 7 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, punkt przecięcia, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, punkt przecięcia, oś pomocnicza

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

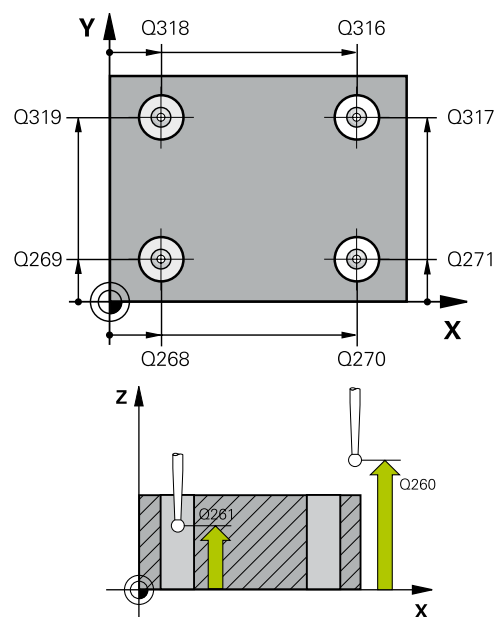
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Parametry cyklu



- ▶ **Q268 1.wiercenie: środek 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q269 1.wiercenie: środek 2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q270 2.wiercenie: środek 1.osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q271 2. wiercenie: środek 2.osi?** (absolutny): punkt środkowy drugiego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q316 3.odwiert: środek 1.osi?** (absolutny): środek 3. odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q317 3.odwiert: środek 2.osi?** (absolutny): środek 3. odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q318 4.odwiert: środek 1.osi?** (absolutny): środek 4. odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q319 4.odwiert: środek 2.osi?** (absolutny): środek 4. odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Przykład

5 TCH PROBE 418 BAZA 4 ODWIERTY	
Q268=+20	;1.SRODEK 1.OSI
Q269=+25	;1.SRODEK 2.OSI
Q270=+150	;2.SRODEK 1.OSI
Q271=+25	;2.SRODEK 2.OSI
Q316=+150	;3. SRODEK 1.OSI
Q317=+85	;3.SRODEK 2.OSI
Q318=+22	;4.SRODEK 1.OSI
Q319=+80	;4.SRODEK 2.OSI
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q305=12	;NR W TABELI
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA

- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, w którym sterowanie ma zachować współrzędne punktu przecięcia linii łączących. Jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999
- ▶ **Q331 Nowy pkt bazowy oś główna? (absolutna):** współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalony punkt przecięcia linii łączących. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza? (absolutna):** współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalony punkt przecięcia linii łączących. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
-1: nie stosować! Jest zapisywane przez sterowanie, jeśli wczytywane są starsze programy NC (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)
0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy

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

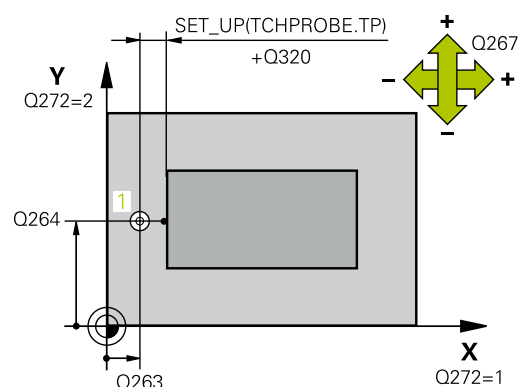
5.11 PUNKT ODNIESIENIA POJEDYNCZA OŚ (cykl 419, DIN/ISO: G419, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **419** mierzy dowolną współrzędną w wybieranej osi i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać zmierzoną współrzędną także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do programowanego punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do zaprogramowanego kierunku próbkowania
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyci poprzez proste próbkowanie dotykowe pozycję rzeczywistą
- 3 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Jeśli chcemy zachować punkt odniesienia w kilku osiach w tabeli punktów odniesienia, to można wykorzystywać cykl **419** kilkakrotnie. W tym celu należy jednakże aktywować ponownie numer punktu odniesienia po każdym wykonaniu cyklu **419**. Jeśli pracujemy z punktem odniesienia 0 jako aktywnym punktem odniesienia, to ta operacja może być pomijana.

419

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

Aktywna oś sondy dotykowej: Q272 = 3	Przynależna oś główna: Q272= 1	Przynależna oś pomocnicza: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

-

5 TCH PROBE 419 PKT.BAZOW.POJED. OSI	
Q263=+25 ;1.PKT POMIAROW 1.OSI	
Q264=+25 ;1.PKT 2.OSI	
Q261=+25 ;WYSOKOSC POMIARU	
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q272=+1 ;OS POMIAROWA	
Q267=+1 ;KIERUNEK RUCHU	
Q305=0 ;NR W TABELI	
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	
Q303=+1 ;PRZEKAZ DANYCH POM.	

- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne.
Jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999
- ▶ **Q333 Nowy punkt bazowy? (absolutna):** współrzędna, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
-1: nie stosować! Jest zapisywane przez sterowanie, jeśli wczytywane są starsze programy NC(patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105)
0: ustalony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tablicy punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

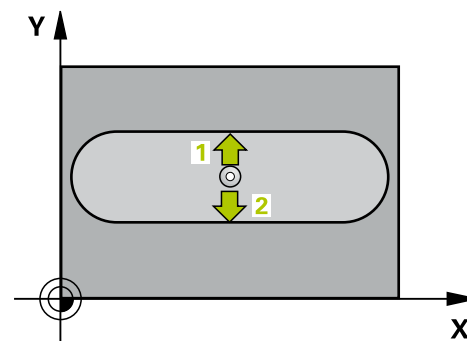
5.12 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK ROWKA (cykl 408, DIN/ISO: G408, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **408** ustala punkt środkowy rowka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105) oraz zachowuje wartości rzeczywiste w następnie przedstawionych parametrach **Q**
- 5 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q166	Wartość rzeczywista zmierzona szerokość rowka
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę rowka raczej nieco za **małą**. Jeśli szerokość rowka i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to sterowanie dokonuje próbkowania wychodząc ze środka rowka. Pomiędzy tymi dwoma punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

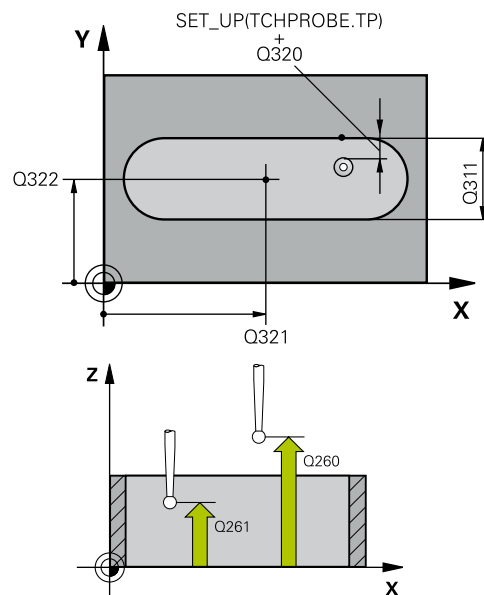
- ▶ Przed definicją cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek rowka w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek rowka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q311 Szerokość rowka?** (inkrementalna): szerokość rowka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Oś pomiarowa (1=1 oś / 2=2 oś)?**: oś płaszczyzny obróbki, na której ma nastąpić pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



Przykład

5 TCH PROBE 408 PKT BAZ.SR.ROWKA	
Q321=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q311=25	;SZEROKOSC ROWKA
Q272=1	;OS POMIAROWA
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q305=10	;NR W TABELI
Q405=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

- ▶ **Q305 Numer w tabeli?:** podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne środka. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych:
jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie zapisuje tablicą punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999
- ▶ **Q405 Nowy punkt bazowy? (absolutny):**
współrzędna w osi pomiaru, na której sterowanie ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?:** określić, czy określona rotacja podstawowa ma być zachowana w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
0: określoną rotację od podstawy zapisać jako przesunięcie punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1):** określić, czy sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi? (absolutna):**
współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381 = 1**.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi? (absolutna):**
współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381 = 1**.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

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

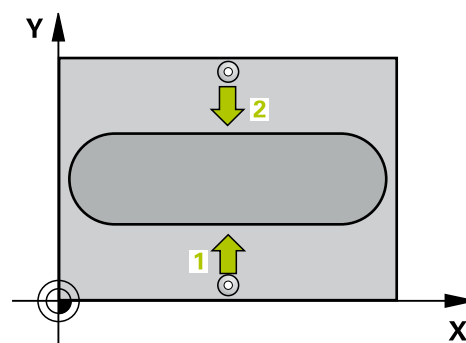
5.13 PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK MOSTKA (cykl 409, DIN/ISO: G409, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **409** ustala punkt środkowy mostka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje tam drugą operację próbkowania
- 4 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** (patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 105) oraz zachowuje wartości rzeczywiste w następnie przedstawionych parametrach **Q**
- 5 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q166	Wartość rzeczywista zmierzona szerokość mostka
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

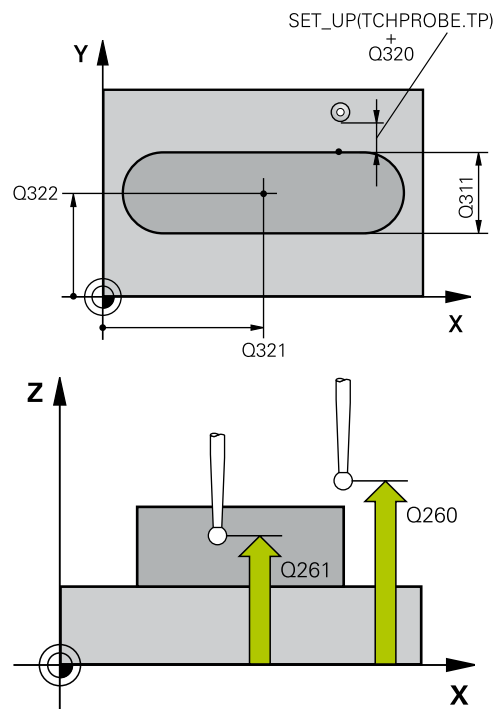
- ▶ Przed definicją cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): środek mostka w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q322 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): środek mostka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q311 Szerokość mostka?** (inkrementalna): szerokość mostka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Oś pomiarowa (1=1 oś / 2=2 osi)?**: oś płaszczyzny obróbki, na której ma następować pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q305 Numer w tabeli?**: podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne środka. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych: jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie zapisuje tablicą punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. W przeciwnym razie następuje wpis do odpowiedniego wiersza w tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania
Jeśli **Q303 = 0**: sterowanie dokonuje wpisu w tabeli punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany
Zakres wprowadzenia 0 do 9999

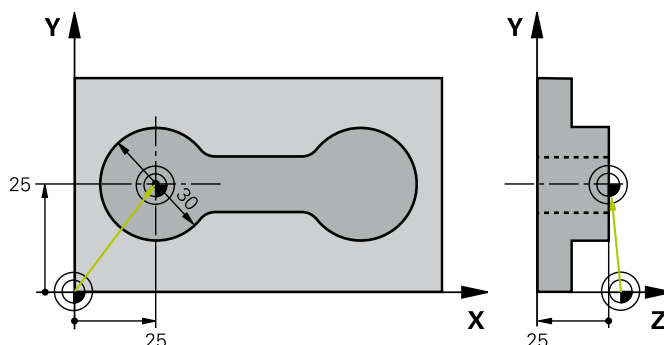


Przykład

5 TCH PROBE 409 PKT BAZ.SR.MOSTKA	
Q321=+50	;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q322=+50	;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q311=25	;SZEROKOSC MOSTKA
Q272=1	;OS POMIAROWA
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q305=10	;NR W TABELI
Q405=+0	;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS
Q382=+85	;1.WSPOL. DLA OSI TS
Q383=+50	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS
Q384=+0	;3. WSPOL. DLA OSI TS
Q333=+1	;PUNKT ODNIESIENIA

- ▶ **Q405 Nowy punkt bazowy?** (absolutny):
współrzędna w osi pomiaru, na której sterowanie ma wyznaczyć ustalony środek mostka.
Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**: określić, czy określona rotacja podstawowa ma być zachowana w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:
0: określoną rotację od podstawy zapisać jako przesunięcie punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układ odniesienia to aktywny układ współrzędnych detalu
1: określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**: określić, czy sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: punkt odniesienia nie wyznaczać na osi sondy
1: punkt odniesienia wyznaczyć na osi sondy
- ▶ **Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3. osi?** (absolutna):
współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

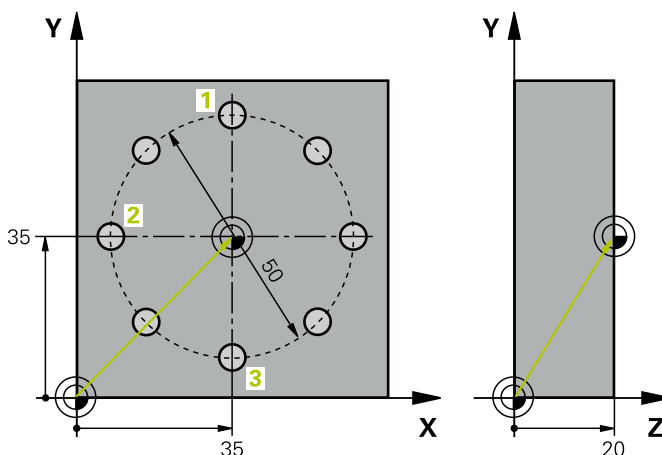
5.14 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego detalu



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.		
Q321=+25	;SRODEK W 1-SZEJ OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna X
Q322=+25	;SRODEK W 2-SZEJ OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna Y
Q262=30	;SREDNICA NOMINALNA	Srednica okręgu
Q325=+90	;KAT POCZATKOWY	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 1-go punktu próbkowania
Q247=+45	;KATOWY PRZYROST-KROK	Krok kąta dla obliczania punktów próbkowania 2 do 4
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q320=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.	Bez przejazdu na bezpieczną wysokość pomiędzy punktami pomiaru
Q305=0	;NR W TABELI	Ustawienie wyświetlacza
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi X na 0
Q332=+10	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi Y na 10
Q303=+0	;PRZEKAZ DANYCH POM.	bez funkcji, ponieważ wskazanie ma zostać wyznaczone
Q381=1	;PROBKOW. NA OSI TS	Wyznaczyć punkt bazowy na osi TS (sondy impulsowej)
Q382=+25	;1.WSPOL. DLA OSI TS	X-współrzędna punktu próbkowania
Q383=+25	;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS	Y-współrzędna punktu próbkowania
Q384=+25	;3. WSPOL. DLA OSI TS	Z-współrzędna punktu próbkowania
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi Z na 0
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN	Przeprowadzić pomiar okręgu z 4-tnym próbkowaniem
Q365=0	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.	Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi po torze kołowym
3 CALL PGM 35K47		Wywołanie programu obróbki
4 END PGM CYC413 MM		

5.15 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górną krawędź obrabianego detalu i środek okręgu odwiertów

Zmierzony punkt środkowy okręgu odwiertów ma zostać zapisany dla późniejszego wykorzystania w tabeli punktów odniesienia.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 PKT.BAZOWY TS.-OSI		Definicja cyklu dla wyznaczania punktu odniesienia na osi sondy dotykowej
Q263=+7,5	;1.PKT POMIAROW 1.OSI	Punkt próbkowania: X-współrzędna
Q264=+7,5	;1.PKT 2.OSI	Punkt próbkowania: Y-współrzędna
Q294=+25	;1.PKT 3.OSI	Punkt próbkowania: Z-współrzędna
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do kolumny SET_UP
Q260=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q305=1	;NR W TABELI	Zapisać współrzędną Z w wierszu 1
Q333=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawienie osi sondy pomiarowej na 0
Q303=+1	;PRZEKAZ DANYCH POM.	Zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-układ) do tabeli preset PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW		
Q273=+35	;SRODEK W 1-SZEJ OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna X
Q274=+35	;SRODEK W 2-SZEJ OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna Y
Q262=50	;SREDNICA NOMINALNA	Srednica okręgu odwiertów
Q291=+90	;KAT 1.ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla pierwszego środka odwiertu 1
Q292=+180	;KAT 2. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 2.środka odwiertu 2
Q293=+270	;KAT 3. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 3.środka odwiertu 3
Q261=+15	;WYSOKOSC POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q305=1	;NR W TABELI	Zapisać środek okręgu odwiertów (X i Y) do wiersza 1
Q331=+0	;PUNKT ODNIESIENIA	

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

6

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczne
kontrolowanie
przedmiotu**

6.1 Podstawy

Przegląd



Sterowanie musi być przygotowane przez producenta obrabiarek dla zastosowania sondy impulsowej 3D.

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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

Sterowanie oddaje dwanaście cykli do dyspozycji, przy pomocy których można automatycznie dokonywać pomiaru obrabianych detali:

Softkey	Cykl	Strona
	PŁASZCZYZNA REFERENCYJNA (cykl 0, DIN/ISO: G55, opcja #17) ■ Pomiar współrzędnej w wybranej osi	170
	PUNKT ODNIESIENIA biegunowo (cykl 1, opcja #17) ■ Pomiar punktu ■ Kierunek próbkowania poprzez kąt	172
	POMIAR KĄTA (cykl 420, DIN/ISO: G420, opcja #17) ■ Pomiar kąta na płaszczyźnie obróbki	174
	POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421, opcja #17) ■ Pomiar położenia odwiertu ■ Pomiar średnicy odwiertu ■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej	177
	POMIAR OKRĘGU ZEWNĄTRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja #17) ■ Pomiar położenia okrągłego czopu ■ Pomiar średnicy okrągłego czopu ■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej	182
	POMIAR PROSTOKĄTA ZEWNĄTRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423, opcja #17) ■ Pomiar położenia wybrania prostokątnego ■ Pomiar długości i szerokości wybrania prostokątnego ■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej	187

Softkey	Cykl	Strona
	POMIAR PROSTOKĄTA ZEWNĄTRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424, opcja #17) ■ Pomiar położenia czopu prostokątnego ■ Pomiar długości i szerokości czopu prostokątnego ■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej	191
	POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425, opcja #17) ■ Pomiar położenia rowka wpustowego ■ Pomiar szerokości rowka ■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej	194
	POMIAR MOSTKA ZEWNĄTRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426 , opcja #17) ■ Pomiar położenia mostka ■ Pomiar szerokości mostka ■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej	197
	POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427, opcja #17) ■ Pomiar dowolnej współrzędnej na wybranej osi ■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej	200
	POMIAR OKRĘGU ODWIERTÓW (cykl 430, DIN/ISO: G430, opcja #17) ■ Pomiar punktu środkowego okręgu odwiertów ■ Pomiar średnicy okręgu odwiertu ■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej	203
	POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl 431, DIN/ISO: G431, opcja #17) ■ Kąt płaszczyzny poprzez pomiar trzech punktów	206

Protokołowanie wyników pomiaru

Do wszystkich cykli, przy pomocy których można automatycznie zmierzyć obrabiane detale (wyjątki: cykl 0 i 1), możliwe jest także generowanie przez sterowanie protokołu pomiaru. W odpowiednim cyklu próbkowania można zdefiniować, czy sterowanie

- ma zapisać protokół pomiaru w pliku
- ma wyświetlić ten protokół na ekranie i przerwać przebieg programu
- nie ma generować protokołu pomiaru

Jeśli chcemy zachować protokół pomiaru w pliku, to sterowanie zachowuje dane standardowo jako plik ASCII. Jako lokalizację w pamięci sterowanie wybiera ten katalog, w którym znajduje się przynależny program NC.



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

Przykład: plik protokołu dla cyklu próbkowania 421:

Protokół pomiaru cykl próbkowania 421 pomiar odwiertu

Data: 30-06-2005

Godzina: 6:55:04

Program pomiaru: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Wartości zadane:

Srodek osi głównej:	50.0000
Srodek osi pomocniczej:	65.0000
średnica:	12.0000

Zadane wartości graniczne:

Największy wymiar srodek osi głównej:	50.1000
Najmniejszy wymiar srodek osi głównej:	49.9000
Największy wymiar srodek osi pomocniczej:	65.1000

Najmniejszy wymiar srodek osi pomocniczej:	64.9000
--	---------

Największy wymiar odwiertu:	12.0450
Najmniejszy wymiar odwiertu:	12.0000

Wartości rzeczywiste:

Srodek osi głównej:	50.0810
Srodek osi pomocniczej:	64.9530
średnica:	12.0259

Odchylenia:

Srodek osi głównej:	0.0810
Srodek osi pomocniczej:	-0.0470
średnica:	0.0259

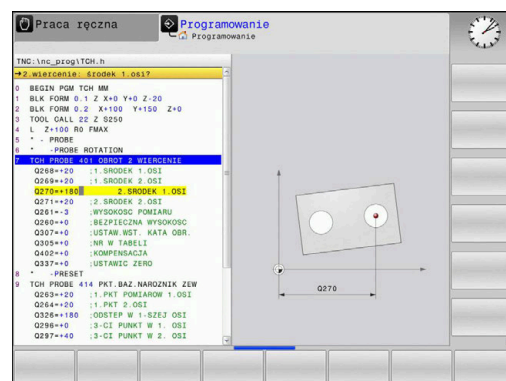
Dalsze wyniki pomiarów: wysokość pomiaru:	-5.0000
---	---------

Protokół pomiaru-koniec

Wyniki pomiarów w Q-parametrach

Wyniki pomiarów danego cyklu próbkowania sterowanie odkłada w działających globalnie Q-parametrach **Q150** do **Q160**. Odchylenia od wartości zadanej są zachowane w parametrach **Q161** do **Q166**. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyniku, która ukazana jest przy każdym opisie cyklu.

Dodatkowo sterowanie pokazuje przy definicji cyklu na rysunku pomocniczym danego cyklu także parametry wyniku (patrz ilustracja po prawej). Przy tym jasno podświetlony parametr wyniku należy do odpowiedniego parametru wprowadzenia.



Status pomiaru

W niektórych cyklach może być odpytany status pomiaru poprzez globalnie działające parametry Q **Q180** do **Q182**.

Status pomiaru	Wartość parametru
Wartości pomiaru leżą w przedziale tolerancji	Q180 = 1
Konieczna dodatkowa obróbka	Q181 = 1
Braki	Q182 = 1

Sterowanie ustawia znacznik dopracowania lub braku, jak tylko jedna z wartości pomiaru leży poza przedziałem tolerancji. Aby stwierdzić, który wynik pomiaru leży poza tolerancją, należy zwrócić dodatkowo uwagę na protokół pomiaru lub sprawdzić odpowiednie wyniki pomiaru (**Q150** do **Q160**) na ich wartości graniczne.

W przypadku cyklu **427** sterowanie wychodzi standardowo z założenia, iż zostaje zmierzony wymiar zewnętrzny (czop). Poprzez właściwy wybór największego i najmniejszego wymiaru w połączeniu z kierunkiem próbkowania można właściwie określić stan pomiaru.



Sterowanie ustawia znacznik statusu także wtedy, kiedy nie wprowadzimy wartości tolerancji lub wartości największych bądź najmniejszych.

Monitorowanie tolerancji

W przypadku większości cykli dla kontroli obrabianego detalu sterowanie może przeprowadzać także monitorowanie tolerancji. W tym celu należy przy definiowaniu cyklu zdefiniować również niezbędne wartości graniczne. Jeśli nie chcemy przeprowadzić monitorowania tolerancji, to proszę wprowadzić te parametry z 0 (= nastawiona z góry wartość)

Monitorowanie narzędzia

W przypadku niektórych cykli dla kontroli obrabianego przedmiotu sterowanie może przeprowadzać także monitorowanie narzędzi.

Sterowanie monitoruje wówczas, czy

- Ze względu na odchylenia od wartości zadanej (wartości w **Q16x**) promień narzędzia ma być korygowany
- Odchylenia od wartości zadanej (wartości w **Q16x**) większe niż tolerancja na złamanie narzędzia

Korygowanie narzędzia

Warunki:

- Aktywna tabela narzędzi
- Monitorowanie narzędzia musi być włączone w cyklu: **Q330** nierównym 0 lub wprowadzana jest nazwa narzędzia. Podawanie nazwy narzędzia dokonywane jest przy pomocy softkey. Sterowanie nie pokazuje więcej prawego apostrofu



- HEIDENHAIN zaleca wykonywanie tej funkcji tylko wówczas, jeśli obrabiano kontur narzędziem przewidzianym do korygowania i następuje potem ewentualnie dodatkowa obróbka także tym narzędziem.
- Jeśli przeprowadzanych jest kilka pomiarów korekcyjnych, to sterowanie dodaje każde zmierzone odchylenie do zapisanej już w tabeli narzędzi wartości.

Narzędzie frezarskie: jeśli w parametrze **Q330** znajdzie się referencja odnośnie narzędzia frezarskiego, to odpowiednie wartości są korygowane w następujący sposób: sterowanie koryguje promień narzędzia w kolumnie DR tabeli narzędzi zasadniczo zawsze, także jeśli zmierzone odchylenie leży w obrębie zadanej tolerancji. Czy należy dokonywać dopracowania, można dowiedzieć się w programie NC poprzez parametr **Q181** (**Q181=1**: dopracowanie konieczne).

Jeśli ma być automatycznie korygowane indeksowane narzędzie z nazwą narzędzia, to należy programować:

- **Q50** = "NAZWA NARZĘDZIA"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; pod **IDX** podawany jest numer parametru **QS**
- **Q0** = **Q0** + 0.2; dołączyć indeks numeru narzędzia bazowego
- W cyklu: **Q330** = **Q0**; stosować numer narzędzia z indeksem

Monitorowanie złamania bądź pęknięcia narzędzia

Warunki:

- Aktywna tabela narzędzi
- Monitorowanie narzędzia musi być włączone w cyklu (Q330 podać nierównym 0)
- RBREAK musi być większy od 0 (pod podanym numerem narzędzia w tabeli)

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, Testowanie i odpracowywanie programów NC

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

Układ odniesienia dla wyników pomiaru

Sterowanie wydaje wszystkie wyniki pomiaru w parametrach wyników i w pliku protokołu w aktywnym – tzn. w przesuniętym lub/i obroconym/nachylonym – układzie współrzędnych.

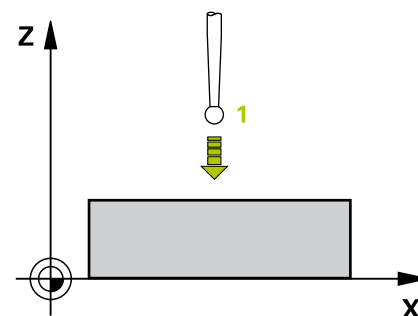
6.2 PŁASZCZYZNA REFERENCYJNA (cykl 0, DIN/ISO: G55, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej ustala w dowolnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na detalu.

Przebieg cyklu

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się 3D-ruchem z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) na zaprogramowaną w cyklu pozycję wstępną **1**
- 2 Następnie sonda impulsowa przeprowadza operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Kierunek próbkowania należy określić w cyklu
- 3 Po zarejestrowaniu pozycji przez sterowanie, sonda pomiarowa odsuwa się do punktu startu operacji próbkowania i zachowuje zmierzone współrzędne w parametrze Q. Dodatkowo sterowanie zachowuje współrzędne pozycji, na której znajduje się sonda dotykowa w momencie pojawienia się sygnału przełączenia, w parametrach **Q115** do **Q119**. Dla wartości w tych parametrach sterowanie nie uwzględnia długości palca sondy i jego promienia



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

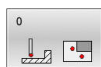
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie przemieszcza układ impulsowy ruchem trójwymiarowym na biegu szybkim na zaprogramowaną w cyklu pozycję wstępną. W zależności od pozycji, na której znajdowało się uprzednio narzędzie istnieje zagrożenie kolizji!

- Tak wypozycjonować wstępnie, aby uniknąć kolizji przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Parametry cyklu



- ▶ **Numer parametru dla wyniku ?**: zapisać numer parametru Q, któremu zostaje przyporządkowana wartość współrzędnej.
Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Osie sondy pom./kierunek sond. ?**: wprowadzić oś próbkowania przy pomocy klawisza wyboru osi lub na klawiaturze ASCII i podać znak liczby dla kierunku próbkowania. Klawiszem **ENT** potwierdzić.
Zakres wprowadzenia dla wszystkich osi NC
- ▶ **Pozycja zadana ?**: wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze ASCII.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ Zakończyć zapis: klawisz **ENT** nacisnąć

Przykład

67 TCH PROBE 0.0 PŁASZCZYZNA
BAZOW Q5 X-

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

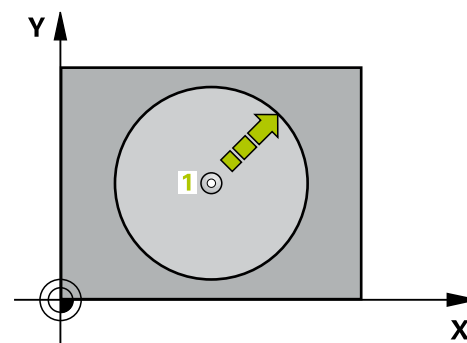
6.3 PUNKT ODNIESIENIA biegunowo (cykl 1, opcja #17)

Zastosowanie

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

Przebieg cyklu

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się 3D-ruchem z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) na zaprogramowaną w cyklu pozycję wstępną **1**
- 2 Następnie sonda impulsowa przeprowadza operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Przy operacji próbkowania sterowanie przemieszcza jednocześnie w dwóch osiach (w zależności od kąta próbkowania). Kierunek próbkowania należy określić w cyklu poprzez kąt biegunowy
- 3 Po uchwyceniu pozycji przez sterowanie, sonda pomiarowa powraca do punktu startu operacji próbkowania. Współrzędne pozycji, na której znajduje się sonda dotykowa w momencie pojawienia sygnału przełączenia, sterowanie zachowuje w parametrach **Q115** do **Q119**



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

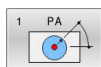
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie przemieszcza układ impulsowy ruchem trójwymiarowym na biegu szybkim na zaprogramowaną w cyklu pozycję wstępną. W zależności od pozycji, na której znajdowało się uprzednio narzędzie istnieje zagrożenie kolizji!

- Tak wypozycjonować wstępnie, aby uniknąć kolizji przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Zdefiniowana w cyklu oś próbkowania określa płaszczyznę próbkowania:
oś próbkowania X: X/Y-płaszczyzna
oś próbkowania Y: Y/Z-płaszczyzna
oś próbkowania Z: Z/X-płaszczyzna

Parametry cyklu



- ▶ **Oś pomiarowa?:** podać oś próbkowania klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze alfa. Klawiszem **ENT** potwierdzić.
Zakres wprowadzenia X, Y lub Z
- ▶ **Kąt próbkowania?:** kąt w odniesieniu do osi próbkowania, na której ma przemieszczać się sonda pomiarowa.
Zakres wprowadzenia -180,0000 bis 180,0000
- ▶ **Pozycja zadana ?:** wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze ASCII.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ Zakończyć zapis: klawisz **ENT** nacisnąć

Przykład

67 TCH PROBE 1.0 WSPOLRZEDNE PKT.
68 TCH PROBE 1.1 X KAT: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

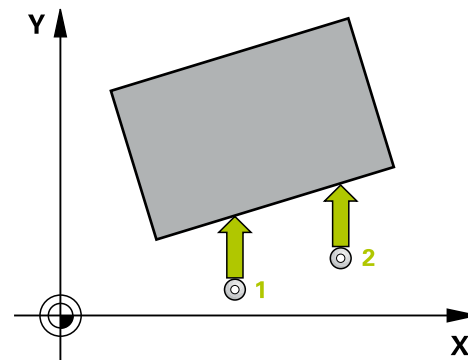
6.4 POMIAR KĄTA (cykl 420, DIN/ISO: G420, opcja #17)

Zastosowanie

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

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) na zaprogramowany punkt próbkowania **1**. Suma z **QQ320**, **SET_UP** i promienia kulki sondy jest uwzględniana przy próbkowaniu w każdym kierunku. Centrum kulki sondy jest przesunięte o tę sumę od punktu próbkowania przeciwnie do kierunku próbkowania, kiedy przemieszczenie próbkowania zostanie rozpoczęte
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustalony kąt w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q150	Zmierzony kąt w odniesieniu do osi głównej płaszczyzny obróbki

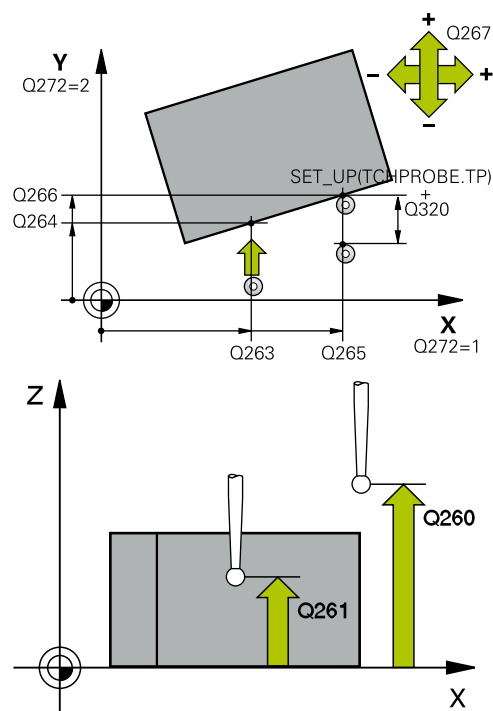
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Jeśli zdefiniowano oś sondy dotykowej = oś pomiaru, to można dokonywać pomiaru kąta w kierunku osi A lub osi B:
 - Jeśli ma być mierzony kąt w kierunku osi A, to należy wybrać **Q263** równym **Q265** i **Q264** nierównym **Q266**
 - Jeśli ma być mierzony kąt w kierunku osi B, to należy wybrać **Q263** nierównym **Q265** i **Q264** równym **Q266**

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna):
współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna):
współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna):
współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?** (absolutna):
współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Os pomiarowa(1..3: 1=oś główna)?**: oś, na której ma nastąpić pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
3: oś sondy = oś pomiaru
- ▶ **Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?**: kierunek, w którym sondy ma przejechać do detalu:
-1: kierunek przemieszczenia ujemny
+1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Przesunięcie próbkowania rozpoczyna się także przy próbkowaniu w kierunku osi narzędzia z dyslokacją o sumę z **Q320**, **SET_UP** i promienia kulki sondy.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Przykład

5 TCH PROBE 420 POMIAR KATA	
Q263=+10	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+10	;1.PKT 2.OSI
Q265=+15	;2-GI PUNKT W 1. OSI
Q266=+95	;2-GI PUNKT W 2. OSI
Q272=1	;OS POMIAROWA
Q267=-1	;KIERUNEK RUCHU
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU

- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 - 0**: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1**: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
 - 0**: nie generować protokołu pomiaru
 - 1**: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** w tym samym folderze, w którym znajduje się przynależny program NC.
 - 2**: przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania (można następnie z **NC-start** kontynuować program NC)

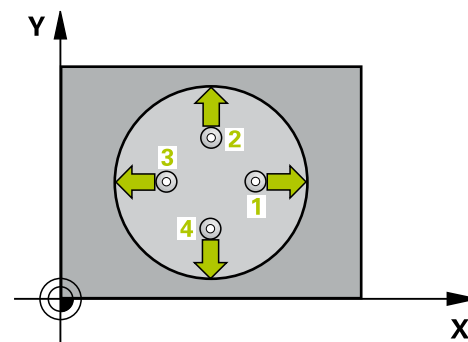
6.5 POMIAR ODWIERTU (cykl 421, DIN/ISO: G421, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **421** ustala punkt środkowy i średnicę odwiertu (wybrania okrągłego): Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny SET_UP tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Sterowanie określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



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

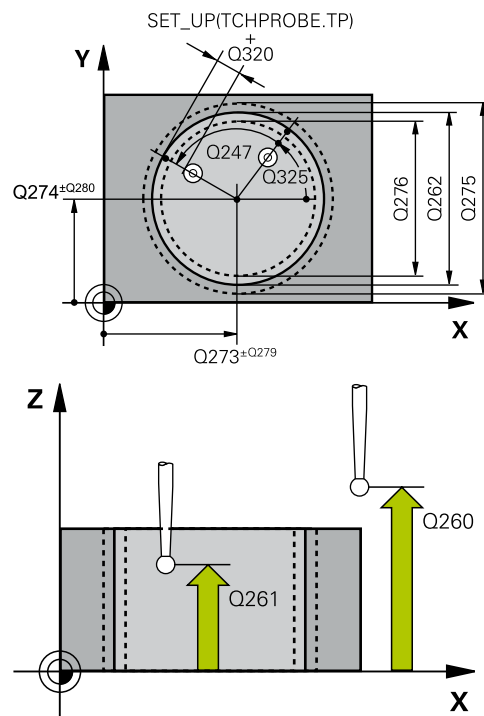
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta, tym niedokładniej sterowanie oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.
- Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importowany jest program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?**
(absolutny): środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?**
(absolutny): środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?:** podać średnicę odwiertu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania.
Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalny): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby inkrementacji kąta określa kierunek obrotu (- = zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,000 do 120,000
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?**
(absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?:** określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q275 Maksymalny wymiar odwiertu?:** największa dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

5 TCH PROBE 421 POMIAR ODWIERTU	
Q273=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=75	;SREDNICA NOMINALNA
Q325=+0	;KAT POCZATKOWY
Q247=+60	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q275=75,12	;MAKSYMALNY WYMIAR
Q276=74,95	;MINIMALNY WYMIAR
Q279=0,1	;TOLERANCJA 1.SRODEK
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2.SRODKA
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0	;NARZEDZIE
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.

- ▶ **Q276 Minimalny wymiar odwiertu?:** najmniejsza dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerancja srodka 1.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerancja srodka 2.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?:** określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR421.TXT** standardowo w tym katalogu, w którym znajduje się przynależny program NC.
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlenie protokołu pomiaru na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 168). Alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
0: Monitorowanie nie aktywne
>0: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie przeprowadziło obróbkę. Można przy pomocy softkey przejąć narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi. Zakres wprowadzenia 0 do 999999,9
- ▶ **Q423 Liczba próbekowań płaszcz. (4/3)?:** określić, czy sterowanie ma dokonywać pomiaru okręgu z 4 lub 3 próbkowaniami:
4: 4 punkty pomiarowe stosować (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe stosować

Q498=0 ;NARZEDZIE ODWROCIC

Q531=0 ;KAT PRZYLOZENIA

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

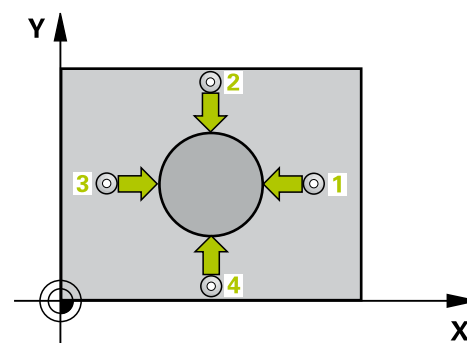
6.6 POMIAR OKRĘGU ZEWNĄTRZ (cykl 422, DIN/ISO: G422, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **422** ustala punkt środkowy i średnicę czopu okrągłego. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). Sterowanie określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



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

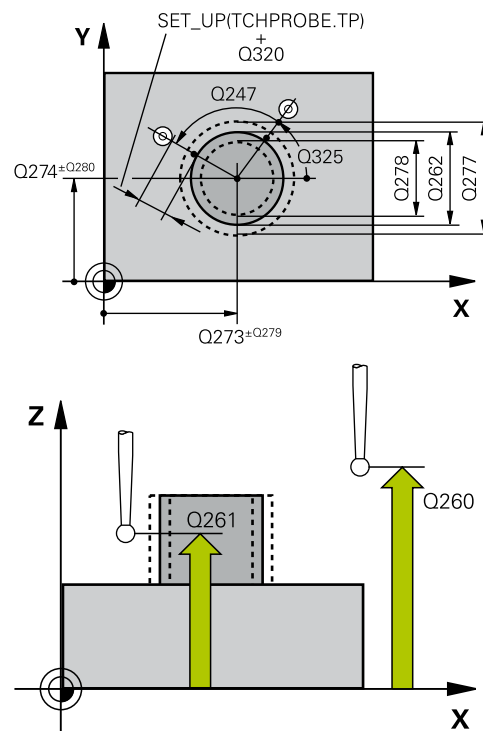
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta, tym niedokładniej sterowanie oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.
- Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importowany jest program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?**
(absolutny): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?**
(absolutny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?:** podać średnicę czopu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q325 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania.
Zakres wprowadzenia -360,000 do 360,000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = w kierunku ruchu wskazówek zegara). Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Zakres wprowadzenia -120,0000 bis 120,0000
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?**
(absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość



Przykład

5 TCH PROBE 422 POMIAR OKRAG ZEWN.
Q273=+50 ;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50 ;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=75 ;ŚREDNICA NOMINALNA
Q325=+90 ;KAT POZATKOWY
Q247=+30 ;KATOWY PRZYROST-KROK
Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q277=35,15;MAKSYMALNY WYMIAR
Q278=34,9 ;MINIMALNY WYMIAR
Q279=0,05 ;TOLERANCJA 1.ŚRODEK
Q280=0,05 ;TOLERANCJA 2.ŚRODKA

- ▶ **Q277 Maksymalny wymiar czopu?:** największa dozwolona średnica czopu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q278 Minimalny wymiar czopu?:** najmniejsza dozwolona średnica czopu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerancja srodka 1.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerancja srodka 2.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?:** określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** w tym samym folderze, w którym znajduje się przynależny program NC.
2: przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania.
Program NC kontynuować z **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 168).
0: monitorowanie nie aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T
Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
- ▶ **Q423 Liczba próbkowań płaszc. (4/3)?:** określić, czy sterowanie ma dokonywać pomiaru okręgu z 4 lub 3 próbkowaniami:
4: 4 punkty pomiarowe stosować (ustawienie standardowe)
3: 3 punkty pomiarowe stosować

Q281=1	;PROTOKOL POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0	;NARZEDZIE
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q365=1	;RODZAJ PRZEMIESZCZ.
Q498=0	;NARZEDZIE ODWROCIC
Q531=0	;KAT PRZYLOZENIA

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

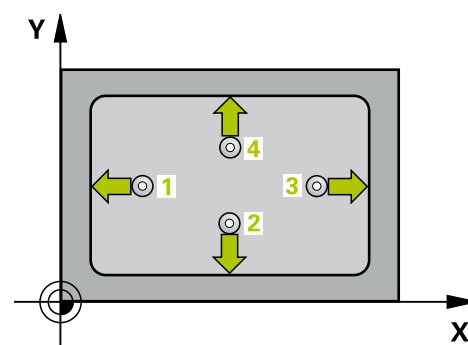
6.7 POMIAR PROSTOKĄTA ZEWNĄTRZ (cykl 423, DIN/ISO: G423, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **423** ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość wybrania prostokątnego. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



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

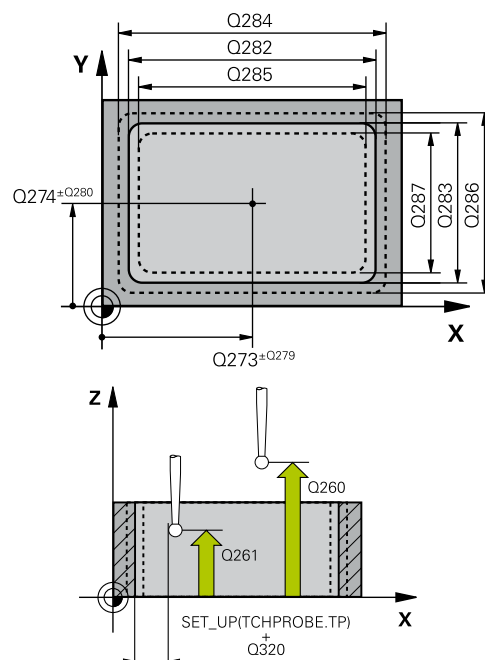
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Jeśli wymiary wybrania i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to sterowanie dokonuje próbkowania wychodząc ze środka wybrania. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.
- Monitorowanie narzędzia jest zależne od odchylenia pierwszej długości boku.

Parametry cyklu



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



Przykład

5 TCH PROBE 423 POMIAR NAROZN.WEWN.

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

- ▶ **Q287 Min.wymiar 2.długości boku?:** najmniejsza dozwolona szerokość kieszeni.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerancja srodka 1.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerancja srodka 2.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?:** określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** w tym samym folderze, w którym znajduje się przynależny program NC.
2: przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 168).
0: monitorowanie nie aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T
 Zakres wprowadzenia 0 do 32767,9, alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami

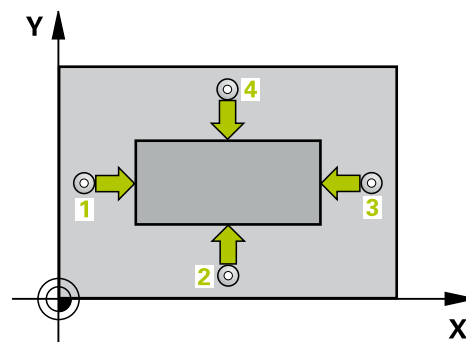
6.8 POMIAR PROSTOKĄTA ZEWNĄTRZ (cykl 424, DIN/ISO: G424, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **424** ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość czopu prostokątnego. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**).
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się albo równolegle do osi na wysokość pomiaru albo liniowo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



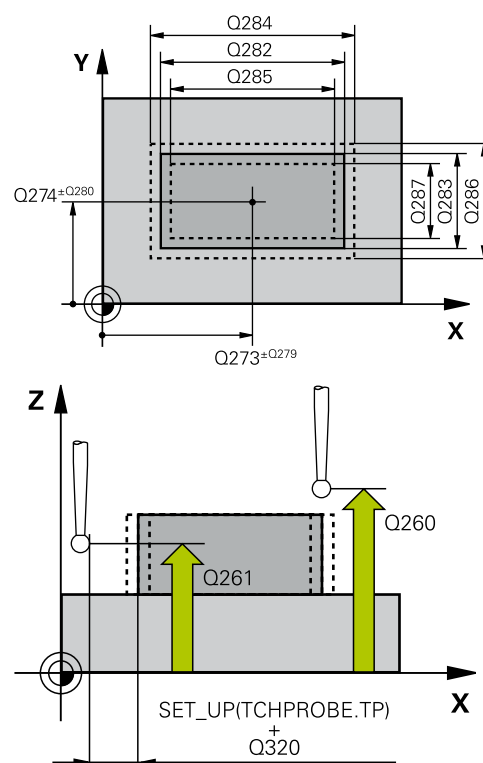
Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q164	Odchylenie długość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

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Monitorowanie narzędzia jest zależne od odchylenia pierwszej długości boku.

Parametry cyklu

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

**Przykład****5 TCH PROBE 424 POMIAR NAROZN. ZEWN.**

Q273=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50	;2.SRODEK 2.OSI
Q282=75	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q283=35	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q284=75,1	;MAX.WYMIAR 1.BOKU
Q285=74,9	;MIN.WYMIAR 1.BOKU
Q286=35	;MAX.WYMIAR 2.BOKU
Q287=34,95	;MIN.WYMIAR 2.BOKU
Q279=0,1	;TOLERANCJA 1.SRODEK
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2.SRODKA

- ▶ **Q286 Max. wymiar 2.długości boku?:** największa dozwolona szerokość czopu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q287 Min.wymiar 2.długości boku?:** najmniejsza dozwolona szerokość czopu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerancja srodka 1.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerancja srodka 2.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?:** określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR424.TXT** standardowo w tym katalogu, w którym znajduje się przynależny plik .h
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlenie protokołu pomiaru na ekranie sterowania.
Program NC kontynuować z **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 168). Alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
0: Monitorowanie nie aktywne
>0: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie przeprowadziło obróbkę. Można przy pomocy softkey przejść narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
Zakres wprowadzenia 0 do 999999,9

Q281=1	;PROTOKOL POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0	;NARZEDZIE

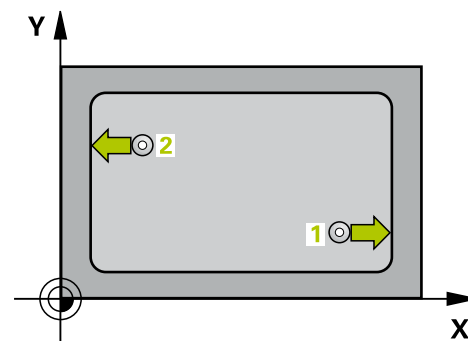
6.9 POMIAR SZEROKOSCI WEWNATRZ (cykl 425, DIN/ISO: G425, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **425** ustala położenie i szerokość rowka (wybrania). Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego" do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). 1. próbkowanie zawsze w dodatnim kierunku zaprogramowanej osi
- 3 Jeżeli dla drugiego pomiaru zostanie wprowadzony offset, to sterowanie przemieszcza sondę (w razie potrzeby na bezpiecznej wysokości) do następnego punktu pomiaru **2** i wykonuje tam drugą operację próbkowania. W przypadku dużych długości zadanych sterowanie pozycjonuje na drugi punkt próbkowania na biegu szybkim. Jeżeli nie zostanie podany offset, to sterowanie mierzy szerokość bezpośrednio w kierunku przeciwnym
- 4 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zachowuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:

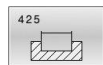


Numer parametru	Znaczenie
Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa
Q166	Odchylenie od zmierzonej długości

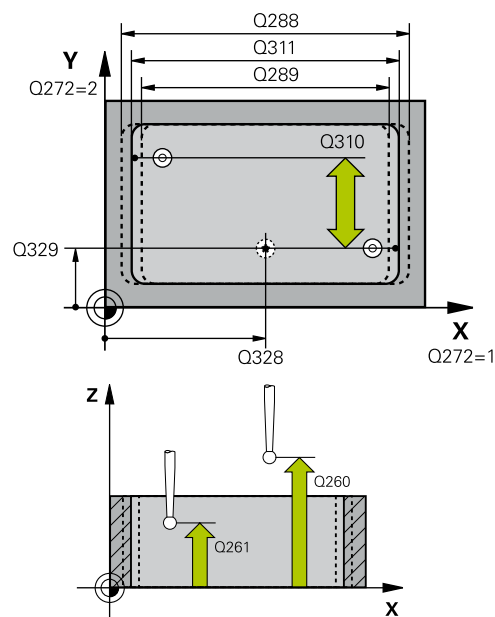
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Parametry cyklu



- ▶ **Q328 Punkt startu 1-szej osi ? (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q329 Punkt startu 2-giej osi ? (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q310 Przesunięcie dla 2. pom. (+/-)?** (inkrementalna): wartość, o jaką sonda pomiarowa zostaje przesunięta przed drugim pomiarem. Jeśli zostanie podane 0, to sterowanie nie przesunie sondy pomiarowej.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Oś pomiarowa (1=1 oś / 2=2 oś)?:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma nastąpić pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q311 Długość zadana?** : wartość zadana mierzonej długości
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q288 Maksymalny wymiar?:** największa dozwolona długość.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimalny wymiar?:** najmniejsza dozwolona długość.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?:** określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR424.TXT** standardowo w tym katalogu, w którym znajduje się przynależny plik .h
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlenie protokołu pomiaru na ekranie sterowania.
Program NC kontynuować z **NC-start**



Przykład

5 TCH PROBE 425 POMIAR SZEROK. WEWN.	
Q328=+75	;PKT.STARTU 1SZEJ OSI
Q329=-12.5	;PKT.STARTU 2GIEJ OSI
Q310=+0	;OFFSET DLA 2.POMIARU
Q272=1	;OS POMIAROWA
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q311=25	;ZADANA DLUGOSC
Q288=25.05	;MAKSYMALNY WYMIAR
Q289=25	;MINIMALNY WYMIAR
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0	;NARZEDZIE
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;ODJAZD NA BEZP.WYS.

- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?:** określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?:** określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 168). Alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
0: Monitorowanie nie aktywne
>0: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie przeprowadziło obróbkę. Można przy pomocy softkey przejść narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
 Zakres wprowadzenia 0 do 999999,9
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość? (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej.
 Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?:** określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość

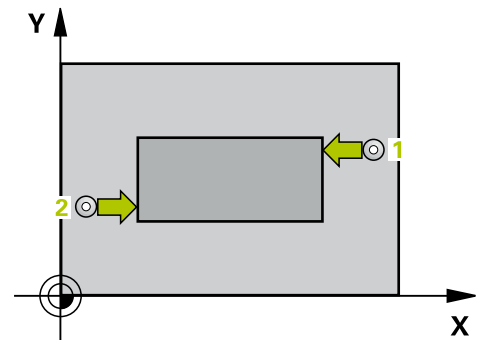
6.10 POMIAR MOSTKA ZEWNĄTRZ (cykl 426, DIN/ISO: G426 , opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **426** ustala położenie i szerokość mostka. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zachowuje te odchylenia w parametrach Q.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) do pierwszego punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **S.ET_UP** tabeli sond pomiarowych
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). 1. próbkowanie zawsze w ujemnym kierunku zaprogramowanej osi
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania i wykonuje tam drugą operację próbkowania
- 4 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zachowuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa
Q166	Odchylenie od zmierzonej długości

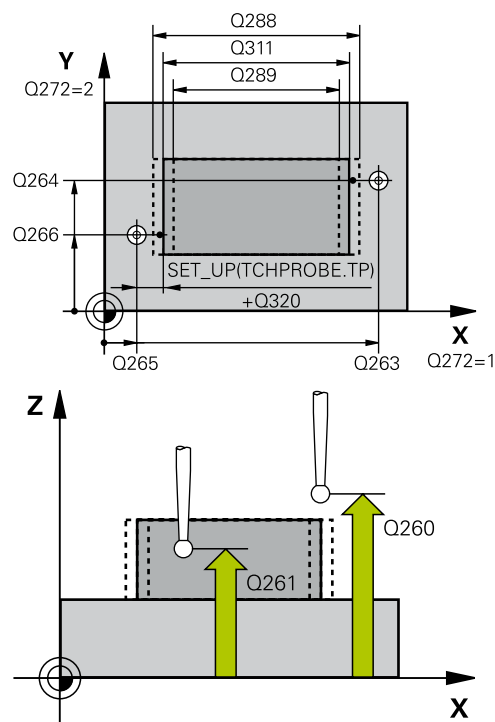
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Oś pomiarowa (1=1 oś / 2=2 oś)?**: oś płaszczyzny obróbki, na której ma nastąpić pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q311 Długość zadana?** : wartość zadana mierzonej długości
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q288 Maksymalny wymiar?**: największa dozwolona długość.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimalny wymiar?**: najmniejsza dozwolona długość.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

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

- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
 - 0**: nie generować protokołu pomiaru
 - 1**: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR426.TXT** w tym samym folderze, w którym znajduje się przynależny program NC.
 - 2**: przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?**: określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
 - 0**: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1**: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?**: określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 168). Alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
 - 0**: Monitorowanie nie aktywne
 - >0**: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie przeprowadziło obróbkę. Można przy pomocy softkey przejść narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.Zakres wprowadzenia 0 do 999999,9

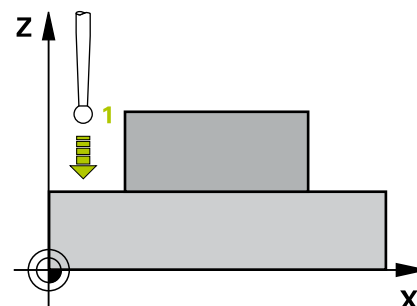
6.11 POMIAR WSPÓŁRZEDNEJ (cykl 427, DIN/ISO: G427, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy dotykowej **427** określa współrzędną w dowolnej osi i odkłada tę wartość w parametrze Q. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zachowuje te odchylenia w parametrach Q.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego" do punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia
- 2 Potem sterowanie pozycjonuje sondę na płaszczyźnie obróbki na wprowadzony punkt pomiarowy **1** mierzy tam wartość rzeczywistą na wybranej osi
- 3 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zachowuje ustaloną współrzędną w następującym Q-parametrze:

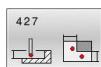


Numer parametru	Znaczenie
Q160	Zmierzona współrzędna

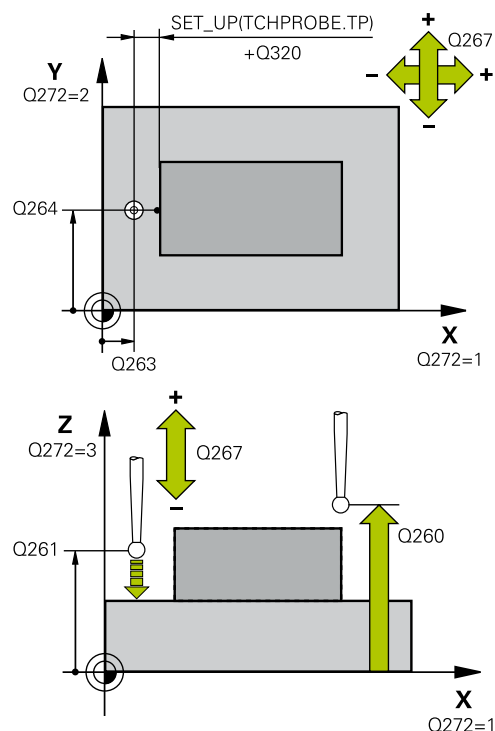
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Jeśli jedna z osi aktywnej płaszczyzny obróbki zdefiniowana jest jako oś pomiaru (**Q272** = 1 lub 2), to sterowanie przeprowadza korekcję promienia narzędzia. Kierunek korekcji sterowanie określa przy pomocy zdefiniowanego kierunku przemieszczenia (**Q267**).
- Jeżeli oś sondy pomiarowej wybrana jest jako oś pomiarowa (**Q272** = 3) to sterowanie przeprowadza korekcję długości narzędzia
- Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importowany jest program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?** (absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q272 Os pomiarowa(1..3: 1=os główna)?**: oś, na której ma nastąpić pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
3: oś sondy = oś pomiaru
- ▶ **Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?**: kierunek, w którym sondy ma przejechać do detalu:
-1: kierunek przemieszczenia ujemny
+1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR426.TXT** w tym samym folderze, w którym znajduje się przynależny program NC.
2: przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z **NC-start**
- ▶ **Q288 Maksymalny wymiar?**: największa dozwolona wartość pomiaru.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimalny wymiar?**: najmniejsza dozwolona wartość pomiaru.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Przykład

5 TCH PROBE 427 POMIAR WSPÓLRZEDNA	
Q263=+35	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+45	;1.PKT 2.OSI
Q261=+5	;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q272=3	;OS POMIAROWA
Q267=-1	;KIERUNEK RUCHU
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU
Q288=5.1	;MAKSYMALNY WYMIAR
Q289=4.95	;MINIMALNY WYMIAR
Q309=0	;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0	;NARZEDZIE
Q498=0	;NARZEDZIE ODWROCIC
Q531=0	;KAT PRZYLOZENIA

- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?**: określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?**: określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 168). Alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
0: Monitorowanie nie aktywne
>0: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie przeprowadziło obróbkę. Można przy pomocy softkey przejść narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.
 Zakres wprowadzenia 0 do 999999,9
- ▶ Parametry **Q498** i **Q531** nie mają żadnego oddziaływania w tym cyklu. Dokonywanie zapisów jest pomijane. Te parametry zostały zintegrowane tylko ze względów kompatybilności. Jeśli na przykład importowany jest program sterowania tokarsko-frezarskiego TNC 640 to nie pojawia się komunikat o błędach.

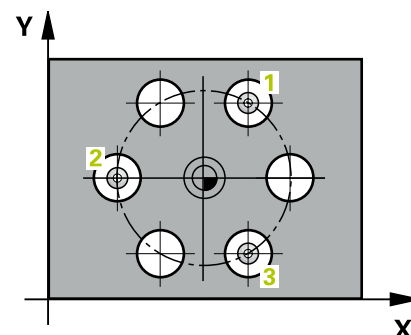
6.12 POMIAR OKRĘGU ODWIERTÓW (cykl 430, DIN/ISO: G430, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **430** ustala punkt środkowy i średnicę okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zachowuje te odchylenia w parametrach Q.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę na biegu szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) na zapisany punkt środkowy pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



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

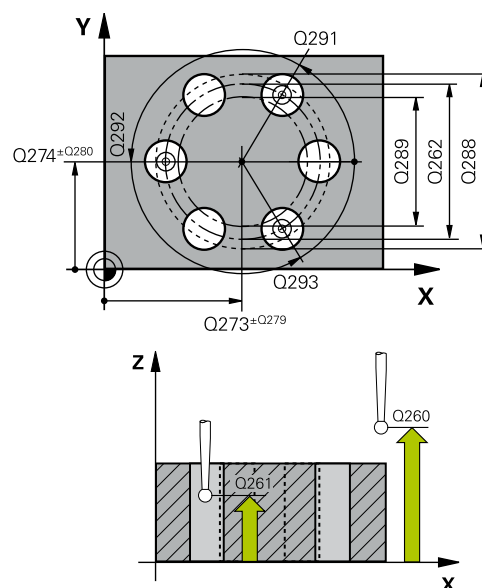
Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Cykl **430** przeprowadza tylko monitorowanie złamania, a nie automatyczną korekcję narzędzia.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?**
(absolutny): środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?**
(absolutny): środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q262 Średnica nominalna?:** podać średnicę odwiertu.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q291 Kąt 1.odwiertu ?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych pierwszego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q292 Kąt 2.odwiertu ?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych drugiego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q293 Kąt 3.odwiertu?** (absolutny): kąt we współrzędnych biegunowych trzeciego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki.
Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000
- ▶ **Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?**
(absolutna): współrzędna środka kuli (=punkt dotyku) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q288 Maksymalny wymiar?:** największa dozwolona średnica okręgu odwiertów.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimalny wymiar?:** najmniejsza dozwolona średnica okręgu odwiertów.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerancja środka 1.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerancja środka 2.osi?:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

5 TCH PROBE 430 POMIAR OKRĘGU ODW.
Q273=+50 ;ŚRODEK W 1-SZEJ OSI
Q274=+50 ;ŚRODEK W 2-SZEJ OSI
Q262=80 ;ŚREDNICA NOMINALNA
Q291=+0 ;KAT 1.ODWIERTU
Q291=+90 ;KAT 2. ODWIERTU
Q293=+180 ;KAT 3. ODWIERTU
Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q288=80.1 ;MAKSYMALNY WYMIAR
Q289=79.9 ;MINIMALNY WYMIAR
Q279=0.15 ;TOLERANCJA 1.ŚRODEK
Q280=0.15 ;TOLERANCJA 2.ŚRODKA
Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU
Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁĄD
Q330=0 ;NARZĘDZIE

- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
 - 0**: nie generować protokołu pomiaru
 - 1**: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR421.TXT** standardowo w tym katalogu, w którym znajduje się przynależny program NC.
 - 2**: przerwanie wykonania programu i wyświetlenie protokołu pomiaru na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?**: określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
 - 0**: nie przerywać wykonanie programu, nie wydawać komunikatu o błędach
 - 1**: przerwać wykonanie programu, wydawać komunikat o błędach
- ▶ **Q330 Narzędzie dla monitorowania?**: określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 168). Alternatywnie nazwa narzędzia z maksymalnie 16 znakami
 - 0**: Monitorowanie nie aktywne
 - >0**: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie przeprowadziło obróbkę. Można przy pomocy softkey przejść narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi.Zakres wprowadzenia 0 do 999999,9

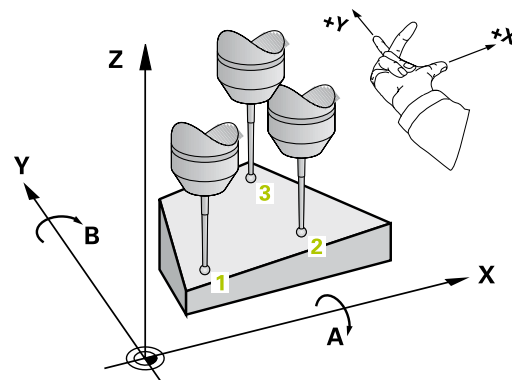
6.13 POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl 431, DIN/ISO: G431, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **431** ustala kąt płaszczyzny poprzez pomiar trzech punktów i zachowuje te wartości w parametrach Q.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania (patrz "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 42) na zaprogramowany punkt próbkowania **1** i mierzy tam pierwszy punkt płaszczyzny. Sterowanie przesunę przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki do punktu pomiaru **2** i mierzy tam wartość rzeczywistą drugiego punktu płaszczyznowego
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki do punktu pomiaru **3** i mierzy tam wartość rzeczywistą trzeciego punktu płaszczyznowego
- 4 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustalone wartości kąta w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q158	Kąt projekcji osi A
Q159	Kąt projekcji osi B
Q170	Kąt przestrzenny A
Q171	Kąt przestrzenny B
Q172	Kąt przestrzenny C
Q173 do Q175	Wartości pomiaru w osi sondy pomiarowej (pierwszy do trzeciego pomiaru)

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli kąty są zachowywane w tabeli punktów odniesienia a następnie wykonywane jest nachylenie z **PLANE SPATIAL** na **SPA=0, SPB=0, SPC=0**, to pojawia się kilka rozwiązań, w których osie nachylenia leżą na 0.

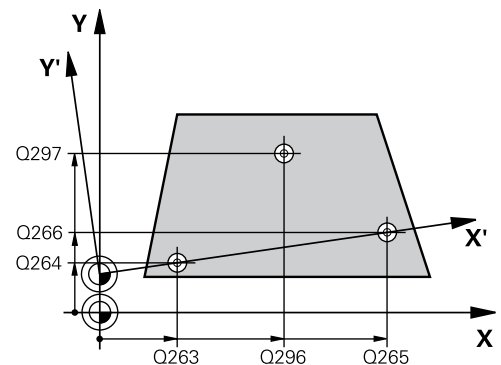
► Należy programować **SYM (SEQ) +** lub **SYM (SEQ) -**

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Aby sterowanie mogło obliczyć wartości kąta, nie mogą te trzy punkty pomiarowe leżeć na jednej prostej.
- W parametrach **Q170 - Q172** zachowywane są kąty przestrzenne, konieczne dla funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić**. Poprzez pierwsze dwa punkty pomiarowe określamy ustawienie osi głównej przy nachyleniu płaszczyzny obróbki.
- Trzeci punkt pomiarowy określa kierunek osi narzędzia. Zdefiniować trzeci punkt pomiaru w kierunku dodatniej osi Y, aby oś narzędzia leżała właściwie w prawoskrętnym układzie współrzędnych

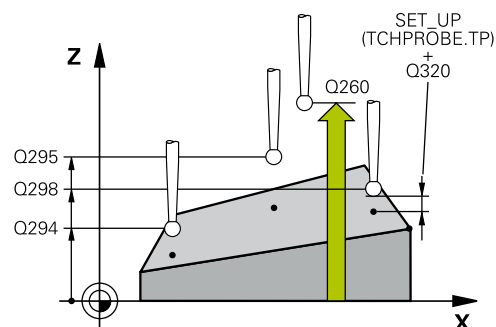
Parametry cyklu



- **Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q264 1.pkt pomiar.2.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q294 1.pkt pomiarowy 3.osi?** (absolutna): współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?** (absolutna): współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



- ▶ **Q295 2.pkt pomiarowy 3.osi?** (absolutna):
współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi sondy.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q296 3.pkt pomiarowy 1.osi?** (absolutna):
współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q297 3.pkt pomiarowy 2. osi?** (współrzędna):
współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q298 3. pkt pomiarowy 3. osi?** (absolutna):
współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi sondy.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo)
dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?** (absolutna):
współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowadłem).
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**: określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR421.TXT** standardowo w tym katalogu, w którym znajduje się przynależny program NC.
2: przerwanie wykonania programu i wyświetlenie protokołu pomiaru na ekranie sterowania.
Program NC kontynuować z **NC-start**



Przykład

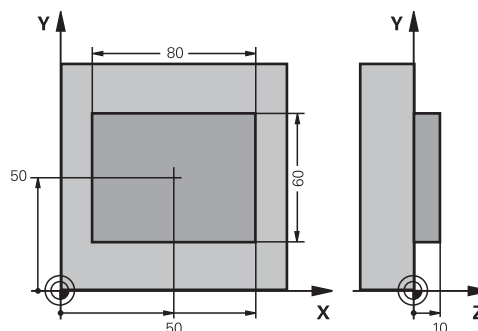
5 TCH PROBE 431 POMIAR PŁASZCZYZNY	
Q263=+20	;1.PKT POMIAROW 1.OSI
Q264=+20	;1.PKT 2.OSI
Q294=-10	;1.PKT 3.OSI
Q265=+50	;2-GI PUNKT W 1. OSI
Q266=+80	;2-GI PUNKT W 2. OSI
Q295=+0	;2-GI PUNKT W 3. OSI
Q266=+90	;3-CI PUNKT W 1. OSI
Q297=+35	;3-CI PUNKT W 2. OSI
Q298=+12	;3-CI PUNKT W 3. OSI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q260=+5	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q281=1	;PROTOKOL POMIARU

6.14 Przykłady programowania

Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dopracowanie

Przebieg programu

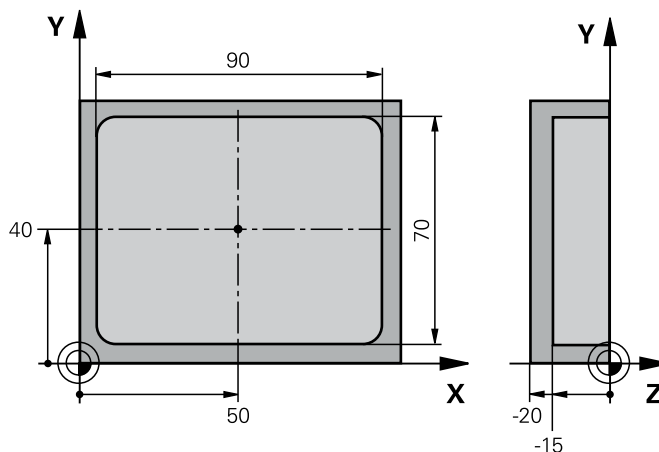
- Obróbka zgrubna prostokątnego czopu z naddatkiem 0,5
- Pomiar prostokątnego czopu
- Obróbka na gotowo prostokątnego czopu przy uwzględnieniu wartości pomiaru



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Wywołanie narzędzia obróbki wstępnej
2 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 FN 0: Q1 = +81	Długość prostokąta w X (wymiar zgrubny)
4 FN 0: Q2 = +61	Długość prostokąta w Y (wymiar zgrubny)
5 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla obróbki
6 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
7 TOOL CALL 99 Z	Wywołać sondę
8 TCH PROBE 424 POMIAR NAROZN. ZEWN.	Pomiar wyfrezowanego prostokąta
Q273=+50 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q274=+50 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q282=80 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY	Długość zadana w X (wymiar końcowy)
Q283=60 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY	Długość zadana w Y (wymiar końcowy)
Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU	
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q260=+30 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.	
Q284=0 ;MAX WYMIAR 1.BOKU	Wartości wprowadzenia dla sprawdzenia tolerancji nie są konieczne
Q285=0 ;MIN.WYMIAR 1.BOKU	
Q286=0 ;MAX.WYMIAR 2.BOKU	
Q287=0 ;MIN.WYMIAR 2.BOKU	
Q279=0 ;TOLERANCJA 1.SRODEK	
Q280=0 ;TOLERANCJA 2.SRODKA	
Q281=0 ;PROTOKOL POMIARU	Nie wydawać protokołu pomiaru
Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BLAD	Nie wydawać komunikatu o błędach
Q330=0 ;NARZEDZIE	Bez monitorowania narzędzia
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Obliczyć długość w X na podstawie zmierzonego odchylenia
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Obliczyć długość w Y na podstawie zmierzonego odchylenia
11 L Z+100 R0 FMAX	Swobodne przemieszczenie sondy

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia obróbka wykańczająca
13 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla obróbki
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram z cyklem obróbki czop prostokątny
16 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKATNY	
Q218=+Q1 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY	
Q424=+81 ;WYMIAR POLWYROBU 1	
Q219=+Q2 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY	
Q425=+61 ;WYMIAR POLWYROBU 2	
Q220=+0 ;PROMIEN / FAZKA	
Q368=+0.1 ;NADDATEK NA STRONE	
Q224=+0 ;KAT OBROTU	
Q367=+0 ;POLOZENIE CZOPU	
Q207=AUTO ;POSUW FREZOWANIA	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q201=-10 ;GLEBOKOSC	
Q202=+5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q206=+3000 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+10 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q370=+1 ;ZACHODZENIE TOROW	
Q437=+0 ;POZYCJA NAJAZDU	
Q215=+2 ;RODZAJ OBRÓBKI	Długość w X zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q369=+0 ;NADDATEK NA DNIE	Długość w Y zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q338=+20 ;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q385=AUTO ;POSUW OBR.WYKAN.	
17 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Wywołanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Wywołanie narzędzia sonda/czujnik
2 L Z+100 R0 FMAX	Swobodne przemieszczenie sondy
3 TCH PROBE 423 POMIAR NAROZN.WEWN.	
Q273=+50 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI	
Q274=+40 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI	
Q282=90 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY	Zadana długość w X
Q283=70 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY	Zadana długość w Y
Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU	
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q301=0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS.	
Q284=90.15 ;MAX WYMIAR 1.BOKU	Największy wymiar w X
Q285=89.95 ;MIN.WYMIAR 1.BOKU	Najmniejszy wymiar w X
Q286=70.1 ;MAX.WYMIAR 2.BOKU	Największy wymiar w Y
Q287=69.9 ;MIN.WYMIAR 2.BOKU	Najmniejszy wymiar w Y
Q279=0.15 ;TOLERANCJA 1.SRODEK	Dozwolone odchylenie położenia w X
Q280=0.1 ;TOLERANCJA 2.SRODKA	Dozwolone odchylenie położenia w Y
Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU	Transfer protokołu pomiaru do pliku
Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁĄD	Przy przekraczaniu tolerancji nie ukazywać komunikatu o błędach
Q330=0 ;NARZEDZIE	Bez monitorowania narzędzia
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM	

7

**Cykle układu
pomiarowego:
funkcje specjalne**

7.1 Podstawy

Przegląd



Sterowanie musi być przygotowane przez producenta obrabiarek dla zastosowania sond pomiarowych 3D.

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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące cykle dla specjalnych aplikacji:

Softkey	Cykl	Strona
	POMIAR (cykl 3, opcja #17) ■ Cykl sondy pomiarowej do generowania cykli producenta	215
	POMIAR 3D (cykl 4, opcja #17) ■ Pomiar dowolnej pozycji	217
	SZYBKIE PRÓBKOWANIE (cykl 441, DIN/ISO: G441, opcja #17) ■ Cykl sondy pomiarowej do definiowania różnych parametrów sondy pomiarowej	220

7.2 POMIAR (cykl 3, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **3** ustala w dowolnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na detalu. W przeciwieństwie do innych cykli pomiarowych, można w cyklu **3** podać bezpośrednio drogę pomiaru **ODST** i posuw pomiaru **F**. Także powrót po ustaleniu wartości pomiaru następuje o wprowadzalną wartość **MB**.

Przebieg cyklu

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się od aktualnej pozycji z zadany posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić w cyklu poprzez kąt biegunowy
- 2 Po uchwyceniu pozycji przez sterowanie, sonda pomiarowa zatrzymuje się. Współrzędne centrum kulki sondy X, Y, Z sterowanie zachowuje w trzech następujących po sobie Q-parametrach. Sterowanie nie przeprowadza korekcji długości i promienia. Numer pierwszego parametru wyniku definiujemy w cyklu
- 3 Na koniec sterowanie przemieszcza sondę impulsową o tę wartość w kierunku odwrotnym do kierunku próbkowania z powrotem, którą zdefiniowano w parametrze **MB**.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



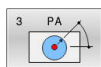
Dokładny sposób funkcjonowania cyklu sondy **3** określa producent maszyn lub producent oprogramowania, cyklu **3** należy używać w obrębie specjalnych cykli sondy.

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Działające w innych cyklach pomiarowych dane układu pomiarowego **DIST** (maksymalny dystans do punktu próbkowania) i **F** (posuw próbkowania) nie działają w cyklu sondy pomiarowej **3**.
- Proszę uwzględnić, iż sterowanie opisuje zasadniczo zawsze 4 następujące po sobie parametry Q.
- Jeśli sterowanie nie mogło ustalić odpowiedniego punktu próbkowania, to program NC zostaje dalej odpracowywany bez komunikatu o błędach. W tym przypadku sterowanie przypisuje do 4. parametru wyniku wartość -1, tak iż obsługujący może sam przeprowadzić odpowiednią reakcję na błędy.
- Sterowanie odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.



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

Parametry cyklu



- ▶ **Numer parametru dla wyniku ?**: podać numer parametru Q, do którego sterowanie ma przyporządkować wartość pierwszej określonej współrzędnej (X). Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Oś pomiarowa?**: zapisać oś, w której kierunku ma być dokonywane próbkowanie, klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia X, Y lub Z
- ▶ **Kąt próbkowania?**: kąt w odniesieniu do zdefiniowanej **osi próbkowania**, w której sonda ma się przemieszczać, klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia -180,0000 bis 180,0000
- ▶ **Maksymalny zakres pomiaru?**: zapisać drogę przemieszczenia, jak daleko sonda ma przejechać od punktu startu, klawiszem **ENT** potwierdzić. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw przy pomiarze**: podać posuw pomiarowy w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 3000,000
- ▶ **Maksymalna droga powrotu?**: odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po odchyleniu trzpienia sondy. Sterowanie przemieszcza sondę maksymalnie do punktu startu, tak iż nie może dojść do kolizji. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Układ bazowy? (0=AKT/1=REF)**: określić, czy kierunek próbkowania oraz wynik pomiaru mają odnosić się do aktualnego układu współrzędnych (**RZECZ**, może być przesunięty lub obrócony) lub do układu współrzędnych maszyny (**REF**):
0: w aktualnym układzie próbkować i wynik pomiaru w **RZECZ**-systemie zapisać
1: w stałym układzie maszynowym **REF** próbkować. Wynik pomiaru zapisać w układzie **REF**
- ▶ **Tryb błędów? (0=OFF/1=ON)**: określić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach na początku cyklu w przypadku wychylonego trzpienia czy też nie. Jeśli wybrano tryb **1**, to sterowanie zapisuje w 4. parametrze wyniku wartość -1 i odpracowuje dalej cykl:
0: wydawanie komunikatu o błędach
1: nie wydawać komunikatu o błędach

Przykład

4 TCH PROBE 3.0 POMIAR
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X KAT: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 SYSTEM ODNIESIENIA: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

7.3 POMIAR 3D (cykl 4, opcja #17)

Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej 4 ustala w definiowalnym przy pomocy wektora kierunku próbkowania dowolną pozycję na obrabianym detalu. W przeciwieństwie do innych cykli pomiarowych, można w cyklu 4 wprowadzić bezpośrednio drogę pomiaru i posuw przy próbkowaniu. Także powrót po ustaleniu wartości pomiaru następuje o wprowadzalną wartość.

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie przemieszcza sondę od aktualnej pozycji z zadany posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić przy pomocy wektora (wartości delta w X, Y i Z) w cyklu
- 2 Po uchwyceniu pozycji przez sterowanie, zatrzymuje ono przemieszczenie próbkowania. Współrzędne punktów próbkowania X, Y, Z sterowanie zapamiętuje w trzech następujących po sobie Q-parametrach. Numer pierwszego parametru definiujemy w cyklu. Jeżeli używamy układu impulsowego TS, to wynik próbkowania jest korygowany o wykalibrowany offset współosiowości.
- 3 Sterowanie wykonuje następnie pozycjonowanie w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania. Dystans przemieszczenia definiujemy w parametrze MB, przy tym ruch wykonywany jest maksymalnie do pozycji startu



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Cykl 4 jest cyklem pomocniczym, który można wykorzystywać dla przemieszczeń próbkowania z dowolnym układem pomiarowym (TS lub TT). Sterowanie nie udostępnia żadnego cyklu, przy pomocy którego można kalibrować sondę TS w dowolnym kierunku próbkowania.
- Przy pozycjonowaniu wstępnym zwrócić uwagę, aby sterowanie przemieszczało środek kulki kalibrującej nieskorygowany na zdefiniowaną pozycję.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

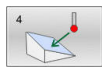
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli sterowanie nie mogło ustalić odpowiedniego punktu próbkowania, to 4. parametr wyniku otrzymuje wartość -1. Sterowanie **nieprzerywa** programu!

- W ten sposób zapewniamy, iż wszystkie punkty próbkowania zostaną osiągnięte

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Sterowanie odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.
- Proszę uwzględnić, iż sterowanie opisuje zasadniczo zawsze 4 następujące po sobie parametry Q.

Parametry cyklu



- ▶ **Numer parametru dla wyniku ?**: podać numer parametru Q, do którego sterowanie ma przyporządkować wartość pierwszej określonej współrzędnej (X). Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q. Zakres wprowadzenia 0 do 1999
- ▶ **Relatywna droga pomiaru w X?**: część X wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Relatywna droga pomiaru w Y?**: część Y wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Relatywna droga pomiaru w Z?**: część Z wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Maksymalny zakres pomiaru?**: zapisać odcinek przemieszczenia, na jaki sonda pomiarowa ma przemieścić się od punktu startu wzdłuż wektora kierunkowego. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Posuw przy pomiarze**: podać posuw pomiarowy w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 3000,000
- ▶ **Maksymalna droga powrotu?**: odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po odchyleniu trzpienia sondy. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Układ bazowy? (0=AKT/1=REF)**: określić, czy wynik sondy ma być zachowany w zapisywanym układzie współrzędnych (**RZECZ**) lub zachowany w odniesieniu do układu współrzędnych obrabiarki (**REF**) :
 0: wynik pomiaru zachować w **RZECZ**-układzie
 1: wynik pomiaru zachować w **ref**-układzie

Przykład

4 TCH PROBE 4.0 POMIAR 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 SYSTEM ODNIESIENIA:0

7.4 SZYBKIE PRÓBKOWANIE (cykl 441, DIN/ISO: G441, opcja #17)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu 441 można określić różne parametry sondy pomiarowej, jak np. posuw pozycjonowania, globalnie dla wszystkich następnie stosowanych cykli sondy.



Cykl 441 określa parametry dla cykli próbkowania. Ten cykl nie wykonuje przemieszczeń maszynowych.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Posuw może dodatkowo zostać ograniczony przez producenta obrabiarek. W parametrze maszynowym **maxTouchFeed** (nr 122602) definiowany jest absolutny, maksymalny posuw.

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- **END PGM, M2, M30** resetują globalne ustawienia cyklu 441.
- Parametr cyklu **Q399** jest zależny od konfiguracji obrabiarki. Możliwość orientacji układu impulsowego z programu NC musi zostać nastawiona przez producenta obrabiarek.
- Nawet jeśli dysponujemy na maszynie oddzielnymi potencjometrami dla biegu szybkiego i posuwu, to można regulować posuw także w przypadku **Q397=1** tylko potencjometrem dla ruchu posuwowego.

Parametry cyklu



- ▶ **Q396 Posuw pozycjonowania?:** określić, z jakim posuwem sterowanie przeprowadza przemieszczenia pozycjonowania układu impulsowego.
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Pozycjonowanie wstępne na biegu szybkim obrabiarki?:** określić, czy TNC przemieszcza układ przy pozycjonowaniu wstępnym z posuwem **FMAX** (bieg szybki obrabiarki):
0: pozycjonowanie wstępne z posuwem z **Q396** ;
1: pozycjonowanie wstępne na biegu szybkim **FMAX** . Nawet jeśli dysponujemy na maszynie oddzielnymi potencjometrami dla biegu szybkiego i posuwu, to można regulować posuw także w przypadku **Q397=1** tylko potencjometrem dla ruchu posuwowego. Posuw może dodatkowo zostać ograniczony przez producenta obrabiarek. W parametrze maszynowym **maxTouchFeed** (nr 122602) definiowany jest absolutny, maksymalny posuw.
- ▶ **Q399 Przejście po kącie (0/1)?:** określić, czy TNC orientuje układ impulsowy przed każdą operacją próbkowania:
0: nie orientować
1: przed każdą operacją próbkowania orientować wrzeczono (zwiększa dokładność)
- ▶ **Q400 Automatyczne przerwanie?** Określić, czy sterowanie po cyklu pomiaru dla automatycznego wymiarowania detalu przerywa przebieg programu i wyświetla wyniki pomiaru na ekranie:
0: nie przerywać przebiegu programu, nawet jeśli wybrano w odpowiednim cyklu próbkowania wyświetlanie wyników pomiaru na ekranie
1: przerwanie przebiegu programu, wyświetlanie wyników pomiaru na ekranie. Można następnie kontynuować program z **NC-start**

Przykład

5 TCH PROBE 441 SZYBKIE PRÓBKOWANIE	
Q 396=3000;POSUW	POZYCJONOWANIA
Q 397=0	;WYBÓR POSUWU
Q 399=1	;POWIELANIE KĄTA
Q 400=1	;PRZERWANIE

7.5 Kalibrowanie przełączającej sondy pomiarowej

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej 3D, należy kalibrować sondę, w przeciwnym razie sterowanie nie może określić dokładnych wyników pomiaru.



Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze przy:

- uruchamianiu
- Złamanie trzpienia sondy
- Zmiana trzpienia sondy
- zmianie posuwu próbkowania
- Wystąpienie niedociągłości, np. przez rozgrzanie maszyny
- zmianie aktywnej osi narzędzia

Sterowanie przejmuje wartości kalibrowania dla aktywnego układu impulsowego bezpośrednio po operacji kalibrowania. Zaktualizowane dane narzędzi działają natychmiast. Ponowne wywołanie narzędzia nie jest konieczne.

Przy kalibrowaniu sterowanie ustala „użyteczną” długość trzpienia sondy i „użyteczny” promień kulistej końcówki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy lub czop o znanej wysokości i znanym promieniu na stole maszyny.

Sterowanie dysponuje cyklami kalibrowania dla kalibrowania długości oraz kalibrowania promienia:

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Klawisz **TOUCH PROBE** nacisnąć



- ▶ Softkey **TS KALIBROW.** nacisnąć
- ▶ Wybrać cykl kalibrowania

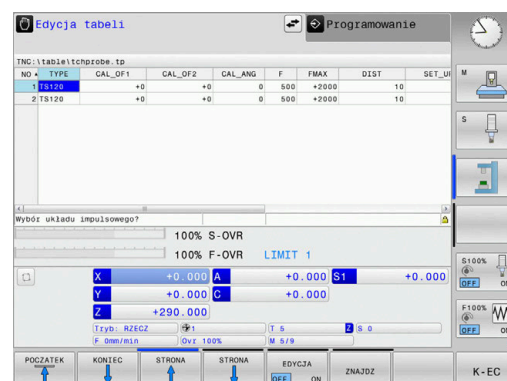
Cykle kalibrowania sterowania

Softkey	Funkcja	Strona
	TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI (cykl 461, DIN/ISO: G461, opcja #17) ■ Kalibrowanie długości	225
	TS KALIBROWANIE PROMIENIA WEWNĄTRZ (cykl 462, DIN/ISO: G462, opcja #17) ■ Określenie promienia przy pomocy pierścienia kalibrującego ■ Określenie przesunięcia współosiowości przy pomocy pierścienia kalibrującego	227
	TS KALIBROWANIE PROMIENIA ZEWNĄTRZ (cykl 463, DIN/ISO: G463, opcja #17) ■ Określenie promienia przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego ■ Określenie przesunięcia współosiowości przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego	230
	TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460, opcja #17) ■ Określenie promienia przy pomocy kulki kalibrującej ■ Określenie przesunięcia współosiowości przy pomocy kulki kalibrującej	233

7.6 Wyświetlanie wartości kalibrowania

Sterowanie zapisuje do pamięci w tabeli narzędzi użyteczną długość i użyteczny promień sondy. Przesunięcie współosiowości sondy sterowanie zapisuje w tabeli sondy, w kolumnach **CAL_OF1** (oś główna) i **CAL_OF2** (oś pomocnicza). Aby wyświetlić zapisane w pamięci wartości, należy nacisnąć softkey tabeli sondy.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie NC wykorzystywanych jest kilka cykli do kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html. Jeśli cykl sondy pomiarowej wykonujemy w trybie pracy Praca ręczna, to sterowanie zachowuje protokół pomiaru pod nazwą TCHPRMAN.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku to katalog TNC:*.



Upewnić się, iż numer narzędzia w tablicy narzędzi i numer sondy w tablicy układów impulsowych pasują do siebie. To obowiązuje niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym czy też w trybie **Praca ręczna**.



Dalsze informacje znajdują się w rozdziale Tabela sond dotykowych

7.7 TS KALIBROWANIE DŁUGOSCI (cykl 461, DIN/ISO: G461, opcja #17)

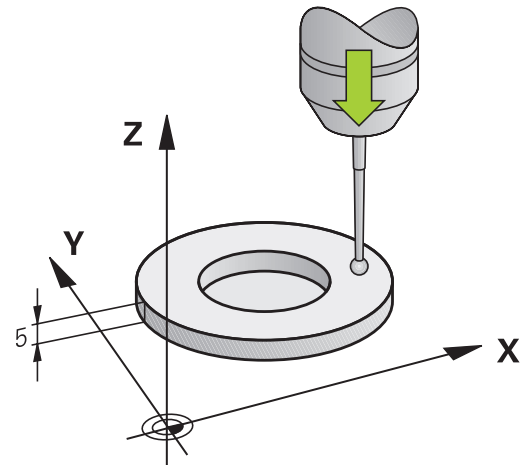
Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż na stole maszynowym $Z=0$ oraz układ pomiarowy wypozycjonować wstępnie nad pierścieniem kalibrującym.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie NC wykorzystywanych jest kilka cykli do kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.



Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie orientuje układ pomiarowy pod kątem **CAL_ANG** z tabeli układów pomiarowych (tylko jeśli układ można orientować)
- 2 Sterowanie dokonuje próbkowania z aktualnej pozycji w ujemnym kierunku osi wrzeciona z posuwem próbkowania (kolumna **F** z tablicy sondy)
- 3 Następnie sterowanie pozycjonuje układ impulsowy z posuwem szybkim (kolumna **FMAX** z tabeli układów pomiarowych) z powrotem na pozycję startu

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

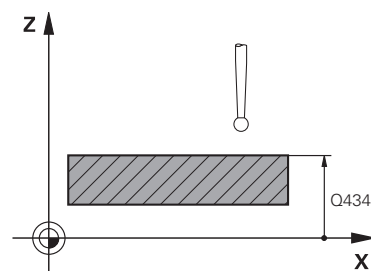
Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400 do 499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Punkt odniesienia narzędzia znajduje się często na tak zwanym nosie wrzeciona (powierzchnia płaska wrzeciona). Producent maszyn może także uplasować punkt odniesienia narzędzia w innym miejscu.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

Parametry cyklu

- ▶ **Q434 Punkt odn. dla długości?** (absolutnie): baza dla długości (np. wysokość pierścienia nastawczego). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

**Przykład**

**5 TCH PROBE 461 TS DŁUGOSC
KALIBROWAC**

Q434=+5 ;PUNKT BAZOWY

7.8 TS KALIBROWANIE PROMIENIA WEWNĄTRZ (cykl 462, DIN/ISO: G462, opcja #17)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

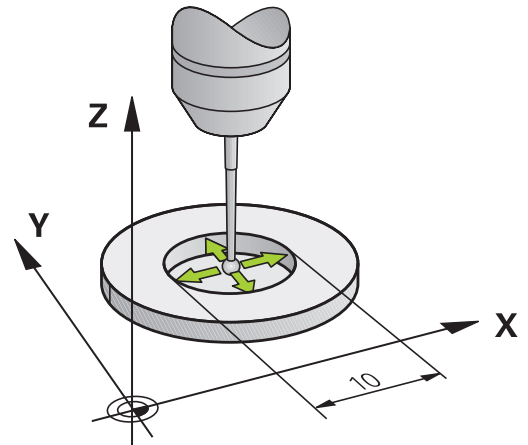
Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozytionować wstępnie układ pomiarowy po środku pierścienia kalibrującego na wymaganej wysokości pomiarowej.

Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy sterowanie wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszym przejściu sterowanie określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) i pozycjonuje sondę w centrum. Następnie we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) określany jest promień kulki próbkowania. Jeśli możliwy jest pomiar rewersyjny z danym układem, to w dalszym przejściu określone jest przesunięcie współosiowości.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie NC wykorzystywanych jest kilka cykli do kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

Orientację układu pomiarowego określa rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja tylko w jednym kierunku możliwa: sterowanie wykonuje pomiar w przybliżeniu oraz pomiar dokładny i określa użyteczny promień kulki sondy (kolumna R w tool.t)
- Orientacja możliwa w dwóch kierunkach (np. kablowe układy impulsowe firmy HEIDENHAIN): sterowanie wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o 180° i wykonuje cztery dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL_OF w tchprobe.tp).
- Dowolna orientacja możliwa (np. układy pomiarowe na podczerwieni firmy HEIDENHAIN): rutyna próbkowania: patrz „Orientacja w dwóch kierunkach możliwa”



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn.

Właściwość, czy lub jak można orientować układ pomiarowy, jest w przypadku układów firmy HEIDENHAIN już zdefiniowana z góry. Te parametry są konfigurowane przez producenta maszyn.

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

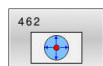
WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

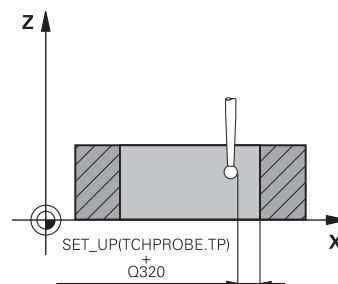
Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
 - ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
 - Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
 - Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.
 - Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

Parametry cyklu



- ▶ **Q407 Dokładny prom.pierśc.kalibr.?** Podać promień pierścienia kalibrującego.
Zakres wprowadzenia 0 do 9,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q423 Liczba operacji impulsowania?** (absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy.
Zakres wprowadzenia 3 do 8
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania.
Zakres wprowadzenia 0 bis 360,0000



Przykład

5 TCH PROBE 462 TS KALIBROWAC NA OKREGU

Q407=+5 ;PROMIEN PIERSCIENIA

Q320=+0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q423=+8 ;LICZBA PROBKOWAN

Q380=+0 ;KAT BAZOWY

7.9 TS KALIBROWANIE PROMIENIA ZEWNĄTRZ (cykl 463, DIN/ISO: G463 , opcja #17)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozycjonować wstępnie układ pomiarowy po środku nad kłem kalibrującym. Pozycjonować układ impulsowy w osi sondy na około odstęp bezpieczeństwa (wartość z tabeli układów pomiarowych + wartość z cyklu) nad kłem kalibrującym.

Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy sterowanie wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszym przejściu sterowanie określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) i pozycjonuje sondę w centrum. Następnie we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) określany jest promień kulki próbkowania. Jeśli możliwy jest pomiar rewersyjny z danym układem, to w dalszym przejściu określone jest przesunięcie współosiowości.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie NC wykorzystywanych jest kilka cykli do kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.

Orientację układu pomiarowego określa rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja tylko w jednym kierunku możliwa: sterowanie wykonuje pomiar w przybliżeniu oraz pomiar dokładny i określa użyteczny promień kulki sondy (kolumna R w tool.t)
- Orientacja możliwa w dwóch kierunkach (np. kablowe układy impulsowe firmy HEIDENHAIN): sterowanie wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o 180° i wykonuje cztery dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL_OF w tchprobe.tp).
- Dowolna orientacja możliwa (np. układy pomiarowe na podczerwieni firmy HEIDENHAIN): rutyna próbkowania: patrz „Orientacja w dwóch kierunkach możliwa”

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn.

Właściwość, czy lub jak można orientować układ pomiarowy, jest już zdefiniowana z góry w przypadku układów firmy HEIDENHAIN. Te parametry są konfigurowane przez producenta maszyn.

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

WSKAZÓWKA

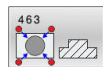
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

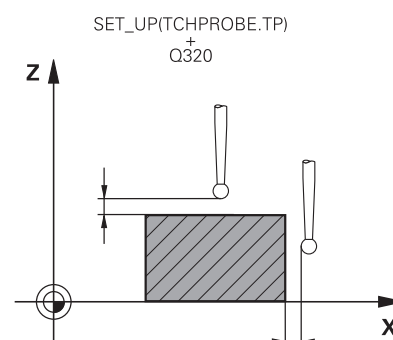
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.
- Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

Parametry cyklu



- ▶ **Q407 Dokładny prom.czopu kalibr.?:** średnica pierścienia.
Zakres wprowadzenia 0 do 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych).
Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?:** określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 0: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 1: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q423 Liczba operacji impulsowania?** (absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy.
Zakres wprowadzenia 3 do 8
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania.
Zakres wprowadzenia 0 bis 360,0000



Przykład

5 TCH PROBE 463 TS KALIBROWANIE NA CZOPIE	
Q407=+5	;PROMIEN CZOPU
Q320=+0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=+1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q423=+8	;LICZBA PROBKOWAN
Q380=+0	;KAT BAZOWY

7.10 TS KALIBROWANIE (cykl 460, DIN/ISO: G460, opcja #17)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozytionować wstępnie układ pomiarowy po środku nad kulką kalibrującą. Pozycjonować układ impulsowy w osi sondy na około odstęp bezpieczeństwa (wartość z tabeli układów pomiarowych + wartość z cyklu) nad kulką kalibrującą.

Przy pomocy cyklu **460** można przełączając sondę pomiarową 3D automatycznie kalibrować na dokładnej kulce kalibrującej.

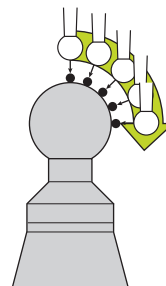
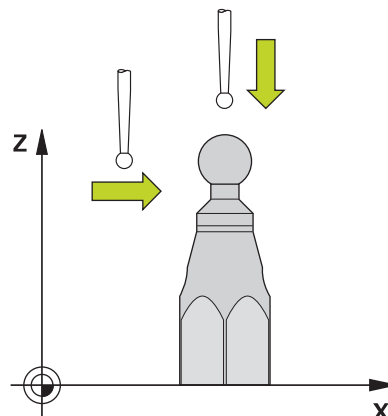
Oprócz tego możliwe jest rejestrowanie danych kalibrowania 3D. W tym celu konieczna jest opcja #92 92, 3D-ToolComp. Dane kalibrowania 3D opisują zachowanie przy wychyleniu sondy pomiarowej w dowolnym kierunku próbkowania. Pod TNC:\system\3D-ToolComp* zachowywane są dane kalibrowania 3D. W tabeli narzędzi dokonuje się referencjonowania w kolumnie DR2TABLE na tabelę 3DTCT. Przy operacji próbkowania uwzględniane są wówczas dane kalibrowania 3D.

Przebieg cyklu

W zależności od parametru **Q433** można przeprowadzać tylko kalibrowanie promienia lub kalibrowanie promienia i długości.

Kalibrowanie promienia Q433=0

- 1 Zamontować kulkę kalibrującą. Zwrócić uwagę na zakres bezkolizyjności
- 2 Pozycjonować układ pomiarowy na osi sondy nad kulką kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w pobliżu centrum kulki
- 3 Pierwszy ruch przemieszczeniowy sterowania następuje na płaszczyźnie, zależnie od kąta referencyjnego (**Q380**)
- 4 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę na osi układu impulsowego
- 5 Operacja próbkowania rozpoczyna się i sterowanie szuka równika kulki kalibrującej
- 6 Po określeniu równika, rozpoczyna się kalibrowanie promienia
- 7 Na koniec sterowanie odsuwa sondę na osi układu impulsowego z powrotem na wysokość, na której sonda została wstępnie wypozytionowana



Kalibrowanie promienia i długości Q433=1

- 1 Zamontować kulkę kalibrującą. Zwrócić uwagę na zakres bezkolizyjności
- 2 Pozycjonować układ pomiarowy na osi sondy nad kulką kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w pobliżu centrum kulki
- 3 Pierwszy ruch przemieszczeniowy sterowania następuje na płaszczyźnie, zależnie od kąta referencyjnego (**Q380**)
- 4 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę na osi układu impulsowego
- 5 Operacja próbkowania rozpoczyna się i sterowanie szuka równika kulki kalibrującej
- 6 Po określeniu równika, rozpoczyna się kalibrowanie promienia
- 7 Następnie sterowanie odsuwa sondę na osi układu impulsowego z powrotem na wysokość, na której sonda została wstępnie wypozycjonowana
- 8 Sterowanie określa długość sondy na biegunie północnym kulki kalibrującej
- 9 Na koniec sterowanie odsuwa sondę na osi układu impulsowego z powrotem na wysokość, na której sonda została wstępnie wypozycjonowana

W zależności od parametru **Q455** można przeprowadzać dodatkowo kalibrowanie 3D.

Kalibrowanie 3D Q455= 1...30

- 1 Zamontować kulkę kalibrującą. Zwrócić uwagę na zakres bezkolizyjności
- 2 Po kalibrowaniu promienia i długości sterowanie odsuwa sondę pomiarową na osi tego układu. Następnie sterowanie pozycjonuje sondę nad biegunem północnym
- 3 Operacja próbkowania rozpoczyna się wychodząc z bieguna północnego do równika kilkoma etapami. Odchylenie odnośnie wartości zadanej i tym samym specyficzne zachowanie przy wychyleniu są określane
- 4 Liczbę punktów próbkowania między biegunem północnym i równikiem może określić użytkownik. Ta liczba zależy od parametru **Q455**. Można zaprogramować wartość od 1 do 30. Jeśli programowany jest **Q455=0**, to kalibrowanie 3D nie jest wykonywane
- 5 Stwierdzone podczas kalibrowania odchylenia są zachowywane w tabeli 3DTC
- 6 Na koniec sterowanie odsuwa sondę na osi układu impulsowego z powrotem na wysokość, na której sonda została wstępnie wypozycjonowana



Aby przeprowadzić kalibrowanie długości, musi być znana pozycja punktu środkowego (**Q434**) kulki kalibrującej w odniesieniu do aktywnego punktu zerowego. Jeśli tak nie jest, to zalecane jest kalibrowanie długości aczkolwiek nie przy pomocy cyklu **460** !

Przykładem zastosowania kalibrowania długości przy pomocy cyklu **460** jest porównywanie dwóch sond pomiarowych.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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

WSKAZÓWKA

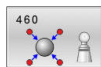
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400 do 499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

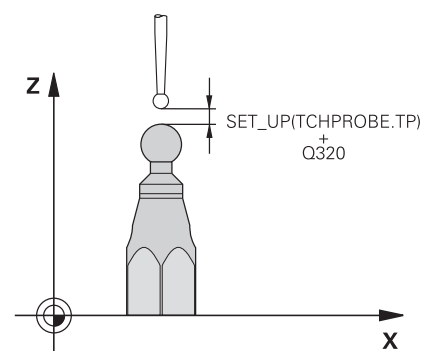
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html. Lokalizacja w pamięci tego pliku jest ta sama jak i lokalizacja pliku wyjściowego. Protokół pomiaru może być wyświetlany na sterowaniu w przeglądarce. Jeśli w programie NC wykorzystywanych jest kilka cykli do kalibrowania sondy pomiarowej, to wszystkie protokoły pomiaru znajdują się pod TCHPRAUTO.html.
- Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Punkt odniesienia narzędzia znajduje się często na tak zwanym nosie wrzeciona (powierzchnia płaska wrzeciona). Producent maszyn może także uplasować punkt odniesienia narzędzia w innym miejscu.
- Przed definicją cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Tak pozycjonować wstępnie układ impulsowy w programie, iż znajdzie się on w przybliżeniu nad środkiem kulki.
- Szukanie równika kuli kalibrującej wymaga, w zależności od dokładności pozycjonowania wstępnego, wykorzystywania różnej liczby punktów próbkowania.
- Jeśli programowany jest **Q455=0**, to sterowanie nie wykonuje kalibrowania 3D.
- Jeśli programowany jest **Q455=1 - 30**, to następuje kalibrowanie 3D sondy. Przy tym zostają określone odchylenia przy wychyleniu w zależności od różnych kątów.
- Jeśli programowany jest **Q455=1 - 30**, to pod TNC:\system\3D-ToolComp* zachowywana jest tabela.
- Jeśli istnieje już referencja na tabelę kalibrowania (zapis w DR2TABLE), to tabela zostaje nadpisana.
- Jeśli istnieje już referencja na tabelę kalibrowania (zapis w DR2TABLE), to w zależności od numeru narzędzia dokonuje się referencji i generowana jest tabela.

Parametry cyklu



- ▶ **Q407 Promień kulki kalibrującej?** Zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak sonda ma przejechać między punktami pomiarowymi:
 - 0**: między punktami pomiarowymi przejazd na wysokość pomiaru
 - 1**: między punktami pomiarowymi przejazd na bezpieczną wysokość
- ▶ **Q423 Liczba operacji impulsowania?** (absolutnie): liczba punktów pomiarowych na średnicy. Zakres wprowadzenia 3 do 8
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)** (absolutny): kąt bazowy (rotacja podstawowa) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego detalu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi. Zakres wprowadzenia 0 bis 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrować długość (0/1)?**: określić, czy sterowanie ma po kalibrowaniu promienia także kalibrować długość sondy pomiarowej:
 - 0**: długość sondy nie kalibrować
 - 1**: długość sondy kalibrować
- ▶ **Q434 Punkt odn. dla długości?** (absolutna): współrzędna środka kulki kalibrującej. Definicja konieczna tylko, jeśli kalibrowanie długości ma być przeprowadzone. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q455 Liczba punktów dla kalibr. 3D?** Podać liczbę punktów próbkowania dla kalibrowania 3D. Wymowną jest wartość np. 15 punktów próbkowania. Jeśli programujemy 0, to kalibrowanie 3D nie jest wykonywane. Przy kalibrowaniu 3D zostaje określone wychylenie trzpienia sondy pod różnymi kątami i zachowane w tabeli. Dla kalibrowania 3D konieczne jest 3D-ToolComp. Zakres wprowadzenia: 1 do 30



Przykład

5 TCH PROBE 460 TS KALIBROWANIE NA KULI	
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q380=+0	;KAT BAZOWY
Q433=0	;KALIBR. DLUGOSCI
Q434=-2.5	;PUNKT BAZOWY
Q455=15	;LICZ.PUNKT.KALIB.3D

8

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczny
pomiar kinematyki**

8.1 Pomiar kinematyki sondami dotykowymi TS (opcja #48)

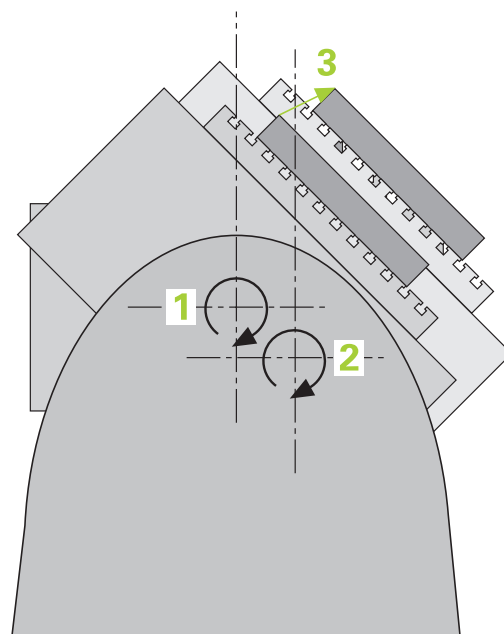
Zasadniczo

Wymogi odnośnie dokładności, szczególnie w sferze obróbki 5-osiowej, są coraz większe. I tak kompleksowe przedmioty mają być wytwarzane dokładnie i z powtarzalną dokładnością także na dłuższej przestrzeni czasu.

Powodem dla niedokładności przy obróbce wieloosiowej są - między innymi - odchylenia pomiędzy modelem kinematycznym, który zapisany jest w sterowaniu (patrz ilustracja z prawej 1), a rzeczywistymi istniejącymi na maszynie warunkami kinematycznymi (patrz ilustracja z prawej 2). Takie odchylenia prowadzą przy pozycjonowaniu osi obrotu do błędów na obrabianym przedmiocie (patrz ilustracja z prawej strony 3). Należy dlatego też stworzyć możliwość, dopasowania modelu i sytuacji rzeczywistej najlepiej jak to możliwe.

Funkcja sterowania **KinematicsOpt** jest ważnym komponentem i pomaga w realizacji tych kompleksowych wymogów: cykl sondy pomiarowej 3D wymierza istniejące na maszynie osie obrotu w pełni automatycznie, niezależnie od tego, czy te osie obrotu działają mechanicznie jako stół lub głowica. Przy tym zostaje zamocowana głowica kalibrująca w dowolnym miejscu na stole maszyny i wymierzona z określoną przez operatora dokładnością. Przy definiowaniu cyklu operator określa jedynie dla każdej osi obrotu oddzielnie ten obszar, który ma zostać wymierzony.

Na podstawie zmierzonych wartości sterowanie ustala statyczną dokładność nachylenia. Przy czym oprogramowanie minimalizuje powstały przez ruch odchylenia błąd pozycjonowania i zapisuje geometrię maszyny przy końcu operacji pomiaru automatycznie do odpowiednich stałych tabeli kinematyki.



Przegląd

Sterowanie oddaje do dyspozycji cykle, przy pomocy których można automatycznie zapisać do pamięci, odtworzyć, sprawdzić lub zoptymalizować kinematykę maszyny:

Softkey	Cykl	Strona
	ZACHOWANIE KINEMATYKI (cykl 450, DIN/ISO: G450, opcja# 48) ■ Zachowanie aktywnej kinematyki maszyny ■ Odtworzenie uprzednio zapisanej do pamięci kinematyki	242
	WYMIERZANIE KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja #48) ■ Automatyczne sprawdzanie kinematyki maszyny ■ Optymalizowanie kinematyki maszyny	245
	KOMPENSACJA PRESETU (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja #48) ■ Automatyczne sprawdzanie kinematyki maszyny ■ Optymalizowanie kinematycznego łańcuch transformacyjnego maszyny	259

8.2 Warunki



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Advanced Function Set 1 (opcja #8) musi być aktywowana.
Opcja #17 musi być aktywowana.
Opcja #48 musi być aktywowana.
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Aby móc wykorzystać KinematicsOpt, muszą być spełnione następujące warunki:

- Używany dla wymiarowania układ pomiarowy 3D musi być wykalibrowany
- Cykle mogą być wykonane tylko za pomocą osi narzędzia Z
- Kulka pomiarowa z dokładnie znanym promieniem i dostateczną sztywnością musi zostać zamocowana w dowolnym miejscu na stole maszyny
- Opis kinematyki obrabiarki musi być kompletny i poprawny a wymiary transformacyjne należy podać z dokładnością do ok. 1 mm
- Maszyna musi być w pełni wymiarowana geometrycznie (przeprowadza producent maszyn przy włączeniu do eksploatacji)
- Producent obrabiarki musi zdefiniować z góry dane konfiguracji parametrów obrabiarki dla **CfgKinematicsOpt** (nr 204800):
 - **maxModification** (nr 204801) określa granicę tolerancji, od której sterowanie ma pokazywać wskazówkę, jeśli ustalone dane kinematyki leżą poza tą wartością
 - **maxDevCalBall** (nr 204802) określa, jak duży może być zmierzony promień kulki kalibrującej zapisanego parametru
 - **mStrobeRotAxPos** (nr 204803) określa specjalnie zdefiniowaną przez producenta obrabiarki funkcję M, przy pomocy której mogą być pozycjonowane osie



HEIDENHAIN zaleca wykorzystanie głowic kalibrujących **KKH 250 (numer artykułu 655475-01)** lub **KKH 100 (numer artykułu 655475-02)**, wykazujących szczególnie dużą sztywność oraz specjalną, przewidzianą dla kalibrowania maszyn konstrukcję. W razie zainteresowania zamówieniem proszę skontaktować się z HEIDENHAIN.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

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

Jeśli w opcjonalnym parametrze maszynowym **mStrobeRotAxPos** (nr 204803) określona jest funkcja M, to należy przed startem jednego z cykli KinematicsOpt (poza **450**) wypozycjonować osie obrotu na 0 stopni (RZECZ-system).

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej



Jeśli parametry maszyny zostały zmienione przez cykle KinematicsOpt, to należy przeprowadzić restart sterowania. Inaczej może w pewnych warunkach dojść do utraty dokonanych zmian.

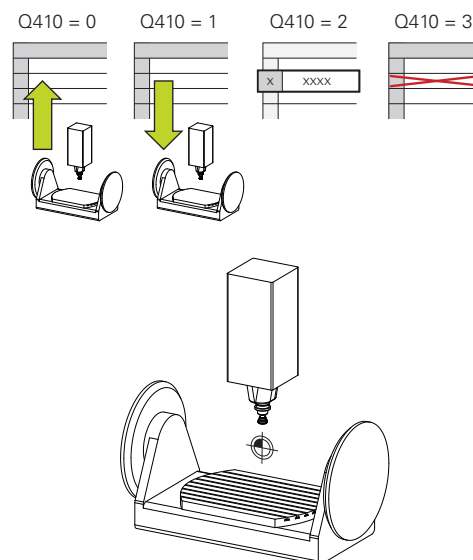
8.3 ZACHOWANIE KINEMATYKI (cykl 450, DIN/ISO: G450, opcja# 48)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Przy pomocy cyklu układu pomiarowego **450** można zapisać aktywną kinematykę maszyny do pamięci lub odtworzyć uprzednio zapisaną do pamięci kinematykę maszyny. Zapisane dane mogą być pokazane lub usunięte. Dostępnych jest łącznie 16 bloków pamięci.



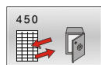
Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zachowywanie i odtwarzanie przy pomocy cyklu **450** powinno być przeprowadzane, jeśli żadna kinematyka suportu narzędziowego z transformacjami nie jest aktywna

- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Zanim przeprowadzimy optymalizację kinematyki, należy zasadniczo zapisać do pamięci aktywną kinematykę. Zaleta:
 - Jeśli wynik nie odpowiada oczekiwaniom lub wystąpią błędy podczas optymalizacji (np. przerwa w dopływie prądu) to można odtworzyć stare dane
- Proszę uwzględnić w trybie **Wytwarzanie**:
 - Zabezpieczone dane sterowanie może zapisywać zasadniczo z powrotem tylko w identycznym opisie kinematyki
 - Zmiana w opisie kinematyki powoduje zawsze zmianę wartości punktu odniesienia, w razie konieczności należy na nowo określić punkt odniesienia
- Cykl nie generuje więcej takich samych wartości. Generuje on tylko dane, jeśli różnią się one od dostępnych danych. Także kompensacje są tylko odtwarzane, jeśli zostały one uprzednio zachowane.

Parametry cyklu



- ▶ **Q410 Tryb (0/1/2/3)?**: określić, czy chcemy zachować kinematykę czy też odtworzyć:
 - 0: aktywną kinematykę zachować
 - 1: zachowaną kinematykę odtworzyć
 - 2: aktualny status pamięci wyświetlić
 - 3: usunąć rekord danych
- ▶ **Q409/QS409 Oznaczenie rekordu danych?**: numer lub nazwa oznacznika danych. **Q409** jest bez funkcjonalności, jeśli wybrano tryb 2. W trybie 1 i 3 (generowanie i usuwanie) można stosować symbole zastępcze - tak zwane wildcards do szukania. Jeśli sterowanie znajdzie kilka możliwych rekordów danych ze względu na wildcards, to wartości średnie danych są restaurowane (tryb 1) lub wszystkie rekordy danych zostają usuwane po potwierdzeniu (tryb 3). Do szukania mogą być stosowane następujące wildcards:
 - ?: pojedynczy nieokreślony znak
 - \$: pojedynczy alfabetyczny znak (litera)
 - #: pojedyncza nieokreślona cyfra
 - *: dowolnie długi nieokreślony łańcuch znaków
 Przy wpisywaniu liczb mogą być podawane wartości od 0 do 99999, długość ciągu znaków przy stosowaniu liter nie może przekraczać 16 znaków. Dostępnych jest łącznie 16 bloków pamięci.

Zabezpieczenie aktywnej kinematyki

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO
PAMIECI

Q410=0 ;TRYB

Q409=947 ;OZNACZENIE PAMIECI

Restaurowanie rekordów danych

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO
PAMIECI

Q410=1 ;TRYB

Q409=948 ;OZNACZENIE PAMIECI

Pokazanie wszystkich zachowanych rekordów danych

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO
PAMIECI

Q410=2 ;TRYB

Q409=949 ;OZNACZENIE PAMIECI

Usuwanie rekordów danych

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO
PAMIECI

Q410=3 ;TRYB

Q409=950 ;OZNACZENIE PAMIECI

Funkcja protokołu

Sterowanie generuje po odpracowaniu cyklu 450 protokół (tchprAUTO.html), zawierający następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Oznaczenie aktywnej kinematyki
- Aktywne narzędzie

Dalsze dane w protokole są zależne od wybranego trybu:

- Tryb 0: protokolowanie wszystkich zapisów osi i transformacji łańcucha kinematycznego, zachowanych w pamięci sterowania
- Tryb 1: protokolowanie wszystkich zapisów transformacji przed i po odtworzeniu
- Tryb 2: pokazanie wszystkich zachowanych rekordów danych
- Tryb 3: pokazanie wszystkich skasowanych rekordów danych

Wskazówki dotyczące zachowywania danych

Sterowanie zapamiętuje zachowane dane w pliku **TNC:\table\DATA450.KD**. Ten plik może na przykład przy pomocy **TNCremo** zostać zachowany na zewnętrznym PC. Jeśli plik zostanie skasowany, to zachowane dane zostają usunięte. Manualne zmiany danych w pliku może doprowadzić do skorumpowania rekordów danych i niemożliwości ich dalszego wykorzystywania.



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli plik **TNC:\table\DATA450.KD**, nie jest dostępny, to przy wykonywaniu cyklu **450** jest on automatycznie generowany.
- Proszę zwrócić uwagę, aby usunąć ewentualne puste pliki o nazwie **TNC:\table\DATA450.KD**, zanim zostanie uruchomiony cykl **450**. Jeśli istnieje pusta tabela w pamięci (**TNC:\table\DATA450.KD**), nie zawierająca jeszcze wierszy, to przy wykonaniu cyklu **450** pojawia się komunikat o błędach. Proszę w tym przypadku usunąć pustą tabelę i wykonać ponownie cykl.
- Proszę nie dokonywać manualnie zmian zapisanych danych.
- Zabezpieczyć plik **TNC:\table\DATA450.KD**, aby w razie potrzeby (np. w przypadku defektu nośnika danych) móc odtworzyć ponownie plik.

8.4 WYMIERZANIE KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja #48)

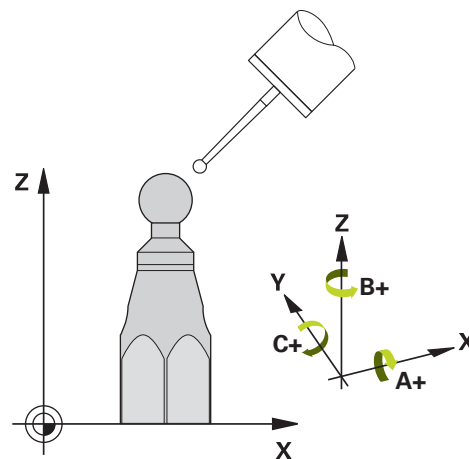
Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Przy pomocy cyklu sondy **451** można sprawdzać kinematykę maszyny i w razie konieczności optymalizować. Przy tym wymierza się przy pomocy 3D układu pomiarowego TS głowicę kalibrującą HEIDENHAIN, która została zamocowana na stole maszyny.

Sterowanie określa statyczną dokładność nachylenia. Przy czym oprogramowanie minimalizuje powstały przez ruch odchylenia błąd przestrzenny i zapisuje geometrię maszyny przy końcu operacji pomiaru automatycznie do odpowiednich stałych opisu kinematyki.



Przebieg cyklu

- 1 Zamocować głowkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępstwa dla uniknięcia kolizji
- 2 W trybie Tryb manualny ustawić punkt odniesienia w centrum kulki lub jeśli **Q431=1** bądź **Q431=3** jest zdefiniowany: pozycjonować układ pomiarowy manualnie na osi sondy pomiarowej nad głowicę kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w centrum kulki
- 3 Wybrać tryb pracy przebiegu programu i rozpocząć program kalibrowania
- 4 Sterowanie wymierza automatycznie jedna po drugiej wszystkie osie obrotu ze zdefiniowaną przez obsługującego dokładnością



Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Jeśli w trybie Optymalizacja ustalone dane kinematyki leżą powyżej dozwolonej wartości granicznej (**maxModification 204801**), to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Przejęcie ustalonych wartości należy potwierdzić następnie z **NC-start**.
- Podczas wyznaczania punktu odniesienia zaprogramowany promień kulki kalibrującej jest monitorowany tylko przy drugim pomiarze. Jeśli wypozyjonowanie wstępne odnośnie kulki kalibrującej jest niedokładne i wykonywane jest naznaczenie punktu odniesienia, to kulka kalibrująca jest próbkowana dwa razy.

Wartości pomiaru sterowanie zachowuje w następujących parametrach Q:

Numer parametru	Znaczenie
Q141	Zmierzone odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q142	Zmierzone odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q143	Zmierzone odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q144	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q145	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zoptymalizowana)
Q146	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zoptymalizowana)
Q147	Błąd offsetu w kierunku X, dla manualnego przejścia do odpowiedniego parametru maszynowego
Q148	Błąd offsetu w kierunku Y, dla manualnego przejścia do odpowiedniego parametru maszynowego
Q149	Błąd offsetu w kierunku Z, dla manualnego przejścia do odpowiedniego parametru maszynowego

Kierunek pozycjonowania

Kierunek pozycjonowania wymiarzanej osi obrotu wynika ze zdefiniowanego w cyklu kąta startu i kąta końcowego. Przy 0° następuje automatycznie pomiar referencyjny.

Tak wybrać kąt startu i kąt końcowy, aby ta sama pozycja nie została wymierzona dwukrotnie przez sterowanie. Podwójne rejestrowanie punktu pomiarowego (np. pozycja pomiaru $+90^\circ$ i -270°) jest, jak już wspomniano, niezbyt sensowne, jednakże nie prowadzi do pojawienia się komunikatu o błędach.

- Przykład: kąt startu = $+90^\circ$, kąt końcowy = -90°
 - Kąt startu = $+90^\circ$
 - Kąt końcowy = -90°
 - Liczba punktów pomiarowych = 4
 - Obliczona na tej podstawie inkrementacja kąta = $(-90^\circ - +90^\circ) / (4 - 1) = -60^\circ$
 - Punkt pomiarowy 1 = $+90^\circ$
 - Punkt pomiarowy 2 = $+30^\circ$
 - Punkt pomiarowy 3 = -30°
 - Punkt pomiarowy 4 = -90°
- Przykład: kąt startu = $+90^\circ$, kąt końcowy = $+270^\circ$
 - Kąt startu = $+90^\circ$
 - Kąt końcowy = $+270^\circ$
 - Liczba punktów pomiarowych = 4
 - Obliczona na tej podstawie inkrementacja kąta = $(270^\circ - 90^\circ) / (4 - 1) = +60^\circ$
 - Punkt pomiarowy 1 = $+90^\circ$
 - Punkt pomiarowy 2 = $+150^\circ$
 - Punkt pomiarowy 3 = $+210^\circ$
 - Punkt pomiarowy 4 = $+270^\circ$

Maszyzny z osiami z zazębieniem Hirtha

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Dla pozycjonowania oś musi zostać przemieszczona z rastra Hirtha. Sterowanie dopasowuje odpowiednio pozycje pomiaru tak, iż pasują one do rastra Hirtha (w zależności od kąta startu, kąta końcowego i liczby punktów pomiarowych).

- ▶ Dlatego też należy zwrócić uwagę na dostatecznie dużą odległość bezpieczeństwa, aby nie doszło do kolizji pomiędzy sondą i kulką kalibrującą
- ▶ Jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby zapewnić dostatecznie dużo miejsca dla najazdu bezpiecznej odległości (wyłącznik krańcowy software)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od konfiguracji maszyny sterowane nie może automatycznie pozycjonować osi obrotu. W tym przypadku konieczna jest specjalna funkcja M producenta obrabiarek, przy pomocy której sterowanie może przemieszczać oś obrotu. W parametrze maszynowym **mStrobeRotAxPos** (nr 244803) producent obrabiarek musi uprzednio zapisać numer funkcji M.

- ▶ Zwrócić uwagę na informacje w dokumentacji producenta obrabiarek



Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Wysokość powrotu zdefiniować większą od 0, jeśli opcja #2 2 nie jest dostępna.
- Pozycje pomiarowe obliczane są z kąta startu, kąta końcowego i liczby pomiarów dla każdej osi i rastra Hirtha.

Przykład obliczania pozycji pomiarowych dla osi A:

Kąt startu **Q411** = -30

Kąt końcowy **Q412** = +90

Liczba punktów pomiarowych **Q414** = 4

Raster Hirtha = 3°

Obliczona inkrementacja kąta = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Obliczona inkrementacja kąta = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Pozycja pomiarowa 1 = **Q411** + 0 * inkrementacja kąta = -30° --> -30°

Pozycja pomiarowa 2 = **Q411** + 1 * inkrementacja kąta = +10° --> 9°

Pozycja pomiarowa 3 = **Q411** + 2 * inkrementacja kąta = +50° --> 51°

Pozycja pomiarowa 4 = **Q411** + 3 * inkrementacja kąta = +90° --> 90°

Wybór liczby punktów pomiarowych

Dla zaoszczędzenia czasu, można przeprowadzić wstępną optymalizację, np. przy włączeniu do eksploatacji z niewielką liczbą punktów pomiarowych (1 - 2).

Następującą po niej dokładną optymalizację przeprowadza się ze średnią liczbą punktów pomiarowych (zalecana liczba = ok. 4). Jeszcze większa liczba punktów pomiarowych nie daje przeważnie lepszych rezultatów. Sytuacja idealna to rozmieszczenie punktów pomiarowych regularnie na całym zakresie nachylenia osi.

Oś z zakresem obrotu, wynoszącym 0-360° należy wymierzyć najlepiej z 3 punktami pomiarowymi na 90°, 180° i 270°. Proszę zdefiniować kąt startu z 90° a kąt końcowy z 270°.

Jeśli chcemy sprawdzać dokładność, to można podać w trybie **Sprawdzanie** większą liczbę punktów pomiarowych.



Jeśli zdefiniowano punkt pomiarowy przy 0°, to jest on ignorowany, ponieważ przy 0° następuje zawsze pomiar referencyjny.

Wybór pozycji kulki kalibrującej na stole maszynowym

W zasadzie można umocować kulkę kalibrującą w każdym dostępnym miejscu na stole maszynowym, jak również na mocowadłach lub na obrabianych przedmiotach. Następujące czynniki mogą wpłynąć na wynik pomiaru:

- Maszyna ze stołem obrotowym/nachylnym: zamocować kulkę kalibrującą możliwie daleko od centrum obrotu
- Maszyny z bardzo dużymi zakresami przemieszczenia: zamocowanie kulki możliwie blisko późniejszej pozycji obróbki



Tak wybrać pozycję kulki kalibrującej na stole maszynowym, aby przy pomiarze nie doszło do kolizji.

Wskazówki do dokładności



W razie konieczności dezaktywować zakleszczenie osi obrotu podczas pomiaru, ponieważ inaczej wyniki pomiaru mogłyby być zniekształcone. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Błędy geometrii i pozycjonowania maszyny wpływają na wartości pomiaru i tym samym na optymalizację osi obrotu. Błąd pozostający, który nie może zostać usunięty, będzie tym samym zawsze miał miejsce.

Jeśli wychodzi się z założenia, iż błędy geometrii i pozycjonowania nie miałyby miejsca, to ustalone przez cykl wartości w każdym dowolnym punkcie maszyny byłyby dokładnie reprodukowalne w określonym momencie. Im większe są błędy geometrii i pozycjonowania, tym większe rozszanie wyników pomiarów, jeśli kulka pomiarowa zostanie zamocowana na różnych pozycjach.

Ukazane przez sterowanie w protokole pomiaru rozproszenie jest miarą dokładności statycznych ruchów nachylania obrabiarki. Przy rozpatrywaniu dokładności należy jednakże włączyć jeszcze promień okręgu pomiaru i liczba oraz położenie punktów pomiarowych. W przypadku tylko jednego punktu nie można obliczyć rozproszenia, wydawane przez system rozproszenie odpowiada w tym przypadku błędowi przestrzennemu punktu pomiarowego.

Jeśli przemieszczamy kilka osi obrotu jednocześnie, to te błędy nakładają się na siebie, a w niekorzystnym przypadku sumują się.



Jeśli maszyna wyposażona jest w wyregulowane wrzeciono, to należy aktywować powielanie kąta w tabeli układu impulsowego (**kolumna TRACK**). W ten sposób można zasadniczo zwiększyć dokładność przy pomiarze za pomocą układu 3D.

Wskazówki do różnych metod kalibrowania

- **Wstępna optymalizacja podczas włączenia do eksploatacji po wprowadzeniu przybliżonych wymiarów**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 1 i 2
 - Inkrementacja kąta osi obrotu: ok. 90°
- **Dokładna optymalizacja na całym obszarze przemieszczenia**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 3 i 6
 - Kąt startu i kąt końcowy powinny pokrywać możliwie duży zakres przemieszczenia osi obrotu
 - Należy tak pozycjonować głowicę kalibrującą na stole maszynowym, aby dla osi obrotu stołu powstał duży promień okręgu pomiaru albo aby dla osi obrotu głowicy pomiar następował na wyszczególnionej, reprezentatywnej pozycji (np. w centrum obszaru przemieszczenia)
- **Optymalizacja specjalnej pozycji osi obrotu**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 2 i 3
 - Pomiar następuje za pomocą kąta przyłożenia osi (Q413/Q417/Q421) o kąt osi obrotu, pod którym ma być wykonywana później obróbka
 - Należy tak pozycjonować kulkę kalibrującą na stole maszyny, aby kalibrowanie następowało w tym miejscu, w którym będzie następować obróbka
- **Sprawdzanie dokładności maszyny**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 4 i 8
 - Kąt startu i kąt końcowy powinny pokrywać możliwie duży zakres przemieszczenia osi obrotu
- **Określenie luzu osi obrotu**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 8 i 12
 - Kąt startu i kąt końcowy powinny pokrywać możliwie duży zakres przemieszczenia osi obrotu

Luz

Pod pojęciem luzu rozumiemy niewielki odstęp pomiędzy enkoderem (enkoderem kątowym) i stołem, który powstaje przy zmianie kierunku. Jeżeli osie obrotu wykazują luz poza odcinkiem sterowania, ponieważ na przykład następuje pomiar kąta przy pomocy selsynu silnika, to może to prowadzić do znacznych błędów przy nachyleniu.

Przy pomocy parametru **Q432** można aktywować pomiar luzu. W tym celu proszę zapisać kąt, który sterowanie będzie wykorzystywać jako kąt przejściowy. Cykl wykonuje wówczas dwa pomiary na oś. Jeśli wartość kąta 0 zostanie przejęta, to sterowanie nie określa luzu.



Jeśli w opcjonalnym parametrze maszynowym **mStrobeRotAxPos** (nr 204803) jest określona funkcja M dla pozycjonowania osi obrotu lub oś jest osią Hirtha, to określenie luzu nie jest możliwe.



Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kompensacji luzu.
- Jeśli promień okręgu pomiaru wynosi $< 1 \text{ mm}$, to sterowanie nie przeprowadza określania luzu. Im większy jest promień okręgu pomiaru, tym dokładniej TNC może określić luz osi obrotu (patrz "Funkcja protokołu", Strona 258).

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Kompensacja kątów jest możliwa tylko wraz z opcją #52 KinematicsComp .

Jeśli opcjonalny parametr maszynowy **mStrobeRotAxPos** (nr 204803) jest nierówny -1 (M-funkcja pozycjonuje osie obrotu), to można rozpocząć pomiar tylko, jeśli wszystkie osie obrotu znajdują się w położeniu 0°.

Sterowanie określa dla każdej operacji próbkowania najpierw promień kulki kalibrującej. Jeśli ustalony promień kulki odbiega od zapisanego promienia kulki, który zdefiniowano w opcjonalnym parametrze maszynowym **maxDevCalBall** (nr 204802), to sterowanie wydaje komunikat o błędach i kończy pomiar.

Dla optymalizacji kątów producent maszyn może dokonać odpowiednich zmian konfiguracji.

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zwrócić uwagę przed startem, aby **M128** lub **FUNCTION TCPM** były wyłączone.
- Cykl **453**, jak i **451** oraz **452** zostaje zakończony z aktywnym 3D-ROT w trybie automatyki, który jest zgodny z położeniem osi obrotu.
- Przed definiowaniem cyklu należy wyznaczyć punkt odniesienia w centrum kulki kalibrującej i aktywować ten punkt albo definiować parametr **Q431** odpowiednio z 1 lub 3.
- Sterowanie wykorzystuje jako posuw pozycjonowania dla najazdu wysokości próbkowania w osi sondy mniejszą wartość z parametru cyklu **Q253** oraz **FMAX**-wartości z tabeli układu impulsowego. Przemieszczenia osi obrotu sterowanie wykonuje zasadniczo z posuwem pozycjonowania **Q253** , przy czym nadzorowanie sondy jest nieaktywne.
- Sterowanie ignoruje dane w definicji cyklu dla nieaktywnych osi.
- Korekcja w punkcie zerowym obrabiarki (**Q406=3**) jest możliwa tylko, jeśli mierzone są zachodzące osie obrotu.
- Jeśli aktywowano punkt odniesienia przed pomiarem (**Q431 = 1/3**), to należy pozycjonować układ pomiarowy przed startem cyklu w przybliżeniu o odstęp bezpieczeństwa (**Q320 + SET_UP**) po środku nad kulką kalibrującą.
- Programowanie w calach: wyniki pomiarów i dane protokołu sterowanie wydaje zasadniczo w mm.



- Proszę uwzględnić, iż zmiana kinematyki powoduje zawsze zmianę wartości punktu odniesienia. Po optymalizacji należy na nowo wyznaczyć punkt odniesienia.

Parametry cyklu



- ▶ **Q406 Tryb (0/1/2/3)?**: określić, czy sterowanie ma sprawdzać czy też optymalizować aktywną kinematykę:
 - 0**: sprawdzać aktywną kinematykę.
Sterowanie przeprowadza pomiar kinematyki w zdefiniowanych przez obsługującego osiach obrotu, nie dokonuje jednakże zmian aktywnej kinematyki. Wyniki pomiaru sterowanie pokazuje w protokole pomiaru.
 - 1**: aktywną kinematykę optymalizować: sterowanie wymierza kinematykę w zdefiniowanych przez użytkownika osiach obrotu. Następnie optymalizuje **pozycję osi obrotu** aktywnej kinematyki.
 - 2**: aktywną kinematykę optymalizować: sterowanie wymierza kinematykę w zdefiniowanych przez użytkownika osiach obrotu. Optymalizowane są następnie **błędy kąta i położenia**. Warunkiem dla korekcji błędów kąta jest opcja #52 KinematicsComp.
 - 3**: aktywną kinematykę optymalizować: sterowanie dokonuje pomiaru kinematyki w określonych przez obsługującego osiach obrotu. Następnie koryguje ono automatycznie punkt zerowy obrabiarki. Optymalizowane są następnie **błędy kąta i położenia**. Warunkiem jest opcja #52 KinematicsComp.
- ▶ **Q407 Promień kulki kalibrującej?** Zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **PREDEF**
- ▶ **Q408 Wysokość powrotu?** (absolutna)
 - 0**: nie najeżdżać wysokości powrotu, sterowanie najeżdża następną pozycję pomiaru na przewidzianej do wymiarowania osi. Niedozwolone dla osi Hirtha! Sterowanie najeżdża pierwszą pozycję pomiarową w kolejności A, potem B, następnie C
 - >0**: wysokość powrotu w nienachylonym układzie współrzędnych detalu, na którą sterowanie pozycjonuje oś wrzeczona przed pozycjonowaniem osi obrotu. Dodatkowo sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki na punkt zerowy. Monitorowanie trzpienia nie jest aktywne w tym trybie. Prędkość pozycjonowania należy definiować w parametrze **Q253**
Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999

Zabezpieczenie i kontrola kinematyki

4 TOOL CALL "TRZPIEN" Z	
5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI	
Q410=0	;TRYB
Q409=5	;OZNACZENIE PAMIECI
6 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI	
Q406=0	;TRYB
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=0	;KAT BAZOWY
Q411=-90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+90	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=0	;KAT USTAW. OSI A
Q414=0	;PUNKTY POM.OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT USTAW. OS B
Q418=2	;PUNKTY POM. OSI B
Q419=-90	;KAT STARTU OSI C
Q420=+90	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT USTAW. OS C
Q422=2	;PUNKTY POM. OSI C
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q431=0	;NAZNACZYC PRESET
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?** Podać prędkość przemieszczenia narzędzia przy pozycjonowaniu w mm/min.
Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
alternatywnie **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)** (absolutny): kąt bazowy (rotacja podstawowa) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego detalu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi.
Zakres wprowadzenia 0 bis 360,0000
- ▶ **Q411 Kąt startu osi A?** (absolutny): kąt startu osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q412 Kąt końcowy osi A?** (absolutny): kąt końcowy osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q413 Kąt ustawienia osi A?** kąt przyłożenia osi A, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q414 Liczba pkt pomiar.w A (0...12)?**: liczba zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru osi A. Przy zapisie = 0 sterowanie nie przeprowadza pomiaru tej osi.
Zakres wprowadzenia 0 do 12
- ▶ **Q415 Kąt startu osi B?** (absolutny): kąt startu osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q416 Kąt końcowy osi B?** (absolutny): kąt końcowy osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q417 Kąt ustawienia osi B?** kąt przyłożenia osi B, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q418 Liczba pkt pomiar. w B (0...12)?**: liczba zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru osi B. Przy zapisie = 0 sterowanie nie przeprowadza pomiaru tej osi.
Zakres wprowadzenia 0 do 12
- ▶ **Q419 Kąt startu osi C?** (absolutny): kąt startu osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q420 Kąt końcowy osi C?** (absolutny): kąt końcowy osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q421 Kąt ustawienia osi C?** kąt przyłożenia osi C, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999

- ▶ **Q422 Liczba pkt pomiar.w C (0...12)?**: liczba zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru osi C. Przy zapisie = 0 sterowanie nie wykonuje wymiarowania tej osi
Zakres wprowadzenia 0 do 12.
- ▶ **Q423Liczba operacji impulsowania?** Zdefiniować liczbę zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru kulki kalibrującej na płaszczyźnie. Mniej punktów pomiarowych zwiększa prędkość, więcej punktów pomiarowych zwiększa pewność pomiaru.
Zakres wprowadzenia 3 bis 8
- ▶ **Q431 Naznaczyć preset(0/1/2/3)?** Określić, czy sterowanie ma automatycznie wyznaczyć aktywny punkt odniesienia w centrum kulki:
 - 0**: punktu odniesienia nie naznaczać automatycznie w centrum kulki: punkt odniesienia określić manualnie przed startem cyklu
 - 1**: punkt odniesienia naznaczyć automatycznie przed pomiarem w centrum kulki: sondę pomiarową pozycjonować wstępnie manualnie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą
 - 2**: punkt odniesienia po pomiarze ustawić automatycznie w centrum kulki: punkt odniesienia wyznaczyć manualnie przed startem cyklu
 - 3**: punkt odniesienia wyznaczyć przed i po pomiarze w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia zostaje nadpisany): sondę pomiarową pozycjonować wstępnie odręcznie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą
- ▶ **Q432 Zakres kąta kompensacji luzu?**:
tu definiujemy wartość kąta, który ma być wykorzystywany jako przejście dla pomiaru luzu osi obrotu. Kąt przejścia musi być znacznie większy niż rzeczywisty luz osi obrotu. Przy zapisie = 0 sterowanie nie przeprowadza pomiaru luzu.
Zakres wprowadzenia -3,0000 do +3,0000

Różne tryby (Q406)

Tryb kontroli Q406 = 0

- Sterowanie mierzy osie obrotu na zdefiniowanych pozycjach i określa na tej podstawie statyczną dokładność transformacji nachylenia
- Sterowanie protokołuje wyniki możliwej optymalizacji pozycji, nie dokonuje jednakże dopasowania

Tryb optymalizowania pozycji osi obrotu Q406 = 1

- Sterowanie mierzy osie obrotu na zdefiniowanych pozycjach i określa na tej podstawie statyczną dokładność transformacji nachylenia
- Przy tym sterowanie próbuje zmienić pozycję osi obrotu w modelu kinematycznym tak, aby została osiągnięta wyższa dokładność
- Dopasowania danych maszynowych następują automatycznie

Tryb optymalizowania pozycji i kąta Q406 = 2

- Sterowanie mierzy osie obrotu na zdefiniowanych pozycjach i określa na tej podstawie statyczną dokładność transformacji nachylenia
- Sterowanie próbuje najpierw zoptymalizować położenie kąta osi obrotu poprzez kompensację (opcja #52 KinematicsComp).
- Po optymalizacji kąta następuje optymalizacja pozycji. W tym celu nie są konieczne dodatkowe pomiary, optymalizacja pozycji jest automatycznie obliczana przez sterowanie



HEIDENHAIN zaleca przeprowadzenie pomiaru jednokrotnie z kątem przyłożenia 0°, w zależności od kinematyki maszyny a także dla właściwego określenia kątów.

Tryb optymalizowania punktu zerowego maszyny, pozycji i kątów Q406 = 3

- Sterowanie mierzy osie obrotu na zdefiniowanych pozycjach i określa na tej podstawie statyczną dokładność transformacji nachylenia
- Sterowanie próbuje automatycznie zoptymalizować punkt zerowy obrabiarki (opcja #52 KinematicsComp). Aby móc korygować położenie kąta osi obrotu przy użyciu punktu zerowego obrabiarki, przewidziana do korygowania oś obrotu musi leżeć nieco bliżej łoża maszyny niż wymierzona oś obrotu
- Sterowanie próbuje następnie zoptymalizować położenie kąta osi obrotu poprzez kompensację (opcja #52 KinematicsComp).
- Po optymalizacji kąta następuje optymalizacja pozycji. W tym celu nie są konieczne dodatkowe pomiary, optymalizacja pozycji jest automatycznie obliczana przez sterowanie



HEIDENHAIN zaleca dla właściwego określenia kątów przeprowadzenie pomiaru jednokrotnie z kątem przyłożenia 0°.

Optymalizowanie pozycji osi obrotu z uprzednim automatycznym wyznaczeniem punktu odniesienia i pomiar luzu osi obrotu

1 TOOL CALL "TRZIEN" Z
2 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI
Q406=1 ;TRYB
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0 ;WYSOKOSC POWROTU
Q253=750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=0 ;KAT BAZOWY
Q411=-90 ;KAT STARTU OSI A
Q412=+90 ;KAT KONCOWY OSI A
Q413=0 ;KAT USTAW. OSI A
Q414=0 ;PUNKTY POM. OSI A
Q415=-90 ;KAT STARTU OSI B
Q416=+90 ;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0 ;KAT USTAW. OS B
Q418=4 ;PUNKTY POM. OSI B
Q419=+90 ;KAT STARTU OSI C
Q420=+270 ;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0 ;KAT USTAW. OS C
Q422=3 ;PUNKTY POM. OSI C
Q423=3 ;LICZBA PROBKOWAN
Q431=1 ;NAZNACZYC PRESET
Q432=0.5 ;ZAKRES KATA LUZU

Funkcja protokołu

Sterowanie generuje po odpracowaniu cyklu 451 protokół (**TCHPR453.html**), ten protokół zostaje zachowany w tym samym katalogu, jak i aktualny program NC. Protokół pomiaru zawiera następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa ścieżki programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Wykonany tryb (0=sprawdzanie/1=optimalizacja pozycji/2=optimalizacja luzu)
- Aktywny numer kinematyki
- Zapisany promień kulki pomiarowej
- Dla każdej zmierzonej osi obrotu:
 - Kąt startu
 - Kąt końcowy
 - Kąt przyłożenia
 - Liczba punktów pomiarowych
 - Rozsiew (odchylenie standardowe)
 - Maksymalny błąd
 - Błąd kąta
 - Uśredniony luz
 - Uśredniony błąd pozycjonowania
 - Promień okręgu pomiaru
 - Wartości korekcji we wszystkich osiach (dyslokacja punktu odniesienia)
 - Pozycja sprawdzonych osi obrotu przed optymalizacją (odnosi się do początku kinematycznego łańcucha transformacji, z reguły do nosa wrzeciona)
 - Pozycja sprawdzonych osi obrotu po optymalizacji (odnosi się do początku kinematycznego łańcucha transformacji, z reguły do nosa wrzeciona)

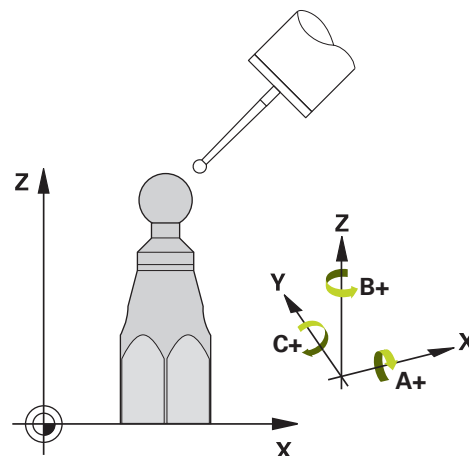
8.5 KOMPENSACJA PRESETU (cykl 452, DIN/ISO: G452, opcja #48)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Przy pomocy cyklu sondy **452** można zoptymalizować łańcuch kinematyczny maszyny (patrz "WYMIERZANIE KINEMATYKI (cykl 451, DIN/ISO: G451, opcja #48)", Strona 245). Następnie sterowanie koryguje również w modelu kinematyki tak układ współrzędnych przedmiotu, iż aktualny punkt odniesienia znajduje się po optymalizacji w centrum kulki kalibrującej.



Przebieg cyklu



Tak wybrać pozycję kulki kalibrującej na stole maszynowym, aby przy pomiarze nie doszło do kolizji.

Przy pomocy tego cyklu można na przykład dopasowywać między sobą głowice zamienne.

- 1 Zamontować kulkę kalibrującą
- 2 Głowicę referencyjną wymierzyć kompletnie przy pomocy cyklu **451** a na koniec ustawić za pomocą cyklu **451** punkt odniesienia w centrum kulki
- 3 Zamontować drugą głowicę
- 4 Głowicę zamienną przy pomocy cyklu **452** wymierzyć do miejsca zmiany głowicy
- 5 Dalsze głowice zamienne dopasować za pomocą cyklu **452** do głowicy referencyjnej

Jeśli podczas obróbki można pozostawić głowicę kalibrującą zamontowaną na stole maszyny, to można również dokonać kompensacji dryfu maszyny. Ta operacja możliwa jest także na maszynie bez osi obrotowych.

- 1 Zamocować głowkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępstwa dla uniknięcia kolizji
- 2 Naznaczyć punktu odniesienia w kulce kalibrującej.
- 3 Naznaczyć punkt odniesienia na obrabianym detalu i uruchomić obróbkę detalu
- 4 Przy pomocy cyklu **452** wykonać w regularnych odstępach kompensację presetu. Przy tym sterowanie określa dryf odpowiednich osi i koryguje je w kinematyce

Numer parametru	Znaczenie
Q141	Zmierzone odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q142	Zmierzone odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q143	Zmierzone odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q144	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q145	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q146	Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zmierzona)
Q147	Błąd offsetu w kierunku X, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego
Q148	Błąd offsetu w kierunku Y, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego
Q149	Błąd offsetu w kierunku Z, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Jeśli ustalone dane kinematyki leżą powyżej dozwolonej wartości granicznej (**maxModification** 204801) , to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Przejęcie ustalonych wartości należy potwierdzić następnie z **NC-start** .

Sterowanie określa dla każdej operacji próbkowania najpierw promień kulki kalibrującej. Jeśli ustalony promień kulki odbiega od zapisanego promienia kulki, który zdefiniowano w opcjonalnym parametrze maszynowym **maxDevCalBall** (nr 204802), to sterowanie wydaje komunikat o błędach i kończy pomiar.

Aby przeprowadzić kompensację presetu, należy odpowiednio przygotować kinematykę. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zwrócić uwagę przed startem, aby **M128** lub **FUNCTION TCPM** były wyłączone.
- Cykl **453**, jak i **451** oraz **452** zostaje zakończony z aktywnym 3D-ROT w trybie automatyki, który jest zgodny z położeniem osi obrotu.
- Proszę zwrócić uwagę, aby wszystkie funkcje nachylenia płaszczyzny obróbki zostały zresetowane.
- Przed definiowaniem cyklu należy wyznaczyć punkt odniesienia w centrum kulki kalibrującej i aktywować ten punkt.
- Proszę tak wybrać punkty pomiarowe dla osi bez osobnego układu pomiarowego, iż droga przemieszczenia do wyłącznika krańcowego wynosi 1° . Sterowaniu potrzebna jest ta droga dla wewnętrznej kompensacji luzu.
- Sterowanie wykorzystuje jako posuw pozycjonowania dla najazdu wysokości próbkowania w osi sondy mniejszą wartość z parametru cyklu **Q253** oraz **FMAX**-wartości z tabeli układu impulsowego. Przemieszczenia osi obrotu sterowanie wykonuje zasadniczo z posuwem pozycjonowania **Q253** , przy czym nadzorowanie sondy jest nieaktywne.
- Programowanie w calach: wyniki pomiarów i dane protokołu sterowanie wydaje zasadniczo w mm.



- Jeżeli cykl zostanie przerwany podczas pomiaru, to możliwe, iż dane kinematyki nie znajdują się więcej w ich pierwotnym stanie. Proszę zabezpieczyć aktywną kinematykę przed optymalizacją przy pomocy cyklu **450**, aby w przypadku błędu można było odtworzyć ostatnio aktywną kinematykę.
- Proszę uwzględnić, iż zmiana kinematyki powoduje zawsze zmianę wartości punktu odniesienia. Po optymalizacji należy na nowo wyznaczyć punkt odniesienia.

Parametry cyklu



- ▶ **Q407 Promień kulki kalibrującej?** Zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej. Zakres wprowadzenia 0,0001 bis 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpieczna odległość?** (przyrostowo) dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej definiować. **Q320** działa addytywnie do **SET_UP** (tabela układów pomiarowych). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q408 Wysokość powrotu?** (absolutna)
 - 0:** nie najeżdża wysokości powrotu, sterowanie najeżdża następną pozycję pomiaru na przewidzianej do wymiarowania osi. Niedozwolone dla osi Hirtha! Sterowanie najeżdża pierwszą pozycję pomiarową w kolejności A, potem B, następnie C
 - >0:** wysokość powrotu w nienachylonym układzie współrzędnych detalu, na którą sterowanie pozycjonuje oś wrzeczona przed pozycjonowaniem osi obrotu. Dodatkowo sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki na punkt zerowy. Monitorowanie trzpienia nie jest aktywne w tym trybie. Prędkość pozycjonowania należy definiować w parametrze **Q253**
Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?** Podać prędkość przemieszczenia narzędzia przy pozycjonowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)** (absolutny): kąt bazowy (rotacja podstawowa) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego detalu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi. Zakres wprowadzenia 0 bis 360,0000
- ▶ **Q411 Kąt startu osi A?** (absolutny): kąt startu osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q412 Kąt końcowy osi A?** (absolutny): kąt końcowy osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q413 Kąt ustawienia osi A?** kąt przyłożenia osi A, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu. Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q414 Liczba pkt pomiar. w A (0...12)?**: liczba zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru osi A. Przy zapisie = 0 sterowanie nie przeprowadza pomiaru tej osi. Zakres wprowadzenia 0 do 12

Program kalibrowania

4 TOOL CALL "TRZPIEN" Z	
5 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI	
Q410=0	;TRYB
Q409=5	;OZNACZENIE PAMIECI
6 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET	
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI	
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q408=0 ;WYSOKOSC POWROTU	
Q253=750 ;PREDK. POS. ZAGLEB.	
Q380=0 ;KAT BAZOWY	
Q411=-90 ;KAT STARTU OSI A	
Q412=+90 ;KAT KONCOWY OSI A	
Q413=0 ;KAT USTAW. OSI A	
Q414=0 ;PUNKTY POM.OSI A	
Q415=-90 ;KAT STARTU OSI B	
Q416=+90 ;KAT KONCOWY OSI B	
Q417=0 ;KAT USTAW. OS B	
Q418=2 ;PUNKTY POM. OSI B	
Q419=-90 ;KAT STARTU OSI C	
Q420=+90 ;KAT KONCOWY OSI C	
Q421=0 ;KAT USTAW. OS C	
Q422=2 ;PUNKTY POM. OSI C	
Q423=4 ;LICZBA PROBKOWAN	
Q432=0 ;ZAKRES KATA LUZU	

- ▶ **Q415 Kąt startu osi B?** (absolutny): kąt startu osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q416 Kąt końcowy osi B?** (absolutny): kąt końcowy osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q417 Kąt ustawienia osi B?:** kąt przyłożenia osi B, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q418 Liczba pkt pomiar. w B (0...12)?:** liczba zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru osi B. Przy zapisie = 0 sterowanie nie przeprowadza pomiaru tej osi.
Zakres wprowadzenia 0 do 12
- ▶ **Q419 Kąt startu osi C?** (absolutny): kąt startu osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q420 Kąt końcowy osi C?** (absolutny): kąt końcowy osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q421 Kąt ustawienia osi C?:** kąt przyłożenia osi C, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.
Zakres wprowadzenia -359,999 do 359,999
- ▶ **Q422 Liczba pkt pomiar.w C (0...12)?:** liczba zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru osi C. Przy zapisie = 0 sterowanie nie wykonuje wymiarowania tej osi
Zakres wprowadzenia 0 do 12.
- ▶ **Q423Liczba operacji impulsowania?** Zdefiniować liczbę zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru kulki kalibrującej na płaszczyźnie. Mniej punktów pomiarowych zwiększa prędkość, więcej punktów pomiarowych zwiększa pewność pomiaru.
Zakres wprowadzenia 3 bis 8
- ▶ **Q432 Zakres kąta kompensacji luzu?:**
tu definiujemy wartość kąta, który ma być wykorzystywany jako przejście dla pomiaru luzu osi obrotu. Kąt przejścia musi być znacznie większy niż rzeczywisty luz osi obrotu. Przy zapisie = 0 sterowanie nie przeprowadza pomiaru luzu.
Zakres wprowadzenia -3,0000 do +3,0000

Dopasowanie głowic zamiennych



Zmiana głowicy jest funkcją uzależnioną od maszyny.
Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

- ▶ Zamontowanie drugiej głowicy zamiennej
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Wymiarowanie głowicy zamiennej przy pomocy cyklu **452**
- ▶ Dokonać pomiaru tylko tych osi, które zostały rzeczywiście zmienione (w przykładzie tylko oś A, oś C jest skryta z **Q422**)
- ▶ Punkt odniesienia i pozycja kulki kalibrującej nie mogą być zmienione podczas całej operacji
- ▶ Wszystkie dalsze głowice zamienne mogą zostać dopasowane w ten sam sposób

Dopasowanie głowicy zamiennej

3 TOOL CALL "TRZPIEN" Z

4 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET

Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI

Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q408=0 ;WYSOKOSC POWROTU

Q253=2000 ;PREDK. POS. ZAGLEB.

Q380=45 ;KAT BAZOWY

Q411=-90 ;KAT STARTU OSI A

Q412=+90 ;KAT KONCOWY OSI A

Q413=45 ;KAT USTAW. OSI A

Q414=4 ;PUNKTY POM. OSI A

Q415=-90 ;KAT STARTU OSI B

Q416=+90 ;KAT KONCOWY OSI B

Q417=0 ;KAT USTAW. OS B

Q418=2 ;PUNKTY POM. OSI B

Q419=+90 ;KAT STARTU OSI C

Q420=+270 ;KAT KONCOWY OSI C

Q421=0 ;KAT USTAW. OS C

Q422=0 ;PUNKTY POM. OSI C

Q423=4 ;LICZBA PROBKOWAN

Q432=0 ;ZAKRES KATA LUZU

Celem tej operacji jest, iż po zmianie osi obrotu (zmiany głowicy) preset pozostaje niezmienny na detalu

W poniższym przykładzie zostaje opisane dopasowanie głowicy widełkowej z osiami AC. Oś A zostają zmienione, oś C pozostaje na maszynie.

- ▶ Zamontowanie jednej z głowic zamiennych, która służy następnie jako głowica referencyjna
- ▶ Zamontować kulkę kalibrującą
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Wymiarowanie kompletne z użyciem głowicy referencyjnej i za pomocą cyklu 451
- ▶ Wyznaczyć punkt odniesienia (z Q431 = 2 lub 3 w cyklu 451) po wymiarowaniu głowicy referencyjnej

Pomiar głowicy referencyjnej

1 TOOL CALL "TRZPIEN" Z
2 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI
Q406=1 ;TRYB
Q407=12.5 ;PROMIEN KULKI
Q320=0 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0 ;WYSOKOSC POWROTU
Q253=2000 ;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=45 ;KAT BAZOWY
Q411=-90 ;KAT STARTU OSI A
Q412=+90 ;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45 ;KAT USTAW. OSI A
Q414=4 ;PUNKTY POM. OSI A
Q415=-90 ;KAT STARTU OSI B
Q416=+90 ;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0 ;KAT USTAW. OS B
Q418=2 ;PUNKTY POM. OSI B
Q419=+90 ;KAT STARTU OSI C
Q420=+270 ;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0 ;KAT USTAW. OS C
Q422=3 ;PUNKTY POM. OSI C
Q423=4 ;LICZBA PROBKOWAN
Q431=3 ;NAZNACZYC PRESET
Q432=0 ;ZAKRES KATA LUZU

Kompensacja dryfu



Ta operacja możliwa jest także na maszynie bez osi obrotowych.

Podczas obróbki różne zespoły maszyny ulegają wskutek zmieniających się warunków otoczenia przemieszczeniu (dryf). Jeśli znos jest dostatecznie stały na całym zakresie przemieszczenia i podczas obróbki kulka kalibrująca może pozostawać na stole maszynowym, to wówczas można określić za pomocą cyklu **452** ten znos i skompensować go.

- ▶ Zamontować kulkę kalibrującą
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Dokonać pełnego pomiaru kinematyki przy pomocy cyklu **451** przed rozpoczęciem obróbki
- ▶ Wyznaczyć punkt odniesienia (z **Q432** = 2 lub 3 w cyklu **451**) po wymiarowaniu kinematyki
- ▶ Wyznaczyć punkty odniesienia dla detali i uruchomić obróbkę

Pomiar referencyjny dla kompensacji dryfu

1	TOOL CALL "TRZPIEN" Z
2	CYCL DEF 247 USTAWIENIE PKT.BAZ
Q339=1	;NR PKT BAZOWEGO
3	TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI
Q406=1	;TRYB
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=45	;KAT BAZOWY
Q411=+90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+270	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45	;KAT USTAW. OSI A
Q414=4	;PUNKTY POM.OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT USTAW. OS B
Q418=2	;PUNKTY POM. OSI B
Q419=+90	;KAT STARTU OSI C
Q420=+270	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT USTAW. OS C
Q422=3	;PUNKTY POM. OSI C
Q423=4	;LICZBA PROBKOWAN
Q431=3	;NAZNACZYC PRESET
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

- ▶ Należy określać w regularnych odstępach dryf osi
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Aktywować punkt odniesienia w kulce kalibrującej
- ▶ Dokonać pomiaru kinematyki za pomocą cyklu **452**
- ▶ Punkt odniesienia i pozycja kulki kalibrującej nie mogą być zmienione podczas całej operacji

Kompensowanie dryfu

4 TOOL CALL "TRZPIEN" Z	
5 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET	
Q407=12.5	;PROMIEN KULKI
Q320=0	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q408=0	;WYSOKOSC POWROTU
Q253=99999	PREDK. POS. ZAGLEB.
Q380=45	;KAT BAZOWY
Q411=-90	;KAT STARTU OSI A
Q412=+90	;KAT KONCOWY OSI A
Q413=45	;KAT USTAW. OSI A
Q414=4	;PUNKTY POM. OSI A
Q415=-90	;KAT STARTU OSI B
Q416=+90	;KAT KONCOWY OSI B
Q417=0	;KAT USTAW. OS B
Q418=2	;PUNKTY POM. OSI B
Q419=+90	;KAT STARTU OSI C
Q420=+270	;KAT KONCOWY OSI C
Q421=0	;KAT USTAW. OS C
Q422=3	;PUNKTY POM. OSI C
Q423=3	;LICZBA PROBKOWAN
Q432=0	;ZAKRES KATA LUZU

Funkcja protokołu

Sterowanie generuje po odpracowaniu cyklu **452** protokół (**TCHPR452.html**), zawierający następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa ścieżki programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Aktywny numer kinematyki
- Zapisany promień kulki pomiarowej
- Dla każdej zmierzonej osi obrotu:
 - Kąt startu
 - Kąt końcowy
 - Kąt przyłożenia
 - Liczba punktów pomiarowych
 - Rozsiew (odchylenie standardowe)
 - Maksymalny błąd
 - Błąd kąta
 - Uśredniony luz
 - Uśredniony błąd pozycjonowania
 - Promień okręgu pomiaru
 - Wartości korekcji we wszystkich osiach (dyslokacja punktu odniesienia)
 - Niepewność pomiaru dla osi obrotu
 - Pozycja sprawdzonych osi obrotu przed kompensacją preset (odnosi się do początku kinematycznego łańcucha transformacji, z reguły do nosa wrzeciona)
 - Pozycja sprawdzonych osi obrotu po kompensacji preset (odnosi się do początku kinematycznego łańcucha transformacji, z reguły do nosa wrzeciona)

Objaśnienia do wartości protokołu

(patrz "Funkcja protokołu", Strona 258)

9

**Cykle układu
pomiarowego:
automatyczny
pomiar narzędzi**

9.1 Podstawy

Przegląd



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

W przeciwnym wypadku nie znajdują się w dyspozycji operatora na maszynie wszystkie tu opisane cykle i funkcje.

Konieczna jest opcja #17.

Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.



Wskazówki dotyczące obsługi

- Przy wykonaniu cyklu sondy cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA** nie mogą być aktywne
- Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

Przy pomocy narzędziowej sondy pomiarowej i cykli pomiarowych dla narzędzi sterowania można dokonywać automatycznego pomiaru narzędzia: wartości korekcji dla długości i promienia zostają zapisywane przez sterowanie w centralnej tabeli narzędzi i automatycznie uwzględniane w obliczeniach przy końcu cyklu próbkowania. Następujące rodzaje pomiaru znajdują się do dyspozycji:

- Wymiarowanie narzędzia przy nieobracającym (niepracującym) narzędziu
- Wymiarowanie narzędzia przy obracającym się narzędziu
- Wymiarowanie pojedynczych osi

Cykle dla pomiaru narzędzia programujemy w trybie pracy

Programowanie klawiszem **TOUCH PROBE**. Następujące cykle znajdują się do dyspozycji:

Nowy format	Stary format	Cykl	Strona
		TT KALIBROWANIE (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480, opcja #17) ■ Kalibrowanie sondy pomiarowej narzędzia	275
		Wymierzanie długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481, opcja #17) ■ Pomiar długości narzędzia	278
		Wymiarowanie promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482, opcja #17) ■ Pomiar promienia narzędzia	282
		Kompletne wymiarowanie narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483, opcja #17) ■ Pomiar długości i promienia narzędzia	286
		IR-TT KALIBROWANIE (cykl 484, DIN/ISO: G484, opcja #17) ■ Kalibrowanie sondy pomiarowej narzędzia np. sondą narzędziową na podczerwieni	290



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Cykle pomiarowe sondy pracują tylko przy aktywnej centralnej pamięci narzędzi TOOL.T.
- Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami pomiarowymi sondy, należy zapisać wszystkie konieczne dla pomiaru dane w centralnej pamięci narzędzi i wywołać przeznaczone do pomiaru narzędzie przy pomocy **TOOL CALL**.

Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483

Zakres funkcji i przebieg cyklu są absolutnie identyczne. Między cyklami 30 do 33 i 480 do 483 istnieją tylko następujące różnice:

- Cykle 480 do 483 dostępne są pod G480 do G483 także w DIN/ISO
- Zamiast dowolnie wybieralnego parametru dla statusu pomiaru nowe cykle 481 do 483 używają stałego parametru Q199

Ustawienie parametrów maszynowych



Cykle sondy nastolnej **480, 481, 482, 483, 484** mogą zostać skryte przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **hideMeasureTT** (nr 128901).



Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Przed rozpoczęciem pracy z cyklami wymiarowania, sprawdzić wszystkie parametry maszynowe, zdefiniowane pod **ProbeSettings > CfgTT** (nr 122700) i **CfgTTRoundStylus** (nr 114200) lub **CfgTTRectStylus** (nr 114300).
- Sterowanie używa dla pomiaru z zatrzymanym wrzecionem posuwu próbkowania z parametru maszynowego **probingFeed** (nr 122709).

Przy pomiarze z obracającym się narzędziem, sterowanie oblicza prędkość obrotową wrzeciona i posuw próbkowania automatycznie. Prędkość obrotowa wrzeciona zostaje obliczona w następujący sposób:

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

n: Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]

maxPeriphSpeedMeas: Maksymalnie dopuszczalna prędkość obiegowa [m/min]

r: Aktywny promień narzędzia [mm]

Posuw próbkowania obliczany jest z:

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

v: posuwem próbkowania [mm/min]

Tolerancja pomiaru: Tolerancja pomiaru [mm], w zależności od **maxPeriphSpeedMeas**

n: Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]

Przy pomocy **probingFeedCalc** (nr 122710) obsługujący nastawia obliczanie posuwu próbkowania:

probingFeedCalc (nr 122710) = **ConstantTolerance**:

Tolerancja pomiaru pozostaje stała – niezależnie od promienia narzędzia. W przypadku bardzo dużych narzędzi, posuw próbkowania redukuje się do zera. Ten efekt pojawia się tym szybciej, im mniejszą wybiera się prędkość obiegową (**maxPeriphSpeedMeas** nr 122712) i dopuszczalną tolerancję (**measureTolerance1** nr 122715).

probingFeedCalc (nr 122710) = **VariableTolerance**:

Tolerancja pomiaru zmienia się ze zwiększającym się promieniem narzędzia. To zapewnia nawet w przypadku dużych promieni narzędzia wystarczający posuw próbkowania. Sterowanie zmienia tolerancję pomiaru zgodnie z następującą tabelą:

Promień narzędzia	Tolerancja pomiaru
Do 30 mm	measureTolerance1
30 do 60 mm	2 • measureTolerance1
60 do 90 mm	3 • measureTolerance1
90 do 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc (nr 122710) = **ConstantFeed**:

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

Tolerancja pomiaru = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ z

r: Aktywny promień narzędzia [mm]

measureTolerance1: Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru

Wpisy w tabeli narzędzi dla narzędzi frezarskich

Skrót	Wpisy	Dialog
CUT	Ilość ostrzy narzędzia (maks. 20 ostrzy)	Liczba ostrzy narzędzia ?
LTOL	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Wart.toler.zużycia: długość ?
RTOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Wartość toler.zużycia: promień ?
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	Kierunek skrawania (M3 = -)?
R-OFFS	Pomiar długości: offset narzędzia pomiędzy środkiem stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: brak zapisanej wartości (przesunięcie = promień narzędzia)	Korekcja narzędzia: promień?
L-OFFS	Pomiar promienia: dodatkowy offset narzędzia do offset-ToolAxis pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzią narzędzia. Ustawienie wstępne: 0	Korekcja narzędzia: długość?
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Toler. złamania narz. : długość?
RBREAK	Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Toler. złaman. narz.: promień ?

Przykłady dla standardowych typów narzędzi

typu narzędzia	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Wiertło	Bez funkcji	0: offset nie jest konieczny, ponieważ ma zostać zmierzony wierzchołek wiertła.	
Frez trzpieniowy	4: cztery ostrza	R: offset jest konieczny, ponieważ średnica narzędzia jest większa niż średnica talerza TT.	0: dodatkowe przesunięcie przy pomiarze promienia nie jest konieczne. Offset jest wykorzystywany z offsetToolAxis (nr 122707).
Frez kulkowy o średnicy np. 10 mm	4: cztery ostrza	0: offset nie jest konieczny, ponieważ ma zostać zmierzony południowy biegun kulki.	5: w przypadku średnicy wynoszącej 10 mm promień narzędzia jest definiowany jako offset. Jeśli to nie ma miejsca, to średnica frezu kulkowego jest mierzona zbyt daleko u dołu. Średnica narzędzia nie jest właściwa.

9.2 TT KALIBROWANIE (cykl 30 lub 480, DIN/ISO: G480, opcja #17)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

TT jest kalibrowane przy pomocy cyklu sondy **30** lub **480**. (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483", Strona 271). Proces kalibracji przebiega automatycznie. Sterowanie ustala także automatycznie przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu sterowanie obraca wrzeciono po dokonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180° .

Sonda

Jako układ próbkowania należy stosować okrągłego lub prostopadłościannego elementu próbkowania.

Element próbkowania w formie prostopadłościannu

Producent maszyn może w przypadku elementu próbkowania w formie prostopadłościannu określić w opcjonalnym parametrze maszynowym **detectStylusRot** (nr 114315) i **tippingTolerance** (nr 114319), iż ustalane są także kąty skręcania i przechylania. Określanie kąta skręcania pozwala na kompensowanie tego kąta przy wymiarowaniu narzędzi. Jeśli kąt przechylania zostanie przekroczony, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Określone wartości mogą być wyświetlane w odczycie statusu **TT**. **Dalsze informacje:** konfigurowanie, testowanie programów NC i odpracowywanie



Należy zwrócić uwagę przy montowaniu sondy pomiarowej narzędzia, aby krawędzie elementu próbkowania w formie prostopadłościannu leżały możliwie równolegle do osi. Kąt skręcenia powinien leżeć poniżej 1° a kąt przechylenia poniżej $0,3^\circ$.

Narzędzie kalibracyjne

Jako narzędzie kalibracyjne można zastosować dokładnie cylindryczną część, np. kołek cylindryczny. Sterowanie zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi.

Przebieg cyklu

- 1 Zamontowanie narzędzia kalibrującego. Jako narzędzie kalibracyjne można zastosować dokładnie cylindryczną część, np. kołek cylindryczny
- 2 Narzędzie kalibracyjne pozycjonować na płaszczyźnie obróbki manualnie nad centrum TT
- 3 Narzędzie kalibracyjne pozycjonować na osi narzędzia ok. 15 mm + bezpieczny odstęp nad TT
- 4 Pierwsze przemieszczenie sterowania następuje wzdłuż osi narzędzia. Narzędzie zostaje przemieszczone najpierw na bezpieczną wysokość wynoszącą 15 mm + bezpieczny odstęp
- 5 Rozpoczyna się operacja kalibrowania wzdłuż osi narzędzia
- 6 Następnie następuje kalibrowanie na płaszczyźnie obróbki
- 7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie kalibrujące najpierw na płaszczyźnie obróbki na wartość 11 mm + promień TT + bezpieczny odstęp
- 8 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie wzdłuż osi narzędzia w dół i operacja kalibrowania jest uruchamiana
- 9 Podczas operacji próbkowania sterowanie wykonuje kwadratowy układ przemieszczeń
- 10 Sterowanie zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi
- 11 Na koniec sterowanie odsuwa trzpień wzdłuż osi narzędzia na bezpieczny odstęp i przemieszcza na środek TT

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy od opcjonalnego parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723). (Przy pomocy tego parametru można zezwolić między innymi na wymiarowanie długości narzędzia przy stojącym wrzecionie i jednocześnie zablokować wymiarowanie promienia narzędzia i wymiarowanie pojedynczych ostrzy.)

Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy od parametru maszynowego **CfgTTRoundStylus** (nr 114200) lub **CfgTTRectStylus** (nr 114300). Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Zanim obsługujący zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi TOOL.T
- W parametrach maszynowych **centerPos** (nr 114201) > [0] do [2] musi zostać określone położenie TT w przestrzeni roboczej maszyny.
- Jeśli dokonuje się zmiany pozycji TT na stole i przy tym również zmiany parametru maszynowego **centerPos** (nr 114201) > [0] do [2], to należy na nowo kalibrować.

Parametry cyklu



- **Q260 Bezpieczna wysokość ?**: pozycja osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi detalami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie kalibrujące automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistToolAx** (nr 114203)). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Przykład stary format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 KALIBRACJA TT
8 TCH PROBE 30.1 WYSOK.: +90
```

Przykład nowy format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 KALIBRACJA TT
Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
```

9.3 Wymierzanie długości narzędzia (cykl 31 lub 481, DIN/ISO: G481, opcja #17)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Do pomiaru długości narzędzia należy programować cykl sondy **31** lub **481** (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483"). Poprzez parametry wprowadzenia można długość narzędzia określać na trzy różne sposoby:

- Jeśli średnica narzędzia jest większa od średnicy powierzchni pomiaru TT, to dokonujemy pomiaru przy obracającym się narzędziu
- Jeśli średnica narzędzia jest mniejsza od powierzchni pomiaru TT lub jeśli określamy długość wiertła albo frezów kształtowych, to dokonujemy pomiaru przy nie obracającym się narzędziu
- Jeśli średnica narzędzia jest większa niż średnica powierzchni pomiaru TT, to przeprowadzamy pomiar pojedynczych ostrzy z nie obracającym się narzędziem

Przebieg pomiaru „Pomiar przy obracającym się narzędziu”

Dla ustalenia najdłuższego ostrza, mierzone narzędzie zostaje przesunięte do punktu środkowego sondy pomiarowej i następnie obracające się narzędzie zostaje dosunięte do powierzchni pomiaru TT. Offset należy programować w tablicy narzędzi pod offsetem narzędzi: promień (**R-OFFS**).

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

Przeznaczone do pomiaru narzędzie zostaje przesunięte po środku nad powierzchnią pomiaru. Następnie dosuwa się ono przy nie obracającym się wrzecionie do powierzchni pomiaru TT. Dla tego pomiaru należy podać offset narzędzia: promień (**R-OFFS**) w tablicy narzędzi z „0”.

Przebieg „wymiarowania pojedynczych ostrzy”

Sterowanie pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku głowicy sondy. Powierzchnia czołowa narzędzia znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi głowicy sondy, jak to określono w **offsetToolAxis** (nr 122707). W tablicy narzędzi można pod offsetem narzędzia: długość (**L-OFFS**) określić dodatkowy offset. Sterowanie dokonuje próbkowania z obracającym się narzędziem radialnie, aby określić kąt startu dla pomiaru pojedynczych ostrzy. Następnie dokonuje ono pomiaru długości wszystkich ostrzy poprzez zmianę orientacji wrzeciona. Dla tego pomiaru należy programować **POMIAR OSTRZY w CYKLU 31 = 1**.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli zostanie ustawione **stopOnCheck** (nr 122717) na **FALSE** , to sterowanie nie uwzględnia parametru wyniku **Q199** . Program NC nie zostaje zatrzymany przy przekraczaniu tolerancji na pęknięcie. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Należy ustawić **stopOnCheck** (nr 122717) na **TRUE** .
- ▶ Należy zapewnić w razie potrzeby, iż przy przekroczeniu tolerancji na złamanie program NC zostanie zatrzymany przez użytkownika

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .
- Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tablicy narzędzi **TOOL.T**.
- Pomiar pojedynczych ostrzy można przeprowadzić dla narzędzi z **20 ostrzami wyłącznie** .
- Cykle 31 i 481 nie działają z narzędziami tokarskimi, szlifierskimi i obciągaczami a także z sondami pomiarowymi.

Parametry cyklu



- ▶ **Q340 Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?**: określić, czy i jak ustalone dane mają być zapisywane do tabeli narzędzi.
0: zmierzona długość narzędzia zostaje zapisana do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie L a korekcja narzędzia ustawiona na DL=0. Jeśli w TOOL.T dostępna jest już wartość, to zostaje ona nadpisana.
1: zmierzona długość narzędzia zostaje porównana z długością narzędzia L z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje je jako wartość delta DL w TOOL.T. Dodatkowo dostępne jest to odchylenie także w parametrze Q **Q115**. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to sterowanie blokuje to narzędzie (status L w TOOL.T)
2: zmierzona długość narzędzia zostaje porównana z długością narzędzia L z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru **Q115**. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod L lub DL.
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?**: podać pozycję na osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi detalami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia przedmiotu obrabianego. Jeśli wprowadzona bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**)
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q341 Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak**: określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)
- ▶ **Dalsze informacje**, Strona 281

Przykład nowy format

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

Cykl 31 zawiera dodatkowy parametr:



- **Numer parametru dla wyniku ?**: numer parametru, w którym sterowanie zachowuje status pomiaru:
 - 0.0**: narzędzie w obrębie tolerancji
 - 1.0**: narzędzie jest zużyte (**LTOL** przekroczona)
 - 2.0**: narzędzie jest złamane (**LBREAK** przekroczona) Jeśli nie chcemy przetwarzać wyniku pomiaru w programie NC, to pytanie dialogowe klawiszem **NO ENT** potwierdzić

Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC : 0
9 TCH PROBE 31.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR
  POJ.PRZEJSCIA: 0
```

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

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC : 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR
  POJ.PRZEJSCIA: 1
```

9.4 Wymiarowanie promienia narzędzia (cykl 32 lub 482, DIN/ISO: G482, opcja #17)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Do pomiaru promienia narzędzia należy programować cykl sondy **32** lub **482** (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483", Strona 271). Poprzez parametry wejściowe można promień narzędzia określać na dwa różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymierzanie pojedynczych ostrzy

Sterowanie pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku głowicy sondy. Powierzchnia czołowa frezu znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi głowicy sondy, jak to określono w **offsetToolAxis** (nr 122707). Sterowanie dokonuje próbkowania przy obracającym się narzędziu radialnie. Jeśli dodatkowo ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy, to promienie wszystkich ostrzy zostają zmierzone przy pomocy orientacji wrzeciona.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależny jest od opcjonalnego parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723). (Przy pomocy tego parametru można zezwolić między innymi na wymiarowanie długości narzędzia przy stojącym wrzecionie i jednocześnie zablokować wymiarowanie promienia narzędzia i wymiarowanie pojedynczych ostrzy.)

Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy **CUT** z 0 i dopasować parametr maszynowy **CfgTT** (nr 122700). Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli zostanie ustawione **stopOnCheck** (nr 122717) na **FALSE**, to sterowanie nie uwzględnia parametru wyniku **Q199**. Program NC nie zostaje zatrzymany przy przekraczaniu tolerancji na pęknięcie. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Należy ustawić **stopOnCheck** (nr 122717) na **TRUE**.
- ▶ Należy zapewnić w razie potrzeby, iż przy przekroczeniu tolerancji na złamanie program NC zostanie zatrzymany przez użytkownika

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tablicy narzędzi **TOOL.T**.
- Cykle 32 i 482 nie działają z narzędziami tokarskimi, szlifierskimi i obciągaczami a także z sondami pomiarowymi.

Parametry cyklu



- ▶ **Q340 Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?**: określić, czy i jak ustalone dane mają być zapisywane do tabeli narzędzi.
0: zmierzony promień narzędzia zostaje zapisana do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie R a korekcja narzędzia ustawiona na DR=0. Jeśli w TOOL.T dostępna jest już wartość, to zostaje ona nadpisana.
1: zmierzony promień narzędzia zostaje porównany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje je jako wartość delta DR w TOOL.T. Dodatkowo dostępne jest to odchylenie także w parametrze Q **Q116**. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub złamanie dla długości narzędzia, to sterowanie blokuje to narzędzie (status L w TOOL.T)
2: zmierzony promień narzędzia zostaje porównany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q **Q116**. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod R lub DR.
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?**: podać pozycję na osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi detalami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia przedmiotu obrabianego. Jeśli wprowadzona bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**)
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q341 Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak**: określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)
- ▶ **Dalsze informacje**, Strona 285

Przykład nowy format

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

Cykl 32 zawiera dodatkowy parametr:



- **Numer parametru dla wyniku ?**: numer parametru, w którym sterowanie zachowuje status pomiaru:
 - 0.0**: narzędzie w obrębie tolerancji
 - 1.0**: narzędzie jest zużyte (**LTOL** przekroczona)
 - 2.0**: narzędzie jest złamane (**LBREAK** przekroczona) Jeśli nie chcemy przetwarzać wyniku pomiaru w programie NC , to pytanie dialogowe klawiszem **NO ENT** potwierdzić

Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 PROMIEN
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZIC : 0
9 TCH PROBE 32.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR
   POJ.PRZEJSCIA: 0
```

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

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 PROMIEN
  NARZEDZIA
8 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZIC : 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR
   POJ.PRZEJSCIA: 1
```

9.5 Kompletne wymiarowanie narzędzia (cykl 33 lub 483, DIN/ISO: G483, opcja #17)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Dla pomiaru kompletnego narzędzia (długość i promień) programujemy cykl pomiaru sondy pomiarowej **33** lub **483** (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483", Strona 271). Ten cykl przeznaczony jest szczególnie dla pierwszego pomiaru narzędzi, ponieważ – w porównaniu z pojedynczym pomiarem długości i promienia – znacznie zostaje zaoszczędzony czas. Poprzez parametry wprowadzenia można dokonać pomiaru narzędzia na dwa różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymierzanie pojedynczych ostrzy

Pomiar z obracającym się narzędziem:

Sterowanie wymierza narzędzie według ściśle programowanej kolejności. Najpierw wykonywany jest (o ile to możliwe) pomiar długości narzędzia a następnie promienia narzędzia.

Pomiar metodą pomiaru pojedynczego ostrza:

Sterowanie wymierza narzędzie według ściśle programowanej kolejności. Najpierw mierzony jest promień narzędzia, a następnie jego długość. Przebieg pomiaru odpowiada kolejności w cyklu sondy **31** i **32** a także **481** i **482**.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależny jest od opcjonalnego parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723). (Przy pomocy tego parametru można zezwolić między innymi na wymiarowanie długości narzędzia przy stojącym wrzecionie i jednocześnie zablokować wymiarowanie promienia narzędzia i wymiarowanie pojedynczych ostrzy.)

Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy **CUT** z 0 i dopasować parametr maszynowy **CfgTT** (nr 122700). Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

WSKAZÓWKA

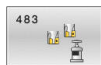
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli zostanie ustawione **stopOnCheck** (nr 122717) na **FALSE**, to sterowanie nie uwzględnia parametru wyniku **Q199**. Program NC nie zostaje zatrzymany przy przekraczaniu tolerancji na pęknięcie. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Należy ustawić **stopOnCheck** (nr 122717) na **TRUE**.
- ▶ Należy zapewnić w razie potrzeby, iż przy przekroczeniu tolerancji na złamanie program NC zostanie zatrzymany przez użytkownika

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tablicy narzędzi **TOOL.T**.
- Cykle 33 i 483 nie działają z narzędziami tokarskimi, szlifierskimi i obciągaczami a także z sondami pomiarowymi.

Parametry cyklu



- ▶ **Q340 Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?**: określić, czy i jak ustalone dane mają być zapisywane do tabeli narzędzi.
0: zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień zostają zapisane do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie L oraz R a korekcja narzędzia ustawiona na DL=0 i DR=0. Jeśli w TOOL.T dostępna jest już wartość, to zostaje ona nadpisana.
1: zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień narzędzia zostają porównane z długością narzędzia L i z promieniem narzędzia R z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje je jako wartość delta DL oraz DR w TOOL.T. Dodatkowo to odchylenie dostępne jest także w parametrze Q **Q115** i **Q116**. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to sterowanie blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T)
2: zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień narzędzia zostają porównane z długością narzędzia L i z promieniem narzędzia R z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q **Q115** bądź **Q116**. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod L, R lub DL, DR.
- ▶ **Q260 Bezpieczna wysokość ?**: podać pozycję na osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi detalami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia przedmiotu obrabianego. Jeśli wprowadzona bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**)
 Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q341 Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak**: określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)
- ▶ **Dalsze informacje**, Strona 289

Przykład nowy format

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

Cykl 33 zawiera dodatkowy parametr:



- **Numer parametru dla wyniku ?:** numer parametru, w którym sterowanie zachowuje status pomiaru:
 - 0.0:** narzędzie w obrębie tolerancji
 - 1.0:** narzędzie jest zużyte (**LTOL** lub/i **RTOL** przekroczone)
 - 2.0:** narzędzie jest złamane (**LBREAK** lub/i **RBREAK** przekroczone) Jeśli nie chcemy przetwarzać wyniku pomiaru w programie NC, to pytanie dialogowe klawiszem **NO ENT** potwierdzić

Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA
8 TCH PROBE 33.1 SPRAWDZIC : 0
9 TCH PROBE 33.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA: 0

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

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA
8 TCH PROBE 33.1 SPRAWDZIC : 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 WYSOK.: +120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA: 1

9.6 IR-TT KALIBROWANIE (cykl 484, DIN/ISO: G484, opcja #17)

Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **484** kalibrujemy bezprzewodowy układ pomiaru narzędzia, np. nastolną sondę na podczerwieni TT 460. Operacja kalibrowania przebiega w zależności od parametrów wejściowych automatycznie lub półautomatycznie.

- **Półautomatycznie** - ze stop przed rozpoczęciem cyklu: wymagane jest od technologa manualne przemieszczenie narzędzia nad TT
- **Automatycznie** - bez stop przed rozpoczęciem cyklu: przed zastosowaniem cyklu **484** należy przemieszczać narzędzie nad TT

Przebieg cyklu



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Dla kalibrowania sondy pomiaru narzędzia programowany jest cykl pomiaru **484**. W parametrze **Q536** można nastawić, czy cykl wykonywany jest półautomatycznie czy też w pełni automatycznie.

Sonda

Jako układ próbkowania należy stosować okrągły lub prostopadłościenny element próbkowania.

Element próbkowania w formie prostopadłościanu:

Producent maszyn może w przypadku prostopadłościennego elementu próbkowania określić w opcjonalnym parametrze maszynowym **detectStylusRot** (nr 114315) i **tippingTolerance** (nr 114319), iż ustalane są także kąty skręcania i przechylania. Określanie kąta skręcania pozwala na kompensowanie tego kąta przy wymiarowaniu narzędzi. Jeśli kąt przechylania zostanie przekroczony, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Określone wartości mogą być wyświetlane w odczycie statusu **TT**. **Dalsze informacje:** konfigurowanie, testowanie programów NC i odpracowywanie



Należy zwrócić uwagę przy montowaniu sondy pomiarowej narzędzia, aby krawędzie prostopadłościennego elementu próbkowania leżały możliwie równolegle do osi. Kąt skręcania powinien leżeć poniżej 1° a kąt przechylenia poniżej 0,3°.

Narzędzie kalibracyjne:

Jako narzędzie kalibracyjne można zastosować dokładnie cylindryczną część, np. kołek cylindryczny. Należy wprowadzić dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego do tabeli narzędzi TOOL.T. Po operacji kalibrowania sterowanie zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi. Narzędzie kalibrujące powinno mieć średnicę większą od 15 mm a ok. 50 mm powinno wystawać z uchwytu mocującego.

Półautomatycznie - ze stop przed rozpoczęciem cyklu

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Definiowanie cyklu kalibrowania i start
- > Sterowanie przerywa cykl kalibrowania i otwiera dialog w nowym oknie.
- ▶ Obsługujący musi teraz pozycjonować narzędzie kalibrujące manualnie nad środkiem sondy
- > Zwrócić uwagę, aby narzędzie kalibrujące znajdowało się na powierzchni pomiarową elementu próbkowania.

Automatycznie - ze stop przed rozpoczęciem cyklu

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Pozycjonować narzędzie kalibrujące nad środkiem układu impulsowego
- > Zwrócić uwagę, aby narzędzie kalibrujące znajdowało się na powierzchni pomiarową elementu próbkowania.
- ▶ Definiowanie cyklu kalibrowania i start
- > Cykl kalibrowania przebieg bez zatrzymywania (bez stop).
- > Cykl kalibrowania rozpoczyna się od aktualnej pozycji, na której znajduje się narzędzie.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy od opcjonalnego parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723). (Przy pomocy tego parametru można zezwolić między innymi na wymiarowanie długości narzędzia przy stojącym wrzecionie i jednocześnie zablokować wymiarowanie promienia narzędzia i wymiarowanie pojedynczych ostrzy.)

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli chcemy uniknąć kolizji, to należy wypozycjonować wstępnie narzędzie przy **Q536=1**, przed wywołaniem cyklu! Sterowanie ustala także przy operacji kalibrowania przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu sterowanie obraca wrzeciono po dokonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180°.

- Określić, czy przed początkiem cyklu ma nastąpić stop, czy też cykl ma przebiegać automatycznie bez stop.

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Narzędzie kalibrujące powinno mieć średnicę większą od 15 mm a ok. 50 mm powinno wystawać z uchwytu mocującego. Jeśli stosowany jest sztyft cylindra z tymi wymiarami, to powstaje tylko przegięcie wynoszące 0.1 µm na 1 N siły próbkowania. Przy stosowaniu narzędzia kalibrującego, posiadającego zbyt małą średnicę i/lub wystającego zbyt daleko z uchwytu, mogą powstać większe niedokładności.
- Zanim obsługujący zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi **TOOL.T**
- Jeśli położenie TT na stole zostanie zmienione, to należy na nowo kalibrować.

Parametry cyklu

- **Q536 Stop przed wykonaniem (0=stop)?:**
określić, czy przed początkiem cyklu ma nastąpić stop, czy też cykl ma przebiegać automatycznie bez stop:
0: ze stop przed początkiem cyklu. Użytkownik otrzymuje w dialogu żądanie, pozycjonowania narzędzia odręcznie nad nastolnym układem pomiarowym. Kiedy zostanie osiągnięta przybliżona pozycja nad układem nastolnym, można kontynuować obróbkę z **NC-start** lub z softkey **PRZERWANY** przerwać
1: bez stop przed rozpoczęciem cyklu. Sterowanie rozpoczyna operację kalibrowania od aktualnej pozycji. Należy przed cyklem **484** przemieścić narzędzie nad nastolnym układem pomiarowym.

Przykład

6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 484 KALIBRACJA TT
Q536=+0 ;STOP PRZED WYKON.

10

**Cykle: funkcje
specjalne**

10.1 Podstawy

Przegląd

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące cykle dla specjalnych aplikacji:



- Nacisnąć klawisz **CYCL DEF**



- Softkey **CYKLE SPECJALNE** wybrać

Softkey	Cykl	Strona
	9 PRZERWA CZASOWA ■ Przebieg programu zostaje zatrzymany na okres czasu zatrzymania.	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
	12 PGM CALL ■ Wywołanie dowolnego programu NC	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
	13 ORIENTACJA WRZEC. ■ Wrzeciono obracać na określony kąt	295
	32 TOLERANCJA ■ Programowane dopuszczalne odchylenia od konturu dla równomiernej i płynnej obróbki	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
	225 GRAWEROWANIE ■ Grawerowanie tekstów na równej płaskiej powierzchni ■ Wzdłuż prostej lub łuku kołowego	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
	232 FREZOWANIE PLANOWE ■ Frezowanie płaszczyznowe równej powierzchni kilkoma dosuwami ■ wybór strategii frezowania	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
	238 POMIAR STANU MASZINY ■ Pomiar aktualnego stanu maszyny lub testowanie przebiegu operacji pomiaru	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
	239 ZAŁADUNEK OKRESLIC ■ Wybór operacji ważenia ■ Resetowanie zależnych od załadunku parametrówysterowania wstępnego i regulowania	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
	18 NACINANIE GWINTU ■ Z wyregulowanym wrzecionem ■ Stop wrzeciona na dnie odwiertu	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

10.2 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13, DIN/ISO: G36)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

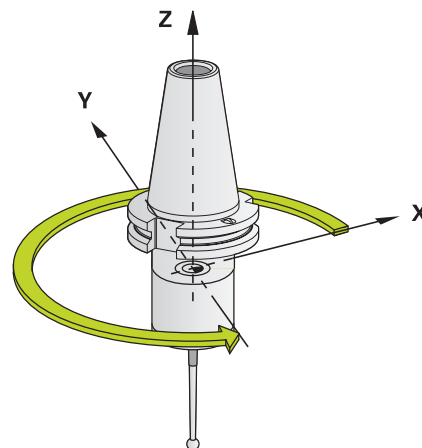
Sterowanie może sterować wrzecionem głównym obrabiarki i obracać je do określonej przez kąt pozycji.

Orientacja wrzeciona jest np. konieczna:

- w systemach zmiany narzędzia z określoną pozycją zmiany dla narzędzia
- dla ustawienia okna wysyłania i przyjmowania z 3D-sond impulsowych z przesyłaniem informacji na podczerwieni

Zdefiniowane w cyklu położenie kąta sterowanie pozycjonuje poprzez programowanie **M19** lub **M20** (w zależności od rodzaju maszyny).

Jeśli programowane są **M19** lub **M20**, bez uprzedniego zdefiniowania cyklu **13**, to sterowanie pozycjonuje wrzeciono główne na wartość kąta, wyznaczonego w producenta obrabiarek.



Przykład

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACJA
WRZEC.

94 CYCL DEF 13.1 KAT 180

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

- Ten cykl można wykonać w trybach obróbki **FUNCTION MODE** **MILL**.

Parametry cyklu



- **Kąt orientacji:** kąt orientacji w odniesieniu do osi bazowej kąta płaszczyzny roboczej:
Zakres wprowadzenia: 0,0000° do 360,0000°

11

**Tabele
przeglądowe: cykle**

11.1 Tabela przeglądowa



Wszystkie cykle, nie związane z cyklami pomiarowymi, są opisane w instrukcji obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli obróbki**. Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

ID instrukcji obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki: 1303427-xx

Cykle sondy

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
0	PLASZCZYZNA BAZOW	■		170
1	WSPOLRZEDNE PKT.	■		172
3	POMIAR	■		215
4	POMIAR 3D	■		217
30	KALIBRACJA TT	■		275
31	DLUGOSC NARZEDZIA	■		278
32	PROMIEN NARZEDZIA	■		282
33	POMIAR NARZEDZIA	■		286
400	OBROT TLA	■		80
401	OBROT 2 WIERCENIE	■		83
402	OBROT 2 CZOPY	■		87
403	OBROT PRZEZ OS OBROT	■		92
404	NASTAW OBROT TLA	■		101
405	OBROT W OSI C	■		97
408	PKT BAZ.SR.ROWKA	■		150
409	PKT BAZ.SR.MOSTKA	■		155
410	PKT.BAZ.PROST.WEWN.	■		107
411	PKT.BAZ.PROST.ZEWN.	■		111
412	PKT.BAZ.OKRAG WEWN.	■		115
413	PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.	■		120
414	PKT.BAZ.NAROZNIK ZEWN	■		125
415	PKT.BAZ.NAROZN.WEWN	■		130
416	PKT.BAZ.SROD.OKR ODW	■		135
417	PKT.BAZOWY TS.-OSI	■		139
418	BAZA 4 ODWIERTY	■		142
419	PKT.BAZOW.POJED. OSI	■		147
420	POMIAR KATA	■		174
421	POMIAR ODWIERTU	■		177

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
422	POMIAR OKRAG ZEWN.	■		182
423	POMIAR NAROZN.WEWN.	■		187
424	POMIAR NAROZN. ZEWN.	■		191
425	POMIAR SZEROK. WEWN.	■		194
426	POMIAR MOSTKA ZEWN.	■		197
427	POMIAR WSPOLRZEDNA	■		200
430	POMIAR OKREGU ODW.	■		203
431	POMIAR PLASZCZYZNY	■		206
441	SZYBKIE PROBKOWANIE	■		220
450	ZAPIS KIN.DO PAMIECI	■		242
451	POMIAR KINEMATYKI	■		245
452	KOMPENSACJA PRESET	■		259
460	TS KALIBROWANIE NA KULI	■		233
461	TS DLUGOSC KALIBROWAC	■		225
462	TS KALIBROWAC NA OKREGU	■		227
463	TS KALIBROWANIE NA CZOPIE	■		230
480	KALIBRACJA TT	■		275
481	DLUGOSC NARZEDZIA	■		278
482	PROMIEN NARZEDZIA	■		282
483	POMIAR NARZEDZIA	■		286
484	KALIBROWANIE IR TT	■		290
1410	PROBKOWANIE KRAWEDZ	■		67
1411	PROBKOWANIE DWA OKREGI	■		73
1420	PROBKOWANIE PLASZCZYZNA	■		62

Cykle obróbki

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
13	ORIENTACJA WRZEC.	■		295

Indeks

3

3D-układy pomiarowe..... 38

A

Automatyczne określanie punktu odniesienia

podstawy..... 104

Automatyczne ustawienie punktu odniesienia

czop okrągły..... 120

czop prostokątny..... 111

naroże wewnątrz..... 130

naroże zewnątrz..... 125

okrąg odwiertów..... 135

oś sondy..... 139

pojedyncza oś..... 147

środek 4 odwiertów..... 142

środek mostka..... 155

środek rowka..... 150

wybranie okrągłe (odwiert)... 115

wybranie prostokątne..... 107

C

Cykle kalibrowania..... 222

TS długość..... 225

TS kalibrowanie..... 233

TS promień wewnątrz..... 227

TS promień zewnątrz..... 230

Cykle sondy dotykowej 14xx

ewaluacja tolerancji..... 60

podstawy..... 53

próbkowanie dwóch okręgów. 73

próbkowanie krawędzi..... 67

próbkowanie płaszczyzny..... 62

przekazanie pozycji rzeczywistej 61

tryb półautomatyczny..... 55

D

Dane sondy pomiarowej..... 48

G

GLOBAL DEF..... 44

K

KinematicsOpt..... 238

Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu

rotacja podstawowa..... 80

Kontrola ukośnego położenia detalu

płaszczyzna referencyjna..... 170

podstawy..... 164

pomiar czopu prostokątnego 191

pomiar kąta..... 174

pomiar mostka zewnątrz..... 197

pomiar odwiertu..... 177

pomiar okręgu..... 182

pomiar okręgu odwiertów..... 203

pomiar płaszczyzny..... 206

pomiar szerokości rowka..... 194

pomiar współrzędnej..... 200

pomiar wybrania prostokątnego.. 187

punkt odniesienia biegunowo.... 172

Korygowanie narzędzia..... 168

L

Logika pozycjonowania..... 43

M

Monitorowanie narzędzia..... 168

Monitorowanie tolerancji..... 167

O

Określenie ukośnego położenia detalu

podstawy cykle sondy dotykowej 14xx..... 53, 79

próbkowanie dwóch okręgów. 73

próbkowanie krawędzi..... 67

próbkowanie płaszczyzny..... 62

rotacja podstawowa poprzez dwa czopy..... 87

rotacja podstawowa poprzez dwa odwierty..... 83

rotacja podstawowa poprzez oś obrotu..... 92

rotacja poprzez oś C..... 97

ustawienie rotacji podstawowej... 101

O niniejszej instrukcji..... 20

Opcja..... 23

Opcja software..... 23

Orientacja wrzeciona..... 295

P

Pomiar

kąta..... 174

mostek zewnątrz..... 197

odwiert..... 177

okrąg odwiertów..... 203

okrąg zewnątrz..... 182

płaszczyzna..... 206

prostokąt wewnątrz..... 187

prostokąt zewnątrz..... 191

szerokość wewnątrz..... 194

współrzędna..... 200

Pomiar 3D..... 217

Pomiar czopu prostokątnego.... 191

Pomiar kinematyki

podstawy..... 238

Pomiar mostka zewnątrz..... 197

Pomiar okręgu wewnątrz..... 177

Pomiar okręgu zewnątrz..... 182

Pomiar szerokości rowka..... 194

Pomiar szerokości wewnątrz.... 194

Pomiar wybrania prostokątnego.... 187

Pomiar z cyklem 3..... 215

Posuw próbkowania..... 42

Protokołowanie wyników pomiaru... 165

R

rotacja podstawowa..... 80

bezpośrednie ustawienie.... 101

poprzez dwa czopy..... 87

poprzez dwa odwierty..... 83

poprzez oś obrotu..... 92

S

Status pomiaru..... 167

Stopień modyfikacji..... 26

Szybkie próbkowanie..... 220

T

Tabela narzędzi..... 274

Tabela przeglądowa..... 298

cykle sondy..... 298

Tabela sond dotykowych..... 48

W

Wymiarowanie narzędzia

IR-TT kalibrować..... 290

kalibrowanie TT..... 275

kompletne wymiarowanie.... 286

parametry maszynowe..... 272

podstawy..... 270

promień narzędzia..... 282

Wymierzanie kinematyki

dokła..... 250

kompensacja presetu..... 259

luz..... 252

warunki..... 240

wymierzanie kinematyki..... 245

zachowanie kinematyki w

pamięci..... 242

zazębienie Hirtha..... 248

Wymierzanie narzędzia

długość narzędzia..... 278

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz
wspomagają utrzymywanie wymiarów wytwarzanych detali.

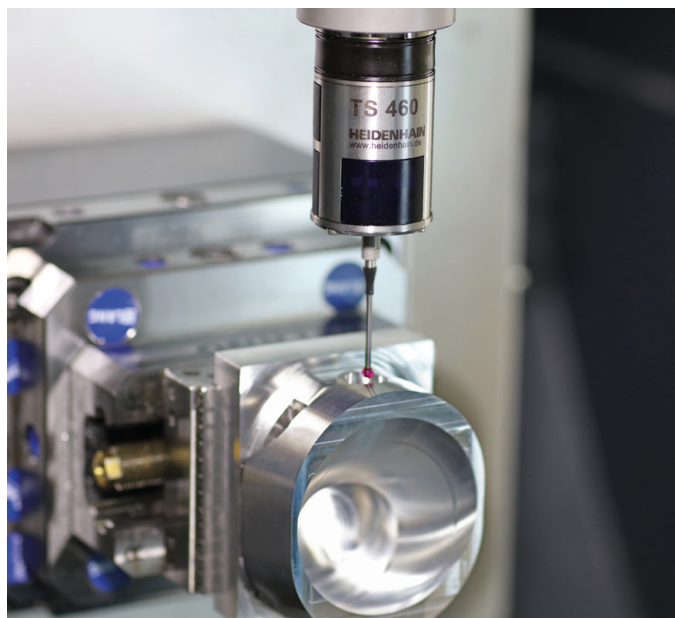
Sondy pomiarowe detalu

TS 248, TS 260 Transmisja sygnału przez kabel

TS 460 Transmisja na sygnale radiowym lub
na podczerwieni

TS 640, TS 740 Transmisja sygnału na podczerwieni

- ustawić obrabiane przedmioty
- wyznaczamy punkty odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



Układy pomiarowe narzędzia

TT 160 Transmisja sygnału przez kabel

TT 460 Transmisja sygnału na podczerwieni

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

