



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Instrukcja obsługi dla  
użytkownika  
Programowanie cykli  
pomiarowych dla detalu i  
narzędzia

NC-software  
817600-16  
817601-16  
817605-16

Język polski (pl)  
01/2022



## 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.....            | 119 |
| 6  | Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....                 | 205 |
| 7  | Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....                                     | 263 |
| 8  | Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki.....                        | 293 |
| 9  | Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi.....                          | 331 |
| 10 | Cykle: funkcje specjalne.....                                                        | 357 |
| 11 | Tabele przeglądowe: cykle.....                                                       | 361 |



|          |                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Podstawowe zagadnienia.....</b>                     | <b>19</b> |
| 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        |

|          |                                            |           |
|----------|--------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b> | <b>Podstawy / Przegląd informacji.....</b> | <b>33</b> |
| 2.1      | Wstęp.....                                 | 34        |
| 2.2      | Dostępne grupy cykli.....                  | 35        |
|          | Przegląd cykli obróbkowych.....            | 35        |
|          | Przegląd cykli układu pomiarowego.....     | 36        |

|            |                                                                                                                              |           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3</b>   | <b>Praca z cyklami układu pomiarowego.....</b>                                                                               | <b>37</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego.....</b>                                                                   | <b>38</b> |
|            | Sposób funkcjonowania.....                                                                                                   | 38        |
|            | Uwzględnianie rotacji bazowej w trybie obsługi ręcznej.....                                                                  | 38        |
|            | Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne.....                                              | 39        |
|            | Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego.....                                                                       | 39        |
| <b>3.2</b> | <b>Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!.....</b>                                                             | <b>42</b> |
|            | Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych.....                             | 42        |
|            | Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: SET_UP w tabeli układów pomiarowych.....                                        | 42        |
|            | Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: TRACK w tabeli układów pomiarowych..... | 42        |
|            | Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych.....                                            | 43        |
|            | Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX.....                                           | 43        |
|            | Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F_PREPOS w tabeli układów pomiarowych.....          | 43        |
|            | Odpracowywanie cykli układu pomiarowego.....                                                                                 | 44        |
| <b>3.3</b> | <b>Warunki dla zastosowania cykli w programie.....</b>                                                                       | <b>46</b> |
|            | Przegląd.....                                                                                                                | 46        |
|            | GLOBAL DEF zapis.....                                                                                                        | 47        |
|            | Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF.....                                                                                       | 47        |
|            | Ogólnie obowiązujące dane.....                                                                                               | 48        |
|            | Globalne dane dla funkcji próbkowania.....                                                                                   | 49        |

|             |                                                                                                                         |            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b>    | <b>Cykle układu pomiarowego: automatyczne określanie ukośnego położenia przedmiotu.....</b>                             | <b>51</b>  |
| <b>4.1</b>  | <b>Przegląd.....</b>                                                                                                    | <b>52</b>  |
| <b>4.2</b>  | <b>Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx.....</b>                                                                         | <b>53</b>  |
|             | Wspólne cechy cykli sond dotykowych 14xx dla obrotów.....                                                               | 53         |
|             | Tryb półautomatyczny.....                                                                                               | 55         |
|             | Ewaluacja tolerancji.....                                                                                               | 60         |
|             | Przekazanie pozycji rzeczywistej.....                                                                                   | 63         |
| <b>4.3</b>  | <b>Cykl 1420 PROBKOWANIE PLASZCZYZNA (opcja #17).....</b>                                                               | <b>64</b>  |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 67         |
| <b>4.4</b>  | <b>Cykl 1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ(opcja #17).....</b>                                                                    | <b>71</b>  |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 74         |
| <b>4.5</b>  | <b>Cykl 1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI (opcja #17).....</b>                                                                | <b>78</b>  |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 82         |
| <b>4.6</b>  | <b>Cykl 1412 PROBK. UKOSNA KRAWEDZ (opcja #17).....</b>                                                                 | <b>86</b>  |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 89         |
| <b>4.7</b>  | <b>Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx.....</b>                                                                         | <b>93</b>  |
|             | Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu..... | 93         |
| <b>4.8</b>  | <b>Cykl 400 OBROT TLA (opcja #17).....</b>                                                                              | <b>94</b>  |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 95         |
| <b>4.9</b>  | <b>Cykl 401 OBROT 2 WIERCENIE (opcja #17).....</b>                                                                      | <b>97</b>  |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 98         |
| <b>4.10</b> | <b>Cykl 402 OBROT 2 CZOPY (opcja #17).....</b>                                                                          | <b>102</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 104        |
| <b>4.11</b> | <b>Cykl 403 OBROT PRZEZ OS OBROT (opcja #17).....</b>                                                                   | <b>107</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 109        |
| <b>4.12</b> | <b>Cykl 405 OBROT W OSI C (opcja #17).....</b>                                                                          | <b>112</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 114        |
| <b>4.13</b> | <b>Cykl 404 NASTAW OBROT TLA (opcja #17).....</b>                                                                       | <b>116</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                                                    | 116        |
| <b>4.14</b> | <b>Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów.....</b>                                        | <b>117</b> |



|             |                                                                                                  |            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>    | <b>Cykle układu pomiarowego: automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....</b>                 | <b>119</b> |
| <b>5.1</b>  | <b>Przegląd.....</b>                                                                             | <b>120</b> |
| <b>5.2</b>  | <b>Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia.....</b>                | <b>122</b> |
|             | Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia..... | 122        |
| <b>5.3</b>  | <b>Cykl 1400 PROBKOWANIE POZYCJI (opcja #17).....</b>                                            | <b>123</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 125        |
| <b>5.4</b>  | <b>Cykl 1401 PROBKOWANIE OKRAG (opcja #17).....</b>                                              | <b>127</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 129        |
| <b>5.5</b>  | <b>Cykl 1402 PROBKOWANIE KULA (opcja #17).....</b>                                               | <b>132</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 134        |
| <b>5.6</b>  | <b>Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia.....</b>                | <b>137</b> |
|             | Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia.....  | 137        |
| <b>5.7</b>  | <b>Cykl 410 PKT.BAZ.PROST.WEWN. (opcja #17).....</b>                                             | <b>139</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 141        |
| <b>5.8</b>  | <b>Cykl 411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN. (opcja #17).....</b>                                             | <b>144</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 146        |
| <b>5.9</b>  | <b>Cykl 412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN. (opcja #17).....</b>                                             | <b>150</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 152        |
| <b>5.10</b> | <b>Cykl 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN. (opcja #17).....</b>                                             | <b>156</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 158        |
| <b>5.11</b> | <b>Cykl 414 PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW (opcja #17).....</b>                                            | <b>162</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 164        |
| <b>5.12</b> | <b>Cykl 415 PKT.BAZ.NAROZN.WEWN (opcja #17).....</b>                                             | <b>168</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 170        |
| <b>5.13</b> | <b>Cykl 416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW (opcja #17).....</b>                                            | <b>174</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 176        |
| <b>5.14</b> | <b>Cykl 417 PKT.BAZOWY TS.-OSI (opcja #17).....</b>                                              | <b>180</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 181        |
| <b>5.15</b> | <b>Cykl 418 BAZA 4 ODWIERTY (opcja #17).....</b>                                                 | <b>183</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 185        |
| <b>5.16</b> | <b>Cykl 419 PKT.BAZOW.POJED. OSI (opcja #17).....</b>                                            | <b>188</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                                             | 190        |

|                                                                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5.17 Cykl 408 PKT BAZ.SR.ROWKA (opcja #17).....</b>                                                               | <b>192</b> |
| Parametry cyklu.....                                                                                                 | 194        |
| <b>5.18 Cykl 409 PKT BAZ.SR.MOSTKA (opcja #17).....</b>                                                              | <b>197</b> |
| Parametry cyklu.....                                                                                                 | 199        |
| <b>5.19 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego detalu.....</b>     | <b>202</b> |
| <b>5.20 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego detalu i środek okręgu odwiertów.....</b> | <b>203</b> |

|             |                                                                             |            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>    | <b>Cykle układu pomiarowego: automatyczne kontrolowanie przedmiotu.....</b> | <b>205</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>Podstawy.....</b>                                                        | <b>206</b> |
|             | Przegląd.....                                                               | 206        |
|             | Protokołowanie wyników pomiaru.....                                         | 207        |
|             | Wyniki pomiarów w Q-parametrach.....                                        | 209        |
|             | Status pomiaru.....                                                         | 209        |
|             | Monitorowanie tolerancji.....                                               | 209        |
|             | Monitorowanie narzędzia.....                                                | 210        |
|             | Układ odniesienia dla wyników pomiaru.....                                  | 211        |
| <b>6.2</b>  | <b>Cykl 0 PLASZCZYZNA BAZOW (opcja #17).....</b>                            | <b>212</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 213        |
| <b>6.3</b>  | <b>Cykl 1 WSPOLRZEDNE PKT. (opcja #17).....</b>                             | <b>214</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 215        |
| <b>6.4</b>  | <b>Cykl 420 POMIAR KATA (opcja #17).....</b>                                | <b>216</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 217        |
| <b>6.5</b>  | <b>Cykl 421 POMIAR ODWIERTU (opcja #17).....</b>                            | <b>219</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 221        |
| <b>6.6</b>  | <b>Cykl 422 POMIAR OKRAG ZEWN. (opcja #17).....</b>                         | <b>224</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 226        |
| <b>6.7</b>  | <b>Cykl 423 POMIAR NAROZN.WEWN. (opcja #17).....</b>                        | <b>229</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 231        |
| <b>6.8</b>  | <b>Cykl 424 POMIAR NAROZN. ZEWN. (opcja #17).....</b>                       | <b>234</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 235        |
| <b>6.9</b>  | <b>Cykl 425 POMIAR SZEROK. WEWN. (opcja #17).....</b>                       | <b>239</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 240        |
| <b>6.10</b> | <b>Cykl 426 POMIAR MOSTKA ZEWN. (opcja #17).....</b>                        | <b>243</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 244        |
| <b>6.11</b> | <b>Cykl 427 POMIAR WSPOLRZEDNA (opcja #17).....</b>                         | <b>247</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 248        |
| <b>6.12</b> | <b>Cykl 430 POMIAR OKREGU ODW. (opcja #17).....</b>                         | <b>251</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 253        |
| <b>6.13</b> | <b>Cykl 431 POMIAR PLASZCZYZNY (opcja #17).....</b>                         | <b>256</b> |
|             | Parametry cyklu.....                                                        | 258        |

**6.14 Przykłady programowania..... 260**

Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dopracowanie.....260

Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów..... 262

|          |                                                         |            |
|----------|---------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b> | <b>Cykle układu pomiarowego: funkcje specjalne.....</b> | <b>263</b> |
| 7.1      | Podstawy.....                                           | 264        |
|          | Przegląd.....                                           | 264        |
| 7.2      | Cykl 3 POMIAR (opcja #17).....                          | 265        |
|          | Parametry cyklu.....                                    | 266        |
| 7.3      | Cykl 4 POMIAR 3D (opcja #17).....                       | 268        |
|          | Parametry cyklu.....                                    | 270        |
| 7.4      | Cykl 441 SZYBKIE PROBKOWANIE (opcja #17).....           | 271        |
|          | Parametry cyklu.....                                    | 272        |
| 7.5      | Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17).....             | 273        |
|          | Parametry cyklu.....                                    | 275        |
| 7.6      | Kalibrowanie przełączającej sondy pomiarowej.....       | 276        |
| 7.7      | Wyświetlanie wartości kalibrowania.....                 | 278        |
| 7.8      | Cykl 461 TS KALIBROWANIE DŁUGOŚCI (opcja #17).....      | 279        |
| 7.9      | Cykl 462 TS PROMIEŃ WEWN. KALIBROWANIE (opcja #17)..... | 281        |
| 7.10     | Cykl 463 TS PROMIEŃ ZEWN. KALIBROWANIE (opcja #17)..... | 284        |
| 7.11     | Cykl 460 TS KALIBROWANIE (opcja #17).....               | 287        |

|            |                                                                      |            |
|------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar kinematyki.....</b> | <b>293</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Pomiar kinematyki sondami dotykowymi TS (opcja #48).....</b>      | <b>294</b> |
|            | Zasadniczo.....                                                      | 294        |
|            | Przegląd.....                                                        | 295        |
| <b>8.2</b> | <b>Warunki.....</b>                                                  | <b>296</b> |
|            | Wskazówki.....                                                       | 297        |
| <b>8.3</b> | <b>Cykl 450 ZACHOWANIE KINEMATYKI (opcja #48).....</b>               | <b>298</b> |
|            | Parametry cyklu.....                                                 | 299        |
|            | Funkcja protokołu.....                                               | 300        |
|            | Wskazówki dotyczące zachowywania danych.....                         | 300        |
| <b>8.4</b> | <b>Cykl 451 WYMIERZANIE KINEMATYKI (opcja #48).....</b>              | <b>301</b> |
|            | Kierunek pozycjonowania.....                                         | 303        |
|            | Maszyny z osiami z zazębieniem Hirtha.....                           | 304        |
|            | Przykład obliczania pozycji pomiarowych dla osi A:.....              | 304        |
|            | Wybór liczby punktów pomiarowych.....                                | 305        |
|            | Wybór pozycji kulki kalibrującej na stole maszynowym.....            | 305        |
|            | Wskazówki do dokładności.....                                        | 306        |
|            | Wskazówki do różnych metod kalibrowania.....                         | 307        |
|            | Luz.....                                                             | 308        |
|            | Wskazówki.....                                                       | 309        |
|            | Parametry cyklu.....                                                 | 311        |
|            | Różne tryby (Q406).....                                              | 315        |
|            | Funkcja protokołu.....                                               | 317        |
| <b>8.5</b> | <b>Cykl 452 KOMPENSACJA PRESET (opcja #48).....</b>                  | <b>318</b> |
|            | Parametry cyklu.....                                                 | 322        |
|            | Dopasowanie głowic zamiennych.....                                   | 325        |
|            | Kompensacja dryfu.....                                               | 327        |
|            | Funkcja protokołu.....                                               | 329        |

|            |                                                                    |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>   | <b>Cykle układu pomiarowego: automatyczny pomiar narzędzi.....</b> | <b>331</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Podstawy.....</b>                                               | <b>332</b> |
|            | Przegląd.....                                                      | 332        |
|            | Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483.....                | 333        |
|            | Ustawienie parametrów maszynowych.....                             | 334        |
|            | Wpisy w tabeli narzędzi dla narzędzi frezarskich.....              | 336        |
| <b>9.2</b> | <b>Cykl 30 lub 480 KALIBRACJA TT (opcja #17).....</b>              | <b>337</b> |
|            | Parametry cyklu.....                                               | 339        |
| <b>9.3</b> | <b>Cykl 31 lub 481 DŁUGOSC NARZEDZIA (opcja #17).....</b>          | <b>340</b> |
|            | Parametry cyklu.....                                               | 342        |
| <b>9.4</b> | <b>Cykl 32 lub 482 PROMIEN NARZEDZIA (opcja #17).....</b>          | <b>344</b> |
|            | Parametry cyklu.....                                               | 346        |
| <b>9.5</b> | <b>Cykl 33 lub 483 POMIAR NARZEDZIA (opcja #17).....</b>           | <b>348</b> |
|            | Parametry cyklu.....                                               | 350        |
| <b>9.6</b> | <b>Cykl 484 KALIBROWANIE IR TT (opcja #17).....</b>                | <b>352</b> |
|            | Parametry cyklu.....                                               | 355        |

|                                           |            |
|-------------------------------------------|------------|
| <b>10 Cykle: funkcje specjalne.....</b>   | <b>357</b> |
| <b>10.1 Podstawy.....</b>                 | <b>358</b> |
| Przegląd.....                             | 358        |
| <b>10.2 Cykl 13 ORIENTACJA WRZEC.....</b> | <b>359</b> |
| Parametry cyklu.....                      | 359        |



|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| <b>11 Tabele przeglądowe: cykle.....</b> | <b>361</b> |
| <b>11.1 Tabela przeglądowa.....</b>      | <b>362</b> |
| Cykle sondy.....                         | 362        |



# 1

**Podstawowe  
zagadnienia**

## 1.1 O niniejszej instrukcji

### Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Proszę uwzględniać wszystkie wskazówki bezpieczeństwa w niniejszym skrypcie oraz w dokumentacji producenta obrabiarki!

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami mogącymi wystąpić w trakcie pracy z oprogramowaniem na obrabiarkach a także pomagają ich unikać. 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**.

### Priorytet informacji w obrębie wskazówek 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 zapoznać się z wskazówkami informacyjnymi w niniejszej instrukcji, aby w pełni wykorzystać oprogramowanie.

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                          | 817600-16      |
| TNC 620 E                        | 817601-16      |
| TNC 620 Stanowisko programowania | 817605-16      |

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 dla użytkownika Programowanie dialogowe: 1096883-xx

ID instrukcja obsługi dla użytkownika 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 niezmienną (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 narzędzia

### 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

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

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



**Extended Tool Management (opcja #93)****Rozszerzone zarządzanie narzędziami**

- Rozszerzenie zarządzania narzędziami oparte na języku Python
- Specyficzna dla programu bądź dostosowana do sytuacji palet kolejność eksploatacji wszystkich narzędzi
  - Lista rozmieszczania wszystkich narzędzi specyficzna dla programu bądź palety

**Remote Desktop Manager (opcja #133)****Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych**

- Windows na oddzielnym komputerze
- Zintegrowane w interfejs sterowania

**Cross Talk Compensation – CTC (opcja #141)****Kompensacja sprzęgania osi**

- Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyłń pozycji poprzez przyspieszenia osi
- Kompensacja TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

**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 przyspieszenia 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

**CAD Model Optimizer (opcja #152)****Optymalizowanie modelu CAD**

- Konwersowanie i optymalizacja modeli CAD
- Mocowanie
  - Obrabiany detal
  - Gotowy detal

**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

### 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

### 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 poczynawszy 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:

#### Funkcje zmienione:

- W funkcji **CONTOUR DEF** można wykluczyć odpowiednie zakresy **V** (void) z obrabiania. Te zakresy to mogą być na przykład kontury na detalach odlewnych bądź zabiegi obróbki z poprzednich etapów.
- W cyklu **12 PGM CALL** (DIN/ISO: G39) możesz za pomocą softkey **SYNTAKTYKA** ustawić ścieżki w podwójnym cudzysłowie. Dla rozdzielania folderów i plików w obrębie ścieżki możesz używać zarówno \ jak i /.
- Cykl **202 WYTACZANIE** (DIN/ISO: **G202**, opcja #19) został rozszerzony o parametr **Q357 ODSZ. BEZP. Z BOKU**. W tym parametrze definiujesz, jak daleko sterowanie odsuwa narzędzie od dna odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Ten parametr działa tylko, jeśli zdefiniowany jest parametr **Q214 KIER. ODJ. OD MATER.**.
- Cykl **205 WIERCENIE GLEB.UNIW.** (DIN/ISO: **G205**, opcja #19) został rozszerzony o parametr **Q373 POSUW NAJAZDU USUW.WIÓRA**. W tym parametrze definiujesz posuw dla ponownego najazdu na dystans zatrzymania po usuwaniu wiórów.
- Cykl **208 SPIRALNE FREZ. OTW.** (DIN/ISO: **G208**, opcja #19) został rozszerzony o parametr **Q370 ZACHODZENIE TOROW**. Przy pomocy tego parametru definiujesz boczne wcięcie w materiał.

- W cyklu **224 MUSTER DATAMATRIX CODE** (DIN/ISO: **G224**, opcja #19) możesz podać następujące dane systemowe jako zmienne:
  - Aktualna data
  - Aktualny czas
  - Aktualny tydzień kalendarzowy
  - Nazwa i ścieżka programu NC
  - Aktualny stan licznika
- Cykl **225 GRAWEROWANIE** (DIN/ISO: **G225**) został rozszerzony:
  - W parametrze **Q202 MAX. GLEB. DOSUWU** definiujesz maksymalną głębokość wcięcia w materiał.
  - Parametr **Q367 POLOZENIE TEKSTU** został rozszerzony o możliwość wprowadzenia **7, 8 i 9**. Przy pomocy tych wartości możesz ustawić referencję grawerowanego tekstu na poziomą linię środkową.
  - Zachowanie najazdu zostało zmienione. Jeśli narzędzie znajduje się poniżej poziomu **2-GA BEZPIECZNA WYS.**, to sterowanie pozycjonuje najpierw na 2. Bezpieczny odstęp **Q204** a następnie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki.
- Jeśli w cyklu **233 FREZOW.PLANOWE** (DIN/ISO: **G233**, opcja #19) parametr **Q389** jest zdefiniowany z wartością **2** bądź **3** i dodatkowo określono boczne ograniczenie, to sterowanie wykonuje najazd bądź odjazd od konturu z **Q207 POSUW FREZOWANIA** po łuku kołowym.
- Jeśli w cyklu **238 POMIAR STANU MASZYN** (DIN/ISO: **G238**, opcja #155) nie wykonano prawidłowo pomiaru, np. przy regulacji posuwu na 0 %, to można powtórzyć cykl.
- Cykl **240 NAKIELKOWANIE** (DIN/ISO: **G240**, opcja #19) został tak rozszerzony, aby uwzględniać wywierconą wstępnie średnicę.  
Następujące parametry zostały dodane:
  - **Q342 WYW.WSTEP. SREDNICA**
  - **Q253 PREDK. POS. ZAGLEB.**: przy określonym parametrze **Q342**, posuw dla najazdu pogrążonego punktu startu
- Parametry **Q429 CHŁODZENIE ON** i **Q430 CHŁODZENIE OFF** w cyklu **241 WIERC.GL.JEDNOKOL.** (DIN/ISO: **G241**, opcja #19) zostały rozszerzone. Możesz teraz określić ścieżkę dla makro użytkownika.
- Parametr **Q575 STRATEGIA WC. (0/1)?** w cyklu **272 OCM OBR.ZGRUBNA** (DIN/ISO: **G272**, opcja #167) został rozszerzony o możliwość wprowadzenia 2. Używając tego wprowadzenia sterowanie oblicza kolejność obróbki tak, iż zostaje wykorzystywana maksymalnie długość krawędzi tnącej narzędzia.

- Dostępna jest możliwość konfigurowania i zachowywania tolerancji w określonych cyklach. W następujących cyklach możesz definiować wymiary, dane tolerancji według DIN EN ISO 286-2 bądź ogólne tolerancje zgodnie z DIN ISO 2768-1:
  - Cykl **208 SPIRALNE FREZ. OTW.** (DIN/ISO: G208, opcja #19)
  - Cykl **1271 OCM PROSTOKAT** (DIN/ISO: G1271, opcja #167)
  - Cykl **1272 OCM OKRAG** (DIN/ISO: G1272, opcja #167)
  - Cykl **1273 OCM ROWEK / MOSTEK** (DIN/ISO: G1273, opcja #167)
  - Cykl **1278 OCM WIELOKAT** (DIN/ISO: G1278, opcja #167)

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika  
Programowanie cykli obróbki

### Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

#### Nowe funkcje

- Cykl **1400 PROBKOWANIE POZYCJI** (DIN/ISO: **G1400**)  
Przy pomocy tego cyklu dokonujesz próbkowania pojedynczej pozycji. Określone przy tym wartości możesz przejść do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 1400 PROBKOWANIE POZYCJI (opcja #17)", Strona 123
- Cykl **1401 PROBKOWANIE OKRAG** (DIN/ISO: **G1401**)  
Przy pomocy tego cyklu określasz punkt środkowy odwiertu bądź czopu. Określone przy tym wartości możesz przejść do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 1401 PROBKOWANIE OKRAG (opcja #17)", Strona 127
- Cykl **1402 PROBKOWANIE KULA** (DIN/ISO: **G1402**)  
Przy pomocy tego cyklu określasz punkt środkowy kuli. Określone przy tym wartości możesz przejść do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 1402 PROBKOWANIE KULA (opcja #17)", Strona 132
- Cykl **1412 PROBK. UKOSNA KRAWEDZ** (DIN/ISO: **G1412**)  
Przy pomocy tego cyklu określasz ukośne położenie detalu, dokonując próbkowania dwóch punktu na krawędzi ukośnej.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 1412 PROBK. UKOSNA KRAWEDZ (opcja #17)", Strona 86
- Cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI** (DIN/ISO: **G1493**)  
Przy pomocy tego cyklu definiujesz ekstruzję. Jeśli ekstruzja jest aktywna, to sterowanie powtarza punkty próbkowania wzdłuż jednej kierunku na określonej długości.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17)", Strona 273

## Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

### Funkcje zmienione

- W paginie górnej pliku protokołu cykli próbkowania **14xx** i **42x** widoczna jest jednostka miary programu głównego.

**Dalsze informacje:** "Wspólne cechy cykli sond dotykowych 14xx dla obrotów", Strona 53

**Dalsze informacje:** "Protokołowanie wyników pomiaru", Strona 207

- Jeśli w punkcie odniesienia detalu aktywna jest rotacja podstawowa, to sterowanie pokazuje komunikat o błędach przy odpracowywaniu cykli **451 POMIAR KINEMATYKI** (DIN/ISO: **G451**, opcja #48), **452, KOMPENSACJA PRESET** (DIN/ISO: **G452**, opcja #48) . Sterowanie resetuje rotację podstawową na 0 przy kontynuowaniu wykonania programu.

**Dalsze informacje:** "Cykl 451 WYMIERZANIE KINEMATYKI (opcja #48)", Strona 301

**Dalsze informacje:** "Cykl 452 KOMPENSACJA PRESET (opcja #48)", Strona 318

- Cykl **484 KALIBROWANIE IR TT** (DIN/ISO: **G484**) został rozszerzony o parametr **Q523 TT-POSITION** . W tym parametrze możesz definiować pozycję sondy pomiarowej narzędzia a także w razie konieczności po kalibrowaniu zapisać pozycję w parametrach maszynowych **centerPos** .

**Dalsze informacje:** "Cykl 484 KALIBROWANIE IR TT (opcja #17)", Strona 352

- Cykle **1420 PROBKOWANIE PLASZCZYZNA** (DIN/ISO: **G1420**), **1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ** (DIN/ISO: **G1410**), **1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI** (DIN/ISO: **G1411**) zostały rozszerzone:

- W cyklach możesz definiować dane tolerancji według DIN EN ISO 286-2 bądź ogólne tolerancje zgodnie z DIN ISO 2768-1.
- Jeśli w parametrze **Q1125 TRYB BEZP.WYSOK.** zdefiniowano wartość 2, to sterowanie pozycjonuje sondę na posuwie szybkim **FMAX** z tablicy sond dotykowych na bezpieczny odstęp.

**Dalsze informacje:** "Ewaluacja tolerancji", Strona 60



# 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!

- Przed wykonaniem należy przeprowadzić test programu .



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 posuwy **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<br>GWINT    | Cykle dla wiercenia głębokiego, rozwiercania otworu, wytaczania i pogłębiania                                                                                                                                                                                                       | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika<br>Programowanie cykli obróbki |
| WIERCENIE<br>GWINT    | Cykle dla gwintowania, nacinania gwintów i frezowania gwintów                                                                                                                                                                                                                       | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika<br>Programowanie cykli obróbki |
| KIESZENIE<br>CZOPY    | Cykle do frezowania wybrań, czopów, kanałków i frezowania płaszczyzn                                                                                                                                                                                                                | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika<br>Programowanie cykli obróbki |
| WSPÓLRZ.<br>PRZELICZ. | Cykle dla przeliczania współrzędnych, przy pomocy których dowolne kontury zostają przesunięte, obrócone, odbite w lustrze, powiększone lub pomniejszone                                                                                                                             | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika<br>Programowanie cykli obróbki |
| SL<br>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 | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika<br>Programowanie cykli obróbki |
| PUNKTY<br>WZORZEC     | Cykle do wytwarzania wzorów (szablonów) punktowych, np. okrąg z odwiertami lub powierzchnia z odwiertami, DataMatrix-Code                                                                                                                                                           | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika<br>Programowanie cykli obróbki |
| SPECJALNE<br>CYKLE    | Cykle specjalne Czas przebywania, Wywołanie programu, Orientacja wrzeciona, Grawerowanie, Tolerancja, Określenie załadunku,                                                                                                                                                         | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika<br>Programowanie cykli obróbki |
| ►                     | ► W razie potrzeby można przełączyć na specyficzne maszynowe cykle obróbki.<br>Takie cykle obróbki integruje producent obrabiarek.                                                                                                                                                  |                                                                                             |

## Przegląd cykli układu pomiarowego

TOUCH  
PROBE

- 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                                                                                     | 120    |
|    | Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego detalu                                                                                         | 206    |
|    | Cykle specjalne                                                                                                                             | 264    |
|    | Kalibrowanie czujnika pomiarowego                                                                                                           | 276    |
|   | Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki                                                                                                 | 295    |
|  | Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta obrabiarek)                                             | 332    |
|  | ► 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. Jeśli stosowane są układy pomiarowe HEIDENHAIN z interfejsem EnDat, to opcja # 17 funkcje sondy pomiarowej 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 równoległe 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 42

Jeśli trzpień sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysyła sygnał do sterowania: współrzędne wypróbkowanej 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).

#### Warunki

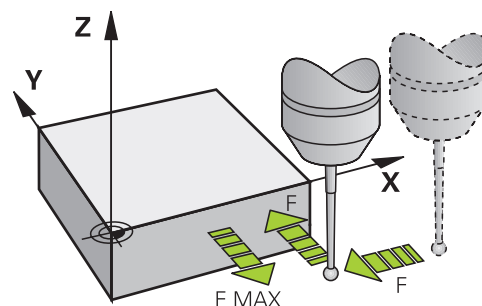
- Opcja software # 17 Funkcje sondy pomiarowej
- Wykalibrowana sonda pomiarowa detalu

**Dalsze informacje:** "Kalibrowanie przełączającej sondy pomiarowej", Strona 276

Jeśli stosowane są układy pomiarowe HEIDENHAIN z, to opcja # 17 funkcje sondy pomiarowej jest dostępna automatycznie.

#### 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

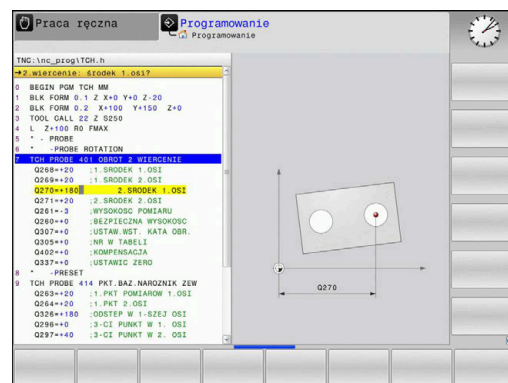
## Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego

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.

### NC-wiersze

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 410 PKT.BAZ.PROST.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           |



| Softkey                                                                            | Grupa cykli pomiarowych                                                                          | Strona |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|   | Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu | 52     |
|   | Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia                                          | 120    |
|   | Cykle dla automatycznej kontroli obrabianego detalu                                              | 206    |
|   | Cykle specjalne                                                                                  | 264    |
|   | Kalibrowanie TS                                                                                  | 276    |
|   | Kinematyka                                                                                       | 295    |
|  | Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta obrabiarek)  | 332    |

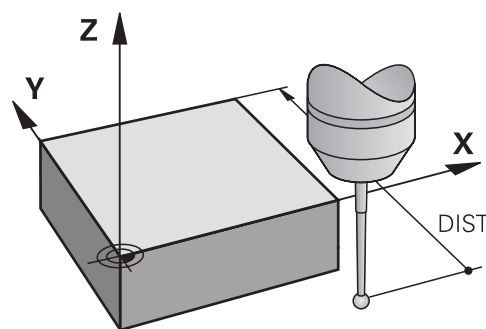
### 3.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

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

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika  
Konfigurowanie, testowanie i odpracowanie programów NC

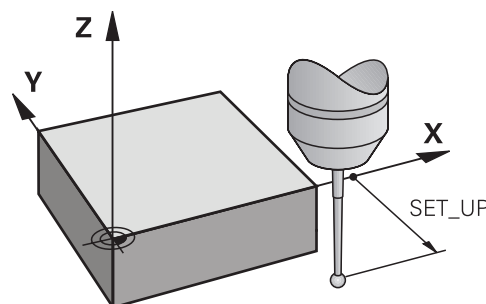
#### Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych

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.

### Logika pozycjonowania

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

### Wskazówki

#### 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

#### WSKAZÓWKA

##### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**, **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**, **TRANS MIRROR**.

- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

- Należy uwzględnić, iż jednostki miary w protokole pomiaru i w parametrach zwrotnych są zależne od programu głównego.
- Cykle sondy dotykowej **40x** do **43x** resetują na początku cyklu aktywną rotację podstawową.
- Sterowanie interpretuje transformację bazową jako rotację podstawową a offset jako obrót stołu.
- Niewspółosiowość możesz przejąć tylko jako obrót stołu, jeśli na obrabiarce dostępna jest oś obrotowa stołu i jej orientacja leży prostopadle do układu współrzędnych detalu **W-CS**.

**Wskazówka odnośnie parametrów maszynowych**

- 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.

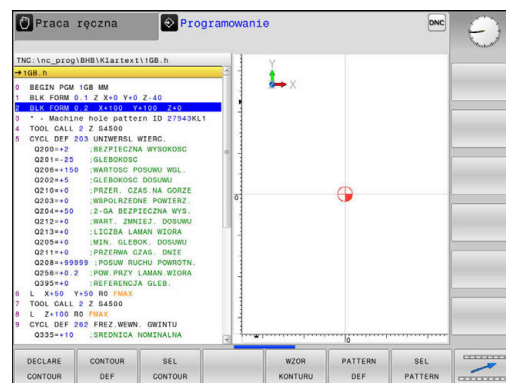
### 3.3 Warunki dla zastosowania cykli w programie

#### 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<br>GLOBAL DEF<br>OGOLNIE     | GLOBAL DEF OGOLNIE<br>Definiowanie obowiązujących ogólnie parametrów cykli                        | 48                                                                                          |
| 105<br>GLOBAL DEF<br>WIERCENIE   | GLOBAL DEF WIERCENIE<br>Definiowanie specjalnych parametrów cykli wiercenia                       | <b>Dalsze informacje:</b><br>instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki |
| 110<br>GLOBAL DEF<br>FREZ. KIESZ | GLOBAL DEF FREZOWANIE KIESZENI<br>Definiowanie specjalnych parametrów cykli frezowania kieszeni   | <b>Dalsze informacje:</b><br>instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki |
| 111<br>GLOBAL DEF<br>FREZ. KONT. | GLOBAL DEF FREZOWANIE KONTURU<br>Definiowanie specjalnych parametrów frezowania konturu           | <b>Dalsze informacje:</b><br>instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki |
| 125<br>GLOBAL DEF<br>POZYCJON.   | GLOBAL DEF POZYCJONOWANIE<br>Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu dla <b>CYCL CALL PAT</b> | <b>Dalsze informacje:</b><br>instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki |
| 120<br>GLOBAL DEF<br>DIGITAL     | GLOBAL DEF PRÓBKOWANIE<br>Definiowanie specjalnych parametrów cykli układu pomiarowego            | 49                                                                                          |



## GLOBAL DEF zapis

Proszę postąpić następująco:

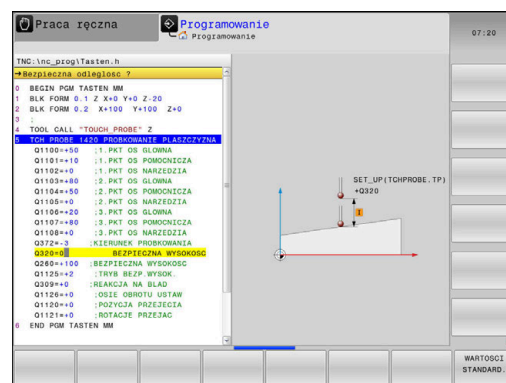
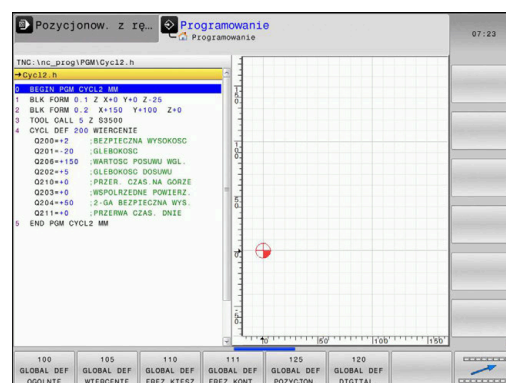
-  ➤ Naciśnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**
-  ➤ Naciśnąć klawisz **SPEC FCT**
-  ➤ Softkey **WYMOGI PROGRAMU** naciśnąć
-  ➤ Softkey **GLOBAL DEF** naciśnąć
-  ➤ Wybrać pożądaną funkcję GLOBAL-DEF, np. softkey **GLOBAL DEF PROBKOWANIE** naciśnąć
- Wpisać konieczne definicje
- Za każdym razem potwierdzić klawiszem **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:

-  ➤ Naciśnąć klawisz **PROGRAMOWAĆ**
-  ➤ Klawisz **TOUCH PROBE** naciśnąć
-  ➤ Wybrać pożądaną grupę cykli, np. rotacja
-  ➤ Wybrać pożądaną funkcję, np. **PROBKOWANIE PŁASZCZYZNA**
- Jeśli dostępne są do niego globalne parametry, to sterowanie wyświetla softkey **WARTOSCI STANDARD.**
-  ➤ Softkey **WARTOSCI STANDARD.** naciśnąć
- 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 obróbki **2xx** oraz cykli sondy **451, 452**

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <b>Q200 Bezpieczna odległość?</b><br>Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu. Wartość działa inkrementalnie.<br>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b>                                              |
|                    | <b>Q204 2. bezpieczna odległość?</b><br>Odstęp w osi narzędzia między narzędziem i obrabianym detalem (mocowaniem), na którym nie może dojść do kolizji. Wartość działa inkrementalnie.<br>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b> |
|                    | <b>Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?</b><br>Posuw, z którym sterowanie przemieszcza narzędzie w obrębie cyklu.<br>Dane wejściowe: <b>0...99999.999</b> alternatywnie <b>FMAX, FAUTO</b>                                          |
|                    | <b>Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?</b><br>Posuw, z którym sterowanie pozycjonuje narzędzie z powrotem.<br>Dane wejściowe: <b>0...99999.999</b> alternatywnie <b>FMAX, FAUTO</b>                                                |

### Przykład

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 11 GLOBAL DEF 100 OGOLNIE ~ |                         |
| Q200=+2                     | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q204=+50                    | ;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 **4xx** i **14xx** jak i dla cykli **271, 1271, 1272, 1273, 1278**

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q320 Bezpieczna odległość?</b></p> <p>Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. <b>Q320</b> działa addytywnie do <b>SET_UP</b> tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b> alternatywnie <b>PREDEF</b></p>                              |
|                    | <p><b>Q260 Bezpieczna wysokość ?</b></p> <p>Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> alternatywnie <b>PREDEF</b></p>                                                   |
|                    | <p><b>Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?</b></p> <p>Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:</p> <p><b>0:</b> przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru</p> <p><b>1:</b> przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p> |

### Przykład

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



# 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Cykl 1420 PROBKOWANIE PLASZCZYŻNA (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez trzy punkty</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu</li> </ul>                  | 64     |
|    | Cykl 1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa punkty</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu</li> </ul>                       | 71     |
|   | Cykl 1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa odwierty lub czopy</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu</li> </ul>        | 78     |
|  | Cykl 1412 PROBK. UKOSNA KRAWEDZ (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa punkty na krawędzi ukośnej</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu</li> </ul> | 86     |
|  | Cykl 400 OBROT TLA (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa punkty</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję obrotu od podstawy</li> </ul>                                                    | 94     |
|  | Cykl 401 OBROT 2 WIERCENIE (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa odwierty</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję obrotu od podstawy</li> </ul>                                          | 97     |
|  | Cykl 402 OBROT 2 CZOPY (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa czopy</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję obrotu od podstawy</li> </ul>                                                 | 102    |
|  | Cykl 403 OBROT PRZEZ OS OBROT (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa punkty</li> <li>■ Kompensacja poprzez obrót stołu</li> </ul>                                                        | 107    |
|  | Cykl 405 OBROT W OSI C (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne wyrównywanie offsetu kąta pomiędzy punktem środkowym odwiertu i dodatnią osią Y</li> <li>■ Kompensacja poprzez obrót stołu</li> </ul>           | 112    |
|  | Cykl 404 NASTAW OBROT TLA (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wyznaczenie dowolnej rotacji podstawowej</li> </ul>                                                                                                       | 116    |

## 4.2 Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx

### Wspólne cechy cykli sond dotykowych 14xx dla obrotów

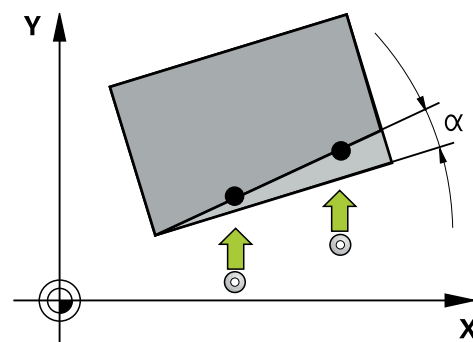
Cykle mogą określać obrót i zawierają następujące dane:

- 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<br>I-CS: <b>Input Coordinate System</b>  |
| W-CS               | Układ współrzędnych detalu<br>W-CS: <b>Workpiece Coordinate System</b> |
| Obiekt             | Obiekty próbkowania: okrąg, czop, płaszczyzny, krawędź                 |
| Normalna fazki     |                                                                        |

**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.

W paginie górnej pliku protokołu widoczna jest jednostka miary programu głównego.

## 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 zadany 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



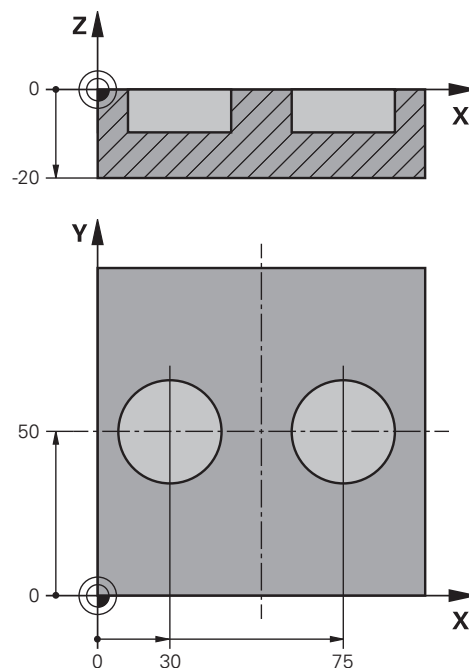
Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- 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!

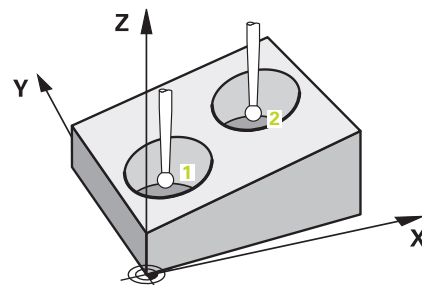
W poniższych trzech przykładach zastosowano pozycje zadane z rysunku.





## Odwiert

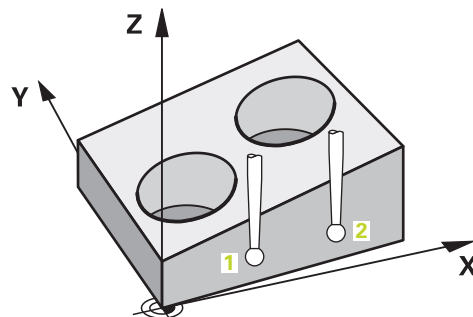
W tym przykładzie ustawiane są dwa odwierty. Próbkowanie następuje w osi X (oś główna) i osi Y (oś pomocnicza). Dlatego też należy koniecznie zdefiniować dla tych osi pozycję zadaną! Pozycja zadana osi Z (oś narzędzia) nie jest konieczna, ponieważ nie są rejestrowane wymiary w tym kierunku.



|                                                   |                               |                                                                                 |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>11 TCH PROBE 1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI ~</b> |                               | ; Definiowanie cyklu                                                            |
| <b>QS1100= "?30"</b>                              | <b>;1.PKT OS GLOWNA ~</b>     | ; Pozycja zadana 1 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane     |
| <b>QS1101= "?50"</b>                              | <b>;1.PKT OS POMOCNICZA ~</b> | ; Pozycja zadana 1 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane |
| <b>QS1102= "?"</b>                                | <b>;1.PKT OS NARZEDZIA ~</b>  | ; Pozycja zadana 1 osi narzędzia nieznana                                       |
| <b>Q1116=+10</b>                                  | <b>;SREDNICA 1 ~</b>          | ; Średnica 1. pozycji                                                           |
| <b>QS1103= "?75"</b>                              | <b>;2.PKT OS GLOWNA ~</b>     | ; Pozycja zadana 2 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane     |
| <b>QS1104= "?50"</b>                              | <b>;2.PKT OS POMOCNICZA ~</b> | ; Pozycja zadana 2 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane |
| <b>QS1105= "?"</b>                                | <b>;2.PKT OS NARZEDZIA ~</b>  | ; Pozycja zadana 2 osi narzędzia nieznana                                       |
| <b>Q1117=+10</b>                                  | <b>;SREDNICA 2 ~</b>          | ; Średnica 2. pozycji                                                           |
| <b>Q1115=+0</b>                                   | <b>;TYP GEOMETRII ~</b>       | ; Typ geometrii dwa odwierty                                                    |
| <b>Q423=+4</b>                                    | <b>;LICZBA PROBKOWAN ~</b>    |                                                                                 |
| <b>Q325=+0</b>                                    | <b>;KAT POZATKOWY ~</b>       |                                                                                 |
| <b>Q1119=+360</b>                                 | <b>;KAT ROZWARCIA ~</b>       |                                                                                 |
| <b>Q320=+2</b>                                    | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~</b> |                                                                                 |
| <b>Q260=+100</b>                                  | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~</b> |                                                                                 |
| <b>Q1125=+2</b>                                   | <b>;TRYB BEZP.WYSOK. ~</b>    |                                                                                 |
| <b>Q309=+0</b>                                    | <b>;REAKCJA NA BLAD ~</b>     |                                                                                 |
| <b>Q1126=+0</b>                                   | <b>;OSIE OBROTU USTAW ~</b>   |                                                                                 |
| <b>Q1120=+0</b>                                   | <b>;POZYCJA PRZEJECIA ~</b>   |                                                                                 |
| <b>Q1121=+0</b>                                   | <b>;ROTACJE PRZEJAC</b>       |                                                                                 |

**Krawędź**

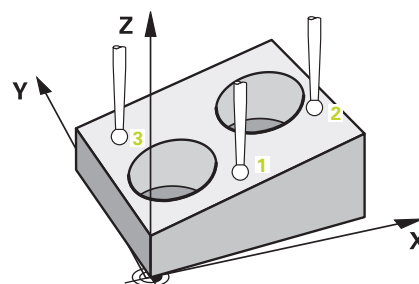
W tym przykładzie ustawiana jest krawędź. Próbkowanie następuje w osi Y (oś pomocnicza). Dlatego też należy koniecznie zdefiniować dla tej osi pozycję zadaną! Pozycje zadane osi X (oś główna) i osi Z (oś narzędzia) nie są konieczne, ponieważ nie są rejestrowane wymiary w tym kierunku.



|                                         |                                                                                 |  |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|
| 11 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+                                                       |  |
| 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              |                                                                                 |  |

### 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.



|                                                    |                                 |                                                                                 |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>11 TCH PROBE 1420 PROBKOWANIE PLASZCZYZNA ~</b> |                                 | ; Definiowanie cyklu                                                            |
| <b>QS1100= "?50"</b>                               | <b>; 1.PKT OS GLOWNA ~</b>      | ; Pozycja zadana 1 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane     |
| <b>QS1101= "?10"</b>                               | <b>; 1.PKT OS POMOCNICZA ~</b>  | ; Pozycja zadana 1 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane |
| <b>QS1102= "?0"</b>                                | <b>; 1.PKT OS NARZEDZIA ~</b>   | ; Pozycja zadana 1 osi narzędzia dostępna, jednakże położenie detalu nieznane   |
| <b>QS1103= "?80"</b>                               | <b>; 2.PKT OS GLOWNA ~</b>      | ; Pozycja zadana 2 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane     |
| <b>QS1104= "?50"</b>                               | <b>; 2.PKT OS POMOCNICZA ~</b>  | ; Pozycja zadana 2 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane |
| <b>QS1105= "?0"</b>                                | <b>; 2.PKT OS NARZEDZIA ~</b>   | ; Pozycja zadana 2 osi narzędzia dostępna, jednakże położenie detalu nieznane   |
| <b>QS1106= "?20"</b>                               | <b>; 3.PKT OS GLOWNA ~</b>      | ; Pozycja zadana 3 osi głównej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane     |
| <b>QS1107= "?80"</b>                               | <b>; 3.PKT OS POMOCNICZA ~</b>  | ; Pozycja zadana 3 osi pomocniczej dostępna, jednakże położenie detalu nieznane |
| <b>QS1108= "?0"</b>                                | <b>; 3.PKT OS NARZEDZIA ~</b>   | ; Pozycja zadana 3 osi narzędzia dostępna, jednakże położenie detalu nieznane   |
| <b>Q372=-3</b>                                     | <b>; KIERUNEK PROBKOWANIA ~</b> | ; Kierunek próbkowania Z-                                                       |
| <b>Q320=+2</b>                                     | <b>; BEZPIECZNA WYSOKOSC ~</b>  |                                                                                 |
| <b>Q260=+100</b>                                   | <b>; BEZPIECZNA WYSOKOSC ~</b>  |                                                                                 |
| <b>Q1125=+2</b>                                    | <b>; TRYB BEZP.WYSOK. ~</b>     |                                                                                 |
| <b>Q309=+0</b>                                     | <b>; REAKCJA NA BLAD ~</b>      |                                                                                 |
| <b>Q1126=+0</b>                                    | <b>; OSIE OBROTU USTAW ~</b>    |                                                                                 |
| <b>Q1120=+0</b>                                    | <b>; POZYCJA PRZEJECIA ~</b>    |                                                                                 |
| <b>Q1121=+0</b>                                    | <b>; ROTACJE PRZEJAC</b>        |                                                                                 |

## Ewaluacja tolerancji

Używając cykli 14xx możesz sprawdzić zakresy tolerancji. Przy tym może być monitorowana pozycja i wielkość obiektu.

Następujące dane wejściowe z tolerancjami są możliwe:

| Tolerancje       | Przykład      |
|------------------|---------------|
| Rozmiary         | 10+0.01-0.015 |
| DIN EN ISO 286-2 | 10H7          |
| DIN ISO 2768-1   | 10m           |

Jeśli programujesz dane wejściowe z tolerancją, to sterowanie monitoruje ten zakres tolerancji. Sterowanie zapisuje opcje statusu Dobrze, Dopracowanie bądź Brak do parametru zwrotnego **Q183**. Jeśli zaprogramowana jest korekta punktu odniesienia, to sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia po operacji próbkowania.

Następujące parametry cyklu umożliwiają wprowadzenie danych z tolerancjami:

- **Q1100 1.PKT OS GLOWNA**
- **Q1101 1.PKT OS POMOCNICZA**
- **Q1102 1.PKT OS NARZEDZIA**
- **Q1103 2.PKT OS GLOWNA**
- **Q1104 2.PKT OS POMOCNICZA**
- **Q1105 2.PKT OS NARZEDZIA**
- **Q1106 3.PKT OS GLOWNA**
- **Q1107 3.PKT OS POMOCNICZA**
- **Q1108 3.PKT OS NARZEDZIA**
- **Q1116 SREDNICA 1**
- **Q1117 SREDNICA 2**

**Proszę postąpić przy programowaniu w następujący sposób:**

- ▶ Uruchomić definiowanie cyklu
- ▶ Zdefiniować parametry cyklu
- ▶ Softkey **ZAPISAC TEKST** wybrać
- ▶ Podać wymiar zadany łącznie z tolerancją



Jeśli zostanie zaprogramowana niewłaściwa tolerancja, to sterowanie zakończy odpracowywanie z komunikatem o błędach.

### Przebieg cyklu

Jeśli pozycja rzeczywista leży poza tolerancją, to reakcja sterowania jest następująca:

- **Q309=0**: sterowanie nie przerywa programu.
- **Q309=1**: sterowanie przerywa program z meldunkiem w przypadku braku bądź dopracowania.
- **Q309=2**: sterowanie przerywa program z meldunkiem w przypadku braku.

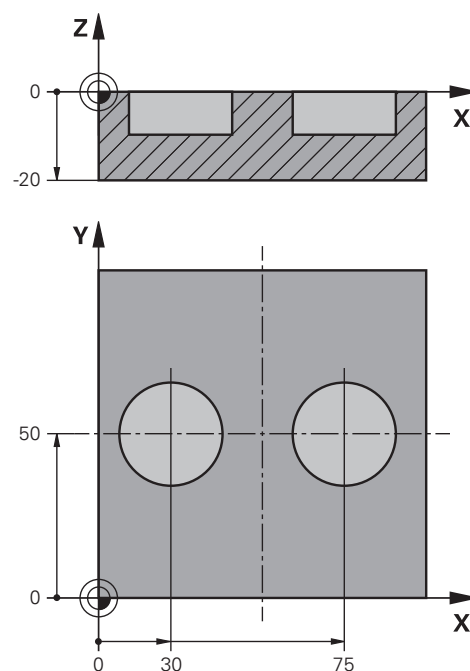
### Jeśli Q309 = 1 lub 2, to należy:

- Sterowanie otwiera dialog i przedstawia wszystkie wymiary zadane i rzeczywiste tego obiektu.
- Program NC z softkey **KASOWANIE** przerwać lub
- kontynuować program NC z **NC start**



Uwzględnić, iż cykle sondy zwracają odchylenia w odniesieniu do środka tolerancji do **Q98x** i **Q99x**. Te wartości odpowiadają tym samym wartościom korekcji, które wykonuje cykl, jeżeli parametry wejściowe **Q1120** i **Q1121** są zaprogramowane. Jeśli automatyczna ewaluacja nie jest aktywna, to sterowanie zachowuje te wartości w odniesieniu do środka tolerancji w przewidzianych do tego parametrach Q i wartości te mogą być następnie przetwarzane.

## Przykład



|                                           |                        |                                       |
|-------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 11 TCH PROBE 1411PROBKOWANIE 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="+8-2-1"                           | ;SREDNICA 1 ~          | Wymiar zadany 1 włącznie z tolerancją |
| 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="+8-2-1"                           | ;SREDNICA 2 ~          | Wymiar zadany 2 włącznie z tolerancją |
| Q1115=+0                                  | ;TYP GEOMETRII ~       |                                       |
| Q423=+4                                   | ;LICZBA PROBKOWAN ~    |                                       |
| Q325=+0                                   | ;KAT POZATKOWY ~       |                                       |
| Q1119=+360                                | ;KAT ROZWARCIA ~       |                                       |
| Q320=+2                                   | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |                                       |
| Q260=+100                                 | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |                                       |
| Q1125=+2                                  | ;TRYB BEZP.WYSOK. ~    |                                       |
| Q309=2                                    | ;REAKCJA NA BLAD ~     |                                       |
| Q1126=+0                                  | ;OSIE OBROTU USTAW ~   |                                       |
| Q1120=+0                                  | ;POZYCJA PRZEJECIA ~   |                                       |
| Q1121=+0                                  | ;ROTACJE PRZEJAC       |                                       |

## 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 korekty 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

Pozycje zadane są tu definiowane częściowo z monitorowaniem tolerancji i pozycją rzeczywistą.

| 5 TCH PROBE 1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ ~ |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| QS1100="10+0.02@10.0123"               | ;1.PKT OS GLOWNA ~      |
| QS1101="50@50.0321"                    | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900"             | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~   |
| QS1103="30+0.02@30.0134"               | ;2.PKT OS GLOWNA ~      |
| QS1104="50@50.534"                     | ;2.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| QS1105="-10-0.02@Q1901"                | ;2.PKT OS NARZEDZIA ~   |
| Q372=+2                                | ;KIERUNEK PROBKOWANIA ~ |
| 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        |

### 4.3 Cykl 1420 PROBKOWANIE PŁASZCZYZNA (opcja #17)

#### Programowanie ISO

#### G1420

#### Zastosowanie

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

Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to możesz powtarzać punkty próbkowania wzdłuż danego kierunku na określonej długości.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17)", Strona 273

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..

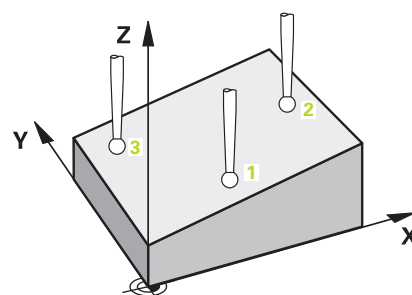
**Dalsze informacje:** "Ewaluacja tolerancji", Strona 60

- Jeśli pozycja rzeczywista została wcześniej określona, to można przekazać tę pozycję do cyklu jako pozycję rzeczywistą.

**Dalsze informacje:** "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 63

#### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** i z logiką pozycjonowania do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**.  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44
- 2 Sterowanie przemieszcza sondę na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** na bezpieczny odstęp. Suma z **Q320, SET\_UP** i promienia kulki sondy jest uwzględniana przy próbkowaniu w każdym kierunku.
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F**, z tabeli sond dotykowych.
- 4 Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia.
- 5 Jeśli zaprogramowano powrót na bezpieczną wysokość **Q1125**, to sonda dotykowa odsuwa się z powrotem na bezpieczną wysokość.
- 6 Następnie na płaszczyźnie roboczej do punktu pomiaru **2** i mierzy tam wartość rzeczywistą drugiego punktu płaszczyznowego.





- 7 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.
- 8 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość (zależnie od **Q1125**) i zachowuje ustalone wartości w następujących parametrach Q:

| Numer parametru Q   | Znaczenie                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q950 do Q952</b> | Pierwsza zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                                                 |
| <b>Q953 do Q955</b> | Druga zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                                                    |
| <b>Q956 do Q958</b> | Trzecia zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                                                  |
| <b>Q961 do Q963</b> | Zmierzone kąty przestrzenne SPA, SPB i SPC w W- CS                                                                                                                                                      |
| <b>Q980 do Q982</b> | Zmierzone odchylenie pierwszego punktu próbkowania                                                                                                                                                      |
| <b>Q983 do Q985</b> | Zmierzone odchylenie drugiego punktu próbkowania                                                                                                                                                        |
| <b>Q986 do Q988</b> | 3. zmierzone odchylenie pozycji                                                                                                                                                                         |
| <b>Q183</b>         | Status obrabianego przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = nie zdefiniowany</li> <li>■ <b>0</b> = dobrze</li> <li>■ <b>1</b> = dorabianie</li> <li>■ <b>2</b> = brak</li> </ul> |
| <b>Q970</b>         | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń od idealnej linii 1. punktu próbkowania                                                      |
| <b>Q971</b>         | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń od idealnej linii 2. punktu próbkowania                                                      |
| <b>Q972</b>         | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń od idealnej linii 3. punktu próbkowania                                                      |

## Wskazówki

**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

**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI**, **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**, **TRANS MIRROR**.

- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

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



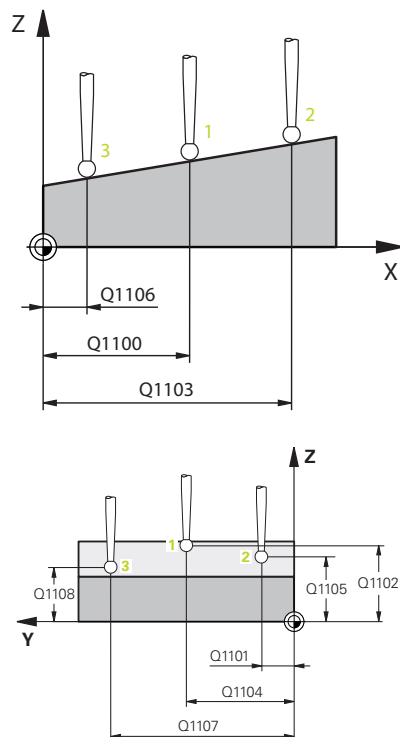
- HEIDENHAIN zaleca nie stosować dla tego cyklu kątów osiowych!

**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.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q1100 1.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalnie **?, -, +** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 55
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 63

#### Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1102 1.pozycja zadana oś narzędzia?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi narzędzia

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1103 2.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1104 2.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1105 2. pozycja zadana oś narzędzia?

Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi narzędzia płaszczyzny obróbki

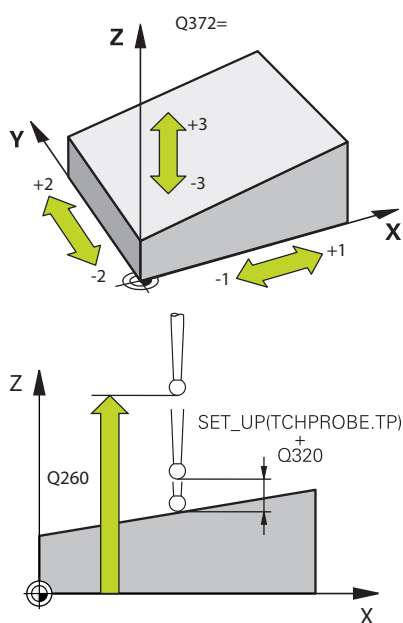
Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1106 3.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q1107 3.pozycja zadana oś pomocnicza?**

Absolutna zadana współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

**Q1108 3.pozycja zadana oś narzędzia?**

Absolutna zadana współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi narzędzia płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

**Q372 Kierunek próbkowania (-3...+3)?**

Oś, na której ma nastąpić pomiar. Wraz ze znakiem liczby definiowany jest dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia osi próbkowania.

Dane wejściowe: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**

**Q320 Bezpieczna odległość?**

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q260 Bezpieczna wysokość ?**

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?**

Zachowanie przy pozycjonowaniu pomiędzy pozycjami próbkowania:

**-1:** bez przejazdu na bezpieczną wysokość.

**0:** przed 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 próbkowania przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX\_PROBE**.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1, +2**

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q309 Reakcja na błąd tolerancji?</b></p> <p>Reakcja przy przekroczeniu tolerancji:</p> <p><b>0:</b> przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać przebiegu programu. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami.</p> <p><b>1:</b> przy przekroczeniu tolerancji przerwać przebiegu programu. Sterowanie otwiera okno dla z wynikami.</p> <p><b>2:</b> sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków. Wykonanie programu zostaje przerwane. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowaniu.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p>          |
|                    | <p><b>Q1126 Ustawić osie obrotu?</b></p> <p>Pozycjonować osie obrotu dla przystawionej obróbki:</p> <p><b>0:</b> utrzymywać aktualną pozycję osi obrotu.</p> <p><b>1:</b> oś obrotu pozycjonować automatycznie i przy tym odpowiednio naprowadzić wierzchołek ostrza narzędzia(<b>MOVE</b>). Pozycja względna pomiędzy detalem i sondą nie zmienia się. Sterowanie wykonuje przemieszczenie kompensujące osiami linearnymi.</p> <p><b>2:</b> oś obrotu pozycjonować automatycznie bez naprowadzania wierzchołka ostrza narzędzia(<b>TURN</b>).</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q1120 Pozycja do przejęcia?</b></p> <p>Określić, jaki punkt próbkowania ma korygować aktywny punkt odniesienia:</p> <p><b>0:</b> bez korekty</p> <p><b>1:</b> korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania</p> <p><b>2:</b> korekta w odniesieniu do 2. punktu próbkowania</p> <p><b>3:</b> korekta w odniesieniu do 3. punktu próbkowania</p> <p><b>4:</b> korekta w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>                                                                                                             |
|                    | <p><b>Q1121 Rotację podst. przejąć?</b></p> <p>Określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone ukośne położenie jako rotację podstawową:</p> <p><b>0:</b> bez rotacji podstawowej</p> <p><b>1:</b> ustawić rotację podstawową: tu sterowanie zachowuje rotację podstawową w pamięci</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Przykład**

|                                             |                         |
|---------------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 1420 PROBKOWANIE PLASZCZYŻNA ~ |                         |
| 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 BŁĄD ~      |
| Q1126=+0                                    | ;OSIE OBROTU USTAW ~    |
| Q1120=+0                                    | ;POZYCJA PRZEJECIA ~    |
| Q1121=+0                                    | ;ROTACJE PRZEJAC        |

## 4.4 Cykl 1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ(opcja #17)

Programowanie ISO  
G1410

### Zastosowanie

Przy pomocy cyklu sondy dotykowej **1410** określasz niewspółosiowość detalu za pomocą dwóch pozycji na krawędzi. Cykl określa rotację z różnicy zmierzonego kąta i zadanego kąta.

Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to możesz powtarzać punkty próbkowania wzdłuż danego kierunku na określonej długości.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17)", Strona 273

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..

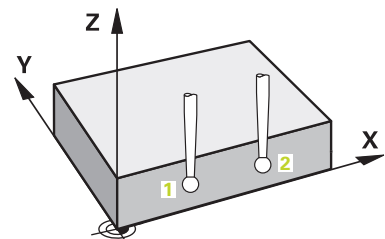
**Dalsze informacje:** "Ewaluacja tolerancji", Strona 60

- Jeśli pozycja rzeczywista została wcześniej określona, to można przekazać tę pozycję do cyklu jako pozycję rzeczywistą.

**Dalsze informacje:** "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 63

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** i z logiką pozycjonowania do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**.  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44
- 2 Sterowanie przemieszcza sondę na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** na bezpieczny odstęp. Suma z **Q320, SET\_UP** i promienia kulki sondy jest uwzględniana przy próbkowaniu w każdym kierunku.
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F**, z tabeli sond dotykowych.
- 4 Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia.
- 5 Jeśli zaprogramowano powrót na bezpieczną wysokość **Q1125**, to sonda dotykowa odsuwa się z powrotem na bezpieczną wysokość.
- 6 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania.
- 7 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość (zależnie od **Q1125**) i zachowuje ustalone wartości w następujących parametrach Q:



| Numer parametru Q | Znaczenie                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q950 do Q952      | Pierwsza zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                                                 |
| Q953 do Q955      | Druga zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                                                    |
| Q964              | Zmierzona rotacja podstawowa                                                                                                                                                                            |
| Q965              | Zmierzona rotacja stołu                                                                                                                                                                                 |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie pierwszego punktu próbkowania                                                                                                                                                      |
| Q983 do Q985      | Zmierzone odchylenie drugiego punktu próbkowania                                                                                                                                                        |
| Q994              | Zmierzone odchylenie kąta rotacji podstawowej                                                                                                                                                           |
| Q995              | Zmierzone odchylenie kąta obrotu stołu                                                                                                                                                                  |
| Q183              | Status obrabianego przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = nie zdefiniowany</li> <li>■ <b>0</b> = dobrze</li> <li>■ <b>1</b> = dorabianie</li> <li>■ <b>2</b> = brak</li> </ul> |
| Q970              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń od idealnej linii 1. punktu próbkowania                                                      |
| Q971              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń od idealnej linii 2. punktu próbkowania                                                      |



## Wskazówki

### 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

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI**, **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**, **TRANS MIRROR**.

- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

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

#### Wskazówka w połączeniu z osiami obrotu:

Jeśli na 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. Sterowanie oblicza rotację podstawową standardowo w wejściowym układzie współrzędnych **I-CS**.
- Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) nie są zgodne, to płaszczyzna obróbki nie jest konsystentna. Sterowanie oblicza rotację podstawową w układzie współrzędnych detalu **W-CS** w zależności od osi narzędzia.

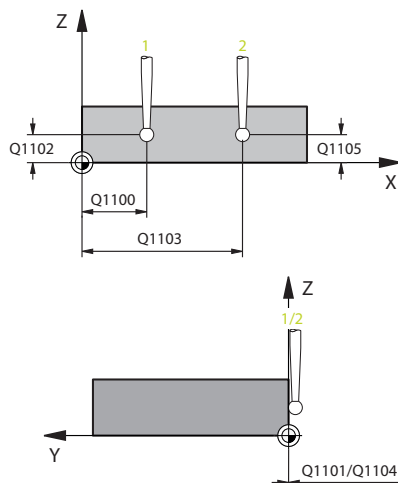
Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **chkTiltingAxes** (nr 204601) producent obrabiarek definiuje badanie zgodności sytuacji nachylenia. Jeśli w nie skonfigurowano badania, to cykl zakłada zasadniczo, iż płaszczyzna obróbki jest konsystentna. Obliczenie rotacji podstawowej następuje wówczas 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. Ta oś stołu obrotowego to pierwsza oś stołu wychodząc od detalu.
- Aby wyjustować osie obrotu stołu (**Q1126** nierówny 0), należy przejąć rotację (**Q1121** nierówny 0). W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q1100 1.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalnie **?, -, +** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 55
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 63

#### Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1102 1.pozycja zadana oś narzędzia?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi narzędzia

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1103 2.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1104 2.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1105 2. pozycja zadana oś narzędzia?

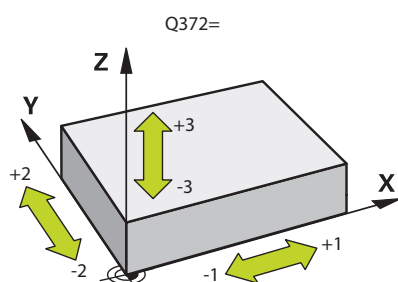
Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi narzędzia płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

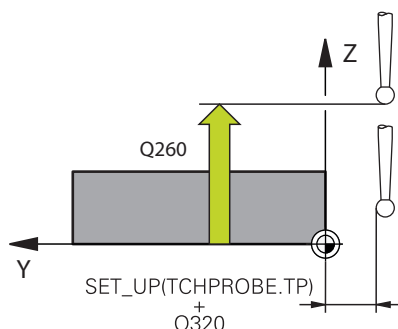
#### Q372 Kierunek próbkowania (-3...+3)?

Oś, na której ma nastąpić pomiar. Wraz ze znakiem liczby definiowany jest dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia osi próbkowania.

Dane wejściowe: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**



## Rysunek pomocniczy



## Parametry

### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

### Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?

Zachowanie przy pozycjonowaniu pomiędzy pozycjami próbkowania:

**-1:** bez przejazdu na bezpieczną wysokość.

**0:** przed 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 próbkowania przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX\_PROBE**.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1, +2**

### Q309 Reakcja na błąd tolerancji?

Reakcja przy przekroczeniu tolerancji:

**0:** przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać przebiegu programu. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami.

**1:** przy przekroczeniu tolerancji przerwać przebiegu programu. Sterowanie otwiera okno dla z wynikami.

**2:** sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków. Wykonanie programu zostaje przerwane. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowaniu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q1126 Ustawić osie obrotu?**

Pozycjonować osie obrotu dla przystawionej obróbki:

**0:** utrzymywać aktualną pozycję osi obrotu.

**1:** oś obrotu pozycjonować automatycznie i przy tym odpowiednio naprowadzić wierzchołek ostrza narzędzia(**MOVE**). Pozycja względna pomiędzy detalem i sondą nie zmienia się. Sterowanie wykonuje przemieszczenie kompensujące osiami linearnymi.

**2:** oś obrotu pozycjonować automatycznie bez naprowadzania wierzchołka ostrza narzędzia(**TURN**).

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejęcia?**

Określić, jaki punkt próbkowania ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania

**2:** korekta w odniesieniu do 2. punktu próbkowania

**3:** korekta w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3**

**Q1121 Rotację przejąć?**

Określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone ukośne położenie jako rotację podstawową:

**0:** bez rotacji podstawowej

**1:** ustawić rotację podstawową: sterowanie przejmuje ukośne położenie jako transformacje bazowe do tabeli punktów odniesienia.

**2:** wykonać obrót stołu: sterowanie przejmuje ukośne położenie jako offset do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

### Przykład

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 1410 PROBKOWANIE 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 PROBKOWANIA ~ |
| 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        |

## 4.5 Cykl 1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI (opcja #17)

Programowanie ISO  
G1411

### 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.

Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to możesz powtarzać punkty próbkowania wzdłuż danego kierunku na określonej długości.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17)",  
Strona 273

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..

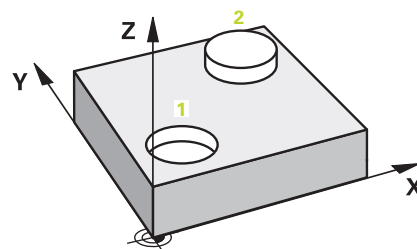
**Dalsze informacje:** "Ewaluacja tolerancji", Strona 60

- Jeśli pozycja rzeczywista została wcześniej określona, to można przekazać tę pozycję do cyklu jako pozycję rzeczywistą.

**Dalsze informacje:** "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 63

**Przebieg cyklu**

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem (zależnie od **Q1125**) i z logiką pozycjonowania do zaprogramowanego punktu środkowego **1**.  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44
- 2 Sterowanie przemieszcza sondę na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** na bezpieczny odstęp. Suma z **Q320, SET\_UP** i promienia kulki sondy jest uwzględniana przy próbkowaniu w każdym kierunku.
- 3 Następnie sonda dotykowa przemieszcza się z posuwem próbkowania **F**, z tabeli sond dotykowych, na podaną wysokość pomiaru i określa próbkowaniem (zależnie od liczby operacji próbkowania **Q423**) pierwszy punkt środkowy odwiertu bądź czopu.
- 4 Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia.
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu bądź drugiego czopu **2**.
- 6 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.
- 7 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość (zależnie od **Q1125**) i zachowuje ustalone wartości w następujących parametrach Q:



| Numer parametru Q | Znaczenie                                                                                                                                                              |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q950 do Q952      | Pierwszy zmierzony środek okręgu w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                          |
| Q953 do Q955      | Drugi zmierzony środek okręgu w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                             |
| Q964              | Zmierzona rotacja podstawowa                                                                                                                                           |
| Q965              | Zmierzona rotacja stołu                                                                                                                                                |
| Q966 do Q967      | Zmierzona pierwsza i druga średnica                                                                                                                                    |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie pierwszego punktu środkowego okręgu                                                                                                               |
| Q983 do Q985      | Zmierzone odchylenie drugiego punktu środkowego okręgu                                                                                                                 |
| Q994              | Zmierzone odchylenie kąta rotacji podstawowej                                                                                                                          |
| Q995              | Zmierzone odchylenie kąta obrotu stołu                                                                                                                                 |
| Q996 do Q997      | Zmierzone odchylenie średnicy                                                                                                                                          |
| Q183              | Status obrabianego przedmiotu <ul style="list-style-type: none"><li>■ -1 = nie zdefiniowany</li><li>■ 0 = dobrze</li><li>■ 1 = dorabianie</li><li>■ 2 = brak</li></ul> |

| Numer parametru Q | Znaczenie                                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q970              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK.</b><br><b>EKSTRUZJI :</b><br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń od idealnej linii 1. punktu środkowego okręgu |
| Q971              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK.</b><br><b>EKSTRUZJI :</b><br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń od idealnej linii 2. punktu środkowego okręgu |
| Q973              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK.</b><br><b>EKSTRUZJI :</b><br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń średnicy 1. okręgu                            |
| Q974              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK.</b><br><b>EKSTRUZJI :</b><br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń średnicy 2. okręgu                            |



Wskazówka dotycząca obsługi

- Jeśli odwiert jest zbyt mały, aby dotrzymać zaprogramowany odstęp bezpieczny, to otwierane jest okno. Sterowanie pokazuje w oknie wymiar zadany odwiertu, wykalibrowany promień kulki sondy i możliwy jeszcze do zrealizowania bezpieczny odstęp. Istnieją następujące możliwości:
  - Jeśli nie ma zagrożenia kolizją, to możesz wykonać cykl z wartościami z dialogu przy pomocy NC-Start. Użyteczny odstęp bezpieczny jest zredukowany tylko dla tego obiektu próbkowania na wyświetlaną wartość.
  - Cykl może być zakończony z Anuluj



## Wskazówki

### 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

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**, **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**, **TRANS MIRROR**.

- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

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

#### Wskazówka w połączeniu z osiami obrotu:

Jeśli na 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. Sterowanie oblicza rotację podstawową standardowo w wejściowym układzie współrzędnych **I-CS**.
- Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) nie są zgodne, to płaszczyzna obróbki nie jest konsystentna. Sterowanie oblicza rotację podstawową w układzie współrzędnych detalu **W-CS** w zależności od osi narzędzia.

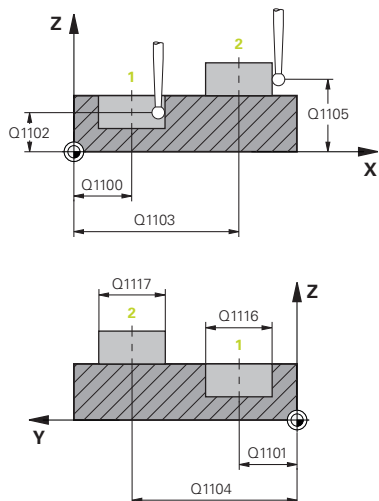
Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **chkTiltingAxes** (nr 204601) producent obrabiarek definiuje badanie zgodności sytuacji nachylenia. Jeśli w nie skonfigurowano badania, to cykl zakłada zasadniczo, iż płaszczyzna obróbki jest konsystentna. Obliczenie rotacji podstawowej następuje wówczas 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. Ta oś stołu obrotowego to pierwsza oś stołu wychodząc od detalu.
- Aby wyjustować osie obrotu stołu (**Q1126** nierówny 0), należy przejąć rotację (**Q1121** nierówny 0). W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q1100 1.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalnie **?, -, +** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 55
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 63

#### Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1102 1.pozycja zadana oś narzędzia?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi narzędzia

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1116 Średnica 1. pozycji?

średnica pierwszego odwiertu lub pierwszego czopu

Dane wejściowe: **0...9999.9999** alternatywnie opcjonalny zapis: **"...-...+..."**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60

#### Q1103 2.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1104 2.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

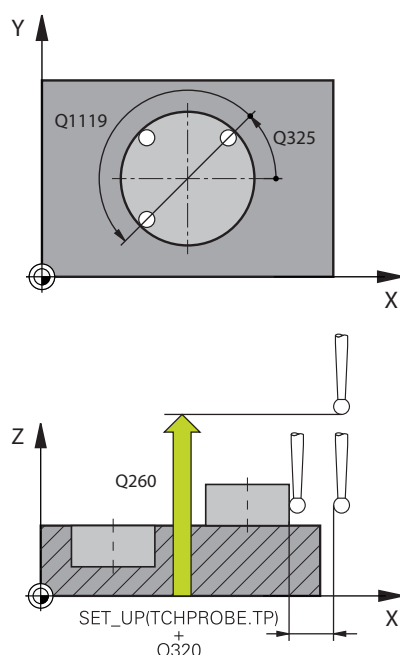
Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1105 2. pozycja zadana oś narzędzia?

Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi narzędzia płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

### Q1117 Średnica 2. pozycji?

średnica drugiego odwiertu lub drugiego czopu

Dane wejściowe: **0...9999.9999** alternatywnie opcjonalny zapis:

-, +.: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60

### Q1115 Typ geometrii (0-3)?

Geometria obiektów:

**0:** 1. pozycja=odwiert i 2. pozycja=odwiert

**1:** 1. pozycja=czop i 2. pozycja=czop

**2:** 1. pozycja=odwiert i 2. pozycja=czop

**3:** 1. pozycja=czop i 2. pozycja=odwiert

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3**

### Q423 Liczba operacji impulsowania?

liczba punktów pomiarowych na średnicy

Dane wejściowe: **3, 4, 5, 6, 7, 8**

### Q325 Kąt startu ?

Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

### Q1119 Kąt rozwarcia okręgu?

Zakres kąta, w którym rozmieszczone są próbkowania.

Dane wejściowe: **-359.999...+360.000**

### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?**

Zachowanie przy pozycjonowaniu pomiędzy pozycjami próbkowania:

**-1:** bez przejazdu na bezpieczną wysokość.

**0:** przed 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 próbkowania przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX\_PROBE**.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reakcja na błąd tolerancji?**

Reakcja przy przekroczeniu tolerancji:

**0:** przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać przebiegu programu. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami.

**1:** przy przekroczeniu tolerancji przerwać przebiegu programu. Sterowanie otwiera okno dla z wynikami.

**2:** sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków. Wykonanie programu zostaje przerwane. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowaniu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1126 Ustawić osie obrotu?**

Pozycjonować osie obrotu dla przystawionej obróbki:

**0:** utrzymywać aktualną pozycję osi obrotu.

**1:** oś obrotu pozycjonować automatycznie i przy tym odpowiednio naprowadzić wierzchołek ostrza narzędzia(**MOVE**). Pozycja względna pomiędzy detalem i sondą nie zmienia się. Sterowanie wykonuje przemieszczenie kompensujące osiami linearnymi.

**2:** oś obrotu pozycjonować automatycznie bez naprowadzania wierzchołka ostrza narzędzia(**TURN**).

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejęcia?**

Określić, jaki punkt próbkowania ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania

**2:** korekta w odniesieniu do 2. punktu próbkowania

**3:** korekta w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3**

**Rysunek pomocniczy****Parametry****Q1121 Rotację przejąć?**

Określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone ukośne położenie jako rotację podstawową:

**0:** bez rotacji podstawowej

**1:** ustawić rotację podstawową: sterowanie przejmuje ukośne położenie jako transformacje bazowe do tabeli punktów odniesienia.

**2:** wykonać obrót stołu: sterowanie przejmuje ukośne położenie jako offset do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Przykład**

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| 11 TCH PROBE 1411 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       |

## 4.6 Cykl 1412 PROBK. UKOSNA KRAWEDZ (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G1412

### Zastosowanie

Przy pomocy cyklu sondy dotykowej **1412** określasz niewspółosiowość detalu za pomocą dwóch pozycji na ukośnej krawędzi. Cykl określa rotację z różnicy zmierzonego kąta i zadanego kąta.

Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to możesz powtarzać punkty próbkowania wzdłuż danego kierunku na określonej długości.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17)", Strona 273

Cykl **1412** oferuje dodatkowo następujące funkcje:

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

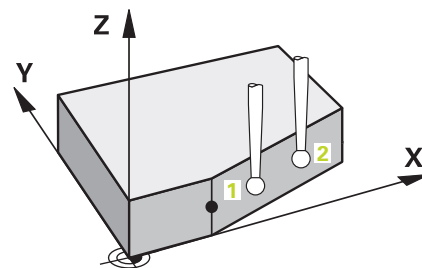
**Dalsze informacje:** "Tryb półautomatyczny", Strona 55

- Jeśli pozycja rzeczywista została wcześniej określona, to można przekazać tę pozycję do cyklu jako pozycję rzeczywistą.

**Dalsze informacje:** "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 63

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**.  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44
- 2 Sterowanie przemieszcza sondę na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** na bezpieczny odstęp **Q320**. Suma z **Q320**, **SET\_UP** i promienia kulki sondy jest uwzględniana przy próbkowaniu w każdym kierunku.
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F** z tabeli sond dotykowych.
- 4 Sterowanie odsuwa sondę pomiarową o bezpieczny odstęp w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia.
- 5 Jeśli zaprogramowano powrót na bezpieczną wysokość **Q1125**, to sonda dotykowa odsuwa się z powrotem na bezpieczną wysokość.
- 6 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania.
- 7 Na koniec sterowanie odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość (zależnie od **Q1125**) i zachowuje ustalone wartości w następujących parametrach Q:



| Numer parametru Q | Znaczenie                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q950 do Q952      | Pierwsza zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                                                 |
| Q953 do Q955      | Druga zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                                                    |
| Q964              | Zmierzona rotacja podstawowa                                                                                                                                                                            |
| Q965              | Zmierzona rotacja stołu                                                                                                                                                                                 |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie pierwszego punktu próbkowania                                                                                                                                                      |
| Q983 do Q985      | Zmierzone odchylenie drugiego punktu próbkowania                                                                                                                                                        |
| Q994              | Zmierzone odchylenie kąta rotacji podstawowej                                                                                                                                                           |
| Q995              | Zmierzone odchylenie kąta obrotu stołu                                                                                                                                                                  |
| Q183              | Status obrabianego przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = nie zdefiniowany</li> <li>■ <b>0</b> = dobrze</li> <li>■ <b>1</b> = dorabianie</li> <li>■ <b>2</b> = brak</li> </ul> |
| Q970              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyień od idealnej linii 1. punktu próbkowania                                                      |
| Q971              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyień od idealnej linii 2. punktu próbkowania                                                      |

## Wskazówki

### 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

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI**, **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**, **TRANS MIRROR**.

- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli programujesz tolerancję w **Q1100**, **Q1101** lub **Q1102**, to odnosi się ona do zaprogramowanej pozycji zadanej a nie do punktów próbkowania wzdłuż ukośnej. Aby zaprogramować tolerancję dla normalnej powierzchni wzdłuż krawędzi ukośnej, używaj parametru **TOLERANCJA QS400**.

#### Wskazówka w połączeniu z osiami obrotu:

Jeśli na 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. Sterowanie oblicza rotację podstawową standardowo w wejściowym układzie współrzędnych **I-CS**.
- Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) nie są zgodne, to płaszczyzna obróbki nie jest konsystentna. Sterowanie oblicza rotację podstawową w układzie współrzędnych detalu **W-CS** w zależności od osi narzędzia.

Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **chkTiltingAxes** (nr 204601) producent obrabiarek definiuje badanie zgodności sytuacji nachylenia. Jeśli w nie skonfigurowano badania, to cykl zakłada zasadniczo, iż płaszczyzna obróbki jest konsystentna. Obliczenie rotacji podstawowej następuje wówczas w **I-CS**.

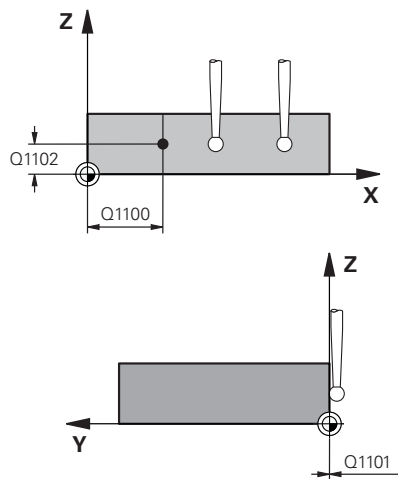
#### Justowanie osi stołu obrotowego:

- Justowanie przy pomocy osi obrotu może następować tylko, jeśli zmierzona rotacja może być korygowana poprzez oś stołu obrotowego. Ta oś stołu obrotowego to pierwsza oś stołu wychodząc od detalu.
- Aby wyjustować osie obrotu stołu (**Q1126** nierówny 0), należy przejąć rotację (**Q1121** nierówny 0). W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach.



## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q1100 1.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana pozycja, na której rozpoczyna się ukośna krawędź w osi głównej.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalnie **?, +, -** lub **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 55
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 63

#### Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana pozycja, na której rozpoczyna się ukośna krawędź w osi pomocniczej.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1102 1.pozycja zadana oś narzędzia?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi narzędzia

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### QS400 Zapis tolerancji?

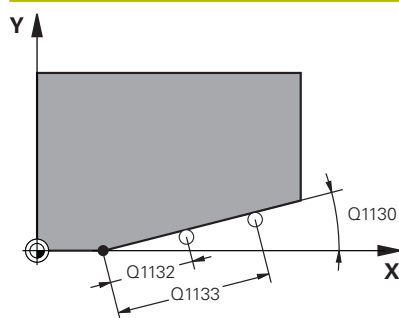
Zakres tolerancji monitorowany przez cykl. Tolerancja definiuje dozwolone odchylenie normalnej powierzchni wzdłuż krawędzi ukośnej. Sterowanie określa to odchylenie za pomocą współrzędnej zadanej i rzeczywistej współrzędnej elementu.

Przykłady:

- **QS400 ="0.4-0.1"**: górny wymiar = zadana współrzędna +0.4, dolny wymiar = zadana współrzędna -0.1. Dla cyklu wynika z tego następujący zakres tolerancji: "współrzędna zadana +0,4" do "współrzędna zadana -0,1".
- **QS400 =" "**: bez uwzględnienia tolerancji.
- **QS400 ="0"**: bez uwzględnienia tolerancji.
- **QS400 ="0.1+0.1"**: bez uwzględnienia tolerancji.

Dane wejściowe: max. **255** znaków

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q1130 Kąt zadany dla 1.prostej?**

Kąt zadany dla pierwszej prostej

Dane wejściowe: **-180...+180****Q1131 Kierunek próbk.dla 1.prostej?**

Kierunek próbkowania pierwszej prostej:

**+1:** sterowanie obraca kierunek próbkowania o  $+90^\circ$  o kąt zadany**Q1130****-1:** sterowanie obraca kierunek próbkowania o  $-90^\circ$  o kąt zadany**Q1130**Dane wejściowe: **-1, +1****Q1132 Pierwszy dystans na 1.prostej?**

Dystans pomiędzy początkiem krawędzi ukośnej i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-999.999...+999.999****Q1133 Drugi dystans na 1.prostej?**

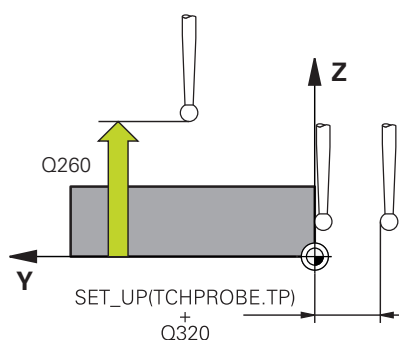
Dystans pomiędzy początkiem krawędzi ukośnej i drugim punktem próbkowania. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-999.999...+999.999****Q1139 Płaszczyzna dla obiektu (1-3)?**Płaszczyzna, na której sterowanie interpretuje kąt zadany **Q1130** i kierunek próbkowania **Q1131**.**1:** kąt zadany znajduje się na płaszczyźnie YZ.**2:** kąt zadany znajduje się na płaszczyźnie ZX.**3:** kąt zadany znajduje się na płaszczyźnie XY.Dane wejściowe: **1, 2, 3****Q320 Bezpieczna odległość?**Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF****Q260 Bezpieczna wysokość ?**

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF****Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?**

Zachowanie przy pozycjonowaniu pomiędzy pozycjami próbkowania:

**-1:** bez przejazdu na bezpieczną wysokość.**0:** przed 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 próbkowania przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX\_PROBE**.Dane wejściowe: **-1, 0, +1, +2**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

### Q309 Reakcja na błąd tolerancji?

Reakcja przy przekroczeniu tolerancji:

**0:** przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać przebiegu programu. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami.

**1:** przy przekroczeniu tolerancji przerwać przebiegu programu. Sterowanie otwiera okno dla z wynikami.

**2:** sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków. Wykonanie programu zostaje przerwane. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowaniu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

### Q1126 Ustawić osie obrotu?

Pozycjonować osie obrotu dla przystawionej obróbki:

**0:** utrzymywać aktualną pozycję osi obrotu.

**1:** oś obrotu pozycjonować automatycznie i przy tym odpowiednio naprowadzić wierzchołek ostrza narzędzia(**MOVE**). Pozycja względna pomiędzy detalem i sondą nie zmienia się. Sterowanie wykonuje przemieszczenie kompensujące osiami linearnymi.

**1:** oś obrotu pozycjonować automatycznie i przy tym odpowiednio naprowadzić wierzchołek ostrza narzędzia(**MOVE**). Pozycja względna pomiędzy detalem i sondą nie zmienia się. Sterowanie wykonuje przemieszczenie kompensujące osiami linearnymi.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

### Q1120 Pozycja do przejęcia?

Określić, jaki punkt próbkowania ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania

**2:** korekta w odniesieniu do 2. punktu próbkowania

**3:** korekta w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3**

### Q1121 Rotację przejąć?

Określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone ukośne położenie jako rotację podstawową:

**0:** bez rotacji podstawowej

**1:** ustawić rotację podstawową: sterowanie przejmuje ukośne położenie jako transformacje bazowe do tabeli punktów odniesienia.

**2:** wykonać obrót stołu: sterowanie przejmuje ukośne położenie jako offset do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Przykład**

|                                           |                             |
|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 11 TCH PROBE 1412 PROBK. UKOSNA KRAWEDZ ~ |                             |
| Q1100=+20                                 | ;1.PKT OS GLOWNA ~          |
| Q1101=+0                                  | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~      |
| Q1102=-5                                  | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~       |
| QS400="+0.1-0.1"                          | ;TOLERANCJA ~               |
| Q1130=+30                                 | ;KAT ZADANY 1.PROSTA ~      |
| Q1131=+1                                  | ;KIERUNEK PROBK. 1.PROSTA ~ |
| Q1132=+10                                 | ;PIERWSZY DYST. 1.PROSTA ~  |
| Q1133=+20                                 | ;DRUGI DYST. 1.PROSTA ~     |
| Q1139=+3                                  | ;PLASZCZYZNA OBIEKTU ~      |
| 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            |

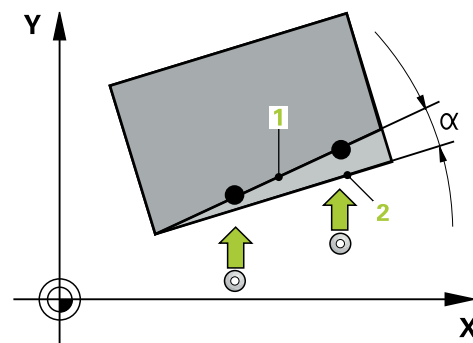
## 4.7 Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx

### 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  $\alpha$  (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! W tym przypadku należy używać cykli **14xx**. **Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx", Strona 53



## 4.8 Cykl 400 OBROT TLA (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G400

### Zastosowanie

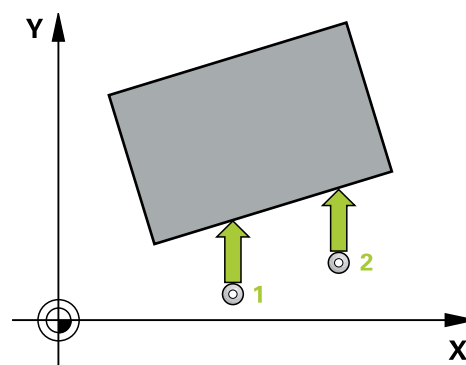
Cykl sondy pomiarowej **400** ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego detalu. Poprzez funkcję Rotacja podstawowa sterowanie kompensuje zmierzoną wartość.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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



### Wskazówki

#### 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

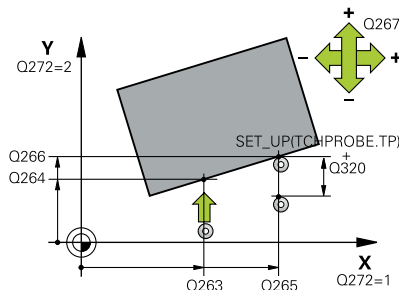
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1.pkt pomiar.2.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+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

Dane wejściowe: **1, 2**

#### Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?

Kierunek, w którym sonda pomiarowa ma dosunąć się do obrabianego przedmiotu:

- 1: kierunek przemieszczenia ujemny
- +1: kierunek przemieszczenia dodatni

Dane wejściowe: **-1, +1**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

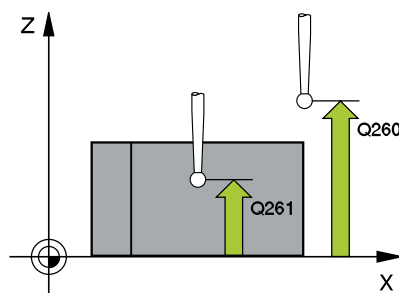
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu**

Jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. Sterowanie ustala wówczas dla rotacji podstawowej różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

**Q305 Preset-numer w tabeli?**

Podać numer w tabeli punktów odniesienia, pod którym sterowanie ma zachować określoną ustaloną rotację podstawową. Przy zapisie **Q305=0**, sterowanie zapisuje do pamięci ustaloną rotację podstawową w ROT-menu trybu pracy Praca ręczna.

Dane wejściowe: **0...99999**

## Przykład

|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 11 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            |



## 4.9 Cykl 401 OBROT 2 WIERCENIE (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G401

### Zastosowanie

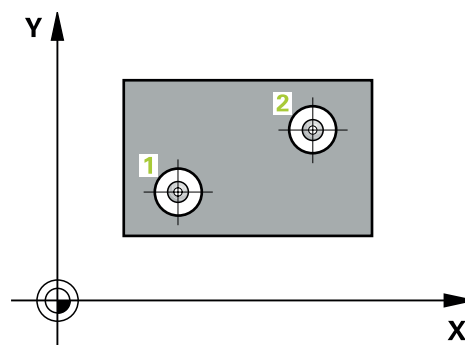
Cykl sondy pomiarowej **401** rejestruje punkty środkowe dwóch odwiertów. Następnie sterowanie oblicza kąt między osią główną płaszczyzny obróbki a prostymi łączącymi punkty środkowe odwiertów. Poprzez funkcję Rotacja podstawowa sterowanie kompensuje obliczoną wartość. Alternatywnie można kompensować 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 na zapisany punkt środkowy pierwszego odwiertu **1**

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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



## Wskazówki

**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

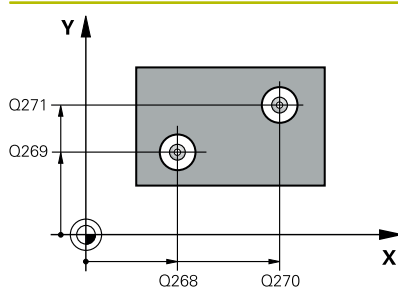
Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ 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**.
- 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

**Wskazówki odnośnie programowania**

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

**Parametry cyklu****Rysunek pomocniczy****Parametry****Q268 1.wiercenie: środek 1.osi?**

Punkt środkowy pierwszego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999**

**Q269 1.wiercenie: środek 2.osi?**

Punkt środkowy pierwszego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q270 2.wiercenie: środek 1.osi?**

Punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

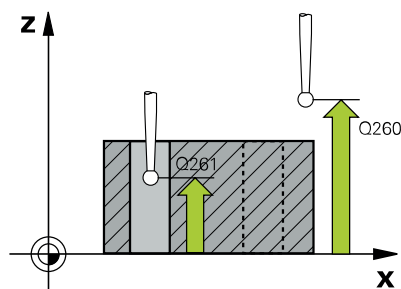
Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q271 2. wiercenie: środek 2.osi?**

Punkt środkowy drugiego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

### Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu

Jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. Sterowanie ustala wówczas dla rotacji podstawowej różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q305 Numer w tabeli?**

Podać numer wiersza w tablicy punktów odniesienia. W tym wierszu sterowanie przetwarza odpowiedni wpis:

**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\_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:** 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\_OFFSET**).

**Q305 jest zależny od następujących parametrów:**

- **Q337 = 0** i jednocześnie **Q402 = 0:** w wierszu, wpisanym z **Q305**, zostaje ustawiona rotacja podstawowa. (przykład: przy 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

Dane wejściowe: **0...99999**

**Q402 Obrót podst. ustalić/just.(0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić zarejestrowane ukośne położenie jako rotację podstawową lub czy justować stosując obrót stołu:

**0:** ustawić rotację podstawową: tu sterowanie zachowuje rotację podstawową w pamięci (przykład: przy osi narzędzia Z sterowanie wykorzystuje kolumnę **SPC**)

**1:** wykonać obrót stołu: następuje wpis w odpowiedniej kolumnie **Offset**-tabeli punktów odniesienia (przykład: przy osi narzędzia Z sterowanie wykorzystuje kolumnę **C\_Offs**), dodatkowo obraca się odpowiednia oś

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q337 Wyzerować po ustawieniu?**

Określić, czy sterowanie ma ustawić odczyt cyfrowy położenia odpowiedniej osi obrotu po justowaniu na 0:

**0:** po justowaniu odczyt nie jest ustawiany na 0

**1:** po justowaniu odczyt zostaje ustawiony na 0, jeśli wcześniej zdefiniowano **Q402=1**

Dane wejściowe: **0, 1**

### Przykład

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 11 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           |

## 4.10 Cykl 402 OBROT 2 CZOPY (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G402

### Zastosowanie

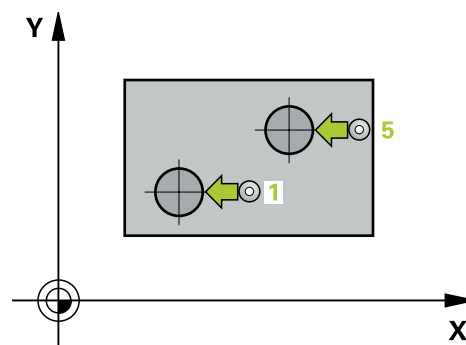
Cykl sondy pomiarowej **402** rejestruje punkty środkowe dwóch czopów. Następnie sterowanie oblicza kąt między osią główną płaszczyzny obróbki a prostymi łączącymi punkty środkowe czopów. Poprzez funkcję Rotacja podstawowa sterowanie kompensuje obliczoną wartość. Alternatywnie można kompensować zarejestrowane 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 na pierwszy punkt próbkowania **1** pierwszego czopu.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną **wysokość pomiaru 1** oraz rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie punkt środkowy czopu. Pomiędzy tymi każdorazowo o 90° przesuniętymi punktami pomiarowymi sonda przemieszcza się po łuku kołowym.
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na punkt próbkowania **5** drugiego czopu.
- 4 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.



## Wskazówki

### 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

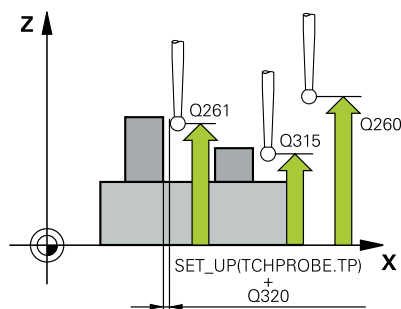
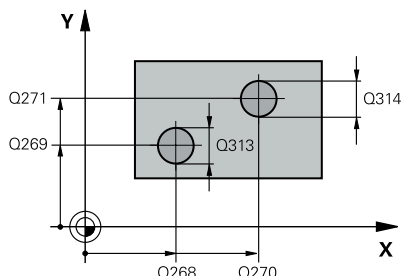
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.
- Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to sterowanie używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.
  - C dla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

#### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q268 1 czop: środek 1. osi?

Punkt środkowy pierwszego czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q269 1 czop: środek 2. osi?

Punkt środkowy pierwszego czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q313 Średnica czopu 1?

Przybliżona średnica 1. czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q261 Wys.pomiaru czop 1 na osi TS?

Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q270 2 czop: środek 1. osi?

Punkt środkowy drugiego czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q271 2 czop: środek 2. osi?

Punkt środkowy drugiego czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q314 Średnica czopu 2?

Przybliżona średnica 2. czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q315 Wysok.pomiaru czopu 2 na osi TS?

Współrzędna środka kuli (=punkt dotknięcia) na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 2. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

### Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu

Jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. Sterowanie ustala wówczas dla rotacji podstawowej różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

### Q305 Numer w tabeli?

Podać numer wiersza w tablicy punktów odniesienia. W tym wierszu sterowanie przetwarza odpowiedni wpis:

**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\_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:** 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\_OFFSET**).

### Q305 jest zależny od następujących parametrów:

- **Q337 = 0** i jednocześnie **Q402 = 0:** w wierszu, wpisanym z **Q305**, zostaje ustawiona rotacja podstawowa. (przykład: przy 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

Dane wejściowe: **0...99999**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q402 Obrót podst. ustalić/just.(0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić zarejestrowane ukośne położenie jako rotację podstawową lub czy justować stosując obrót stołu:

**0:** ustawić rotację podstawową: tu sterowanie zachowuje rotację podstawową w pamięci (przykład: przy osi narzędzia Z sterowanie wykorzystuje kolumnę **SPC**)

**1:** wykonać obrót stołu: następuje wpis w odpowiedniej kolumnie **Offset**-tabeli punktów odniesienia (przykład: przy osi narzędzia Z sterowanie wykorzystuje kolumnę **C\_Offs**), dodatkowo obraca się odpowiednia oś

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q337 Wyzerować po ustawieniu?**

Określić, czy sterowanie ma ustawić odczyt cyfrowy położenia odpowiedniej osi obrotu po justowaniu na 0:

**0:** po justowaniu odczyt nie jest ustawiany na 0

**1:** po justowaniu odczyt zostaje ustawiony na 0, jeśli wcześniej zdefiniowano **Q402=1**

Dane wejściowe: **0, 1**

## Przykład

|                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| 11 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           |

## 4.11 Cykl 403 OBROT PRZEZ OS OBROT (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G403

### Zastosowanie

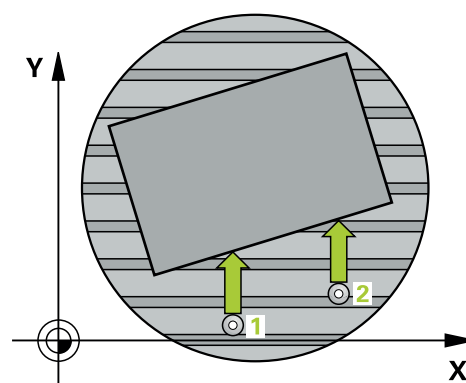
Cykl sondy pomiarowej **403** ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego detalu. Ustalone ukośne położenie obrabianego detalu sterowanie kompensuje poprzez obrót osi A, B lub C. Obrabiany przedmiot może przy tym być dowolnie zamocowany na stole obrotowym.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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.



## Wskazówki

**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!**

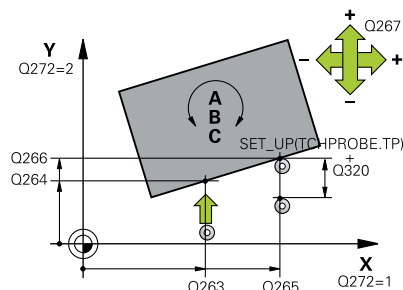
Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ 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**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1.pkt pomiar.2.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+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

Dane wejściowe: **1, 2, 3**

#### Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?

Kierunek, w którym sonda pomiarowa ma dosunąć się do obrabianego przedmiotu:

**-1:** kierunek przemieszczenia ujemny

**+1:** kierunek przemieszczenia dodatni

Dane wejściowe: **-1, +1**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

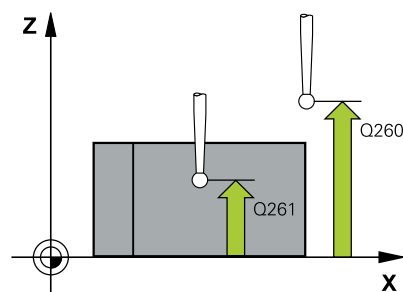
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q312 Oś dla ruchu wyrównawczego?**

Określić, przy pomocy której osi obrotu sterowanie ma kompensować zmierzone ukośne położenie:

**0:** tryb automatyczny – sterowanie określa justowaną 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 przy pomocy osi obrotu A

**5:** kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu B

**6:** kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu C

Dane wejściowe: **0, 4, 5, 6**

**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 justowaniu kąt osi obrotu w tabeli nie ustawiać na 0

**1:** po justowaniu kąt osi obrotu w tabeli ustawić na 0

Dane wejściowe: **0, 1**

**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
- **Q305 Numer w tabeli? Q312 > 0:** wpis w **Q305** jest ignorowany. Następuje wpis w kolumnie **OFFSET** w wierszu tabeli punktów odniesienia, aktywnym przy wywołaniu cyklu.

Dane wejściowe: **0...99999**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**0:** określony punkt odniesienia zapisać jako przesunięcie punktu zerowego (offset) do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)**

Kąt, pod którym sterowanie ma ustawić wypróbkowaną prostą. Działa tylko, jeśli oś obrotu = tryb automatyczny lub C zostały wybrane (**Q312** = 0 lub 6).

Dane wejściowe: **0...360**

## Przykład

|                                          |                         |
|------------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 403 OBROT PRZECZ 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             |

## 4.12 Cykl 405 OBROT W OSI C (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G405

### 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

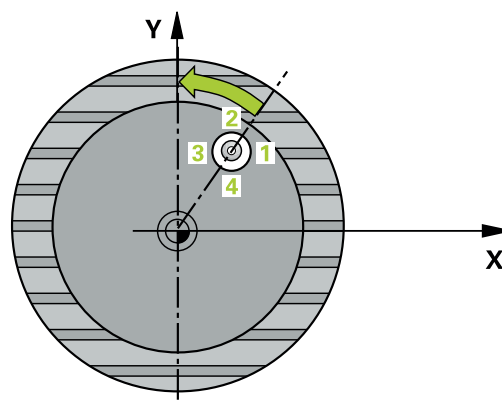
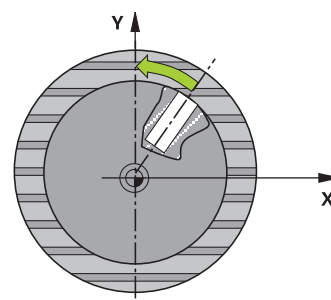
Określone przesunięcie kąta sterowanie kompensuje poprzez obrót osi C. Obrabiany detal może być dowolnie zamocowany na stole obrotowym, współrzędna Y odwiertu musi być jednakże dodatnią. Jeśli mierzymy przesunięcie kąta odwiertu przy pomocy osi sondy pomiarowej Y (poziome położenie odwiertu), to możliwe 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 do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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**.





## Wskazówki

### 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

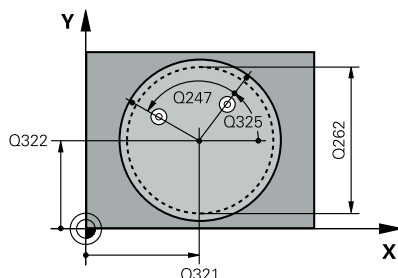
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Wskazówki odnośnie programowania

- Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej sterowanie oblicza punkt środkowy okręgu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q321 Środek w 1-szej osi ?

Środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Środek w 2-szej osi ?

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). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Średnica nominalna?

Przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiertu). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q325 Kąt startu ?

Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

#### Q247 Katowy przyrost-krok ?

Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = RWZ), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-120...+120**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

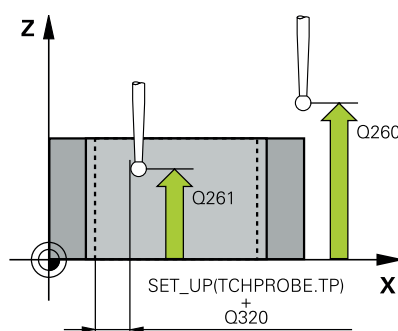
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q337 Wyzerować po ustawieniu?**

**0:** wyzerować odczyt osi C i opisać **C\_Offset** aktywnego wiersza tabeli punktów zerowych

**> 0:** zmierzone przesunięcie kąta zapisać do tabeli 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 liczby.

Dane wejściowe: **0...2999**

## Przykład

|                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 405 OBROT W OSI C ~ |                         |
| Q321=+50                         | ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~  |
| Q322=+50                         | ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~  |
| Q262=+10                         | ;SREDNICA NOMINALNA ~   |
| Q325=+0                          | ;KAT 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           |

## 4.13 Cykl 404 NASTAW OBROT TLA (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G404

### 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.

### Wskazówki

#### 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

#### Rysunek pomocniczy

#### Parametry

##### Q307 Wartość ustawienia kąta obrotu

Wartość kąta, z którą rotacja podstawowa ma być ustawiona.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

##### Q305 Preset-numer w tabeli?:

Podać numer w tabeli punktów odniesienia, pod którym sterowanie ma zachować określoną ustaloną rotację podstawową. 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**: nadpisać aktywny punkt odniesienia i aktywować

**0**: aktywny punkt odniesienia skopiować do wiersz punktu odniesienia 0, zapisać rotację podstawową do wiersza punktu odniesienia 0 i aktywować punkt odniesienia 0

**>1**: zachować rotację podstawową do podanego punktu odniesienia. Punkt odniesienia nie jest aktywowany

Dane wejściowe: **-1...99999**

### Przykład

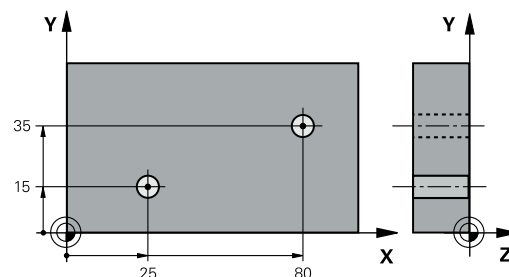
11 TCH PROBE 404 NASTAW OBROT TLA ~

Q307=+0 ;USTAW.WST. KATA OBR. ~

Q305=-1 ;NR W TABELI

#### 4.14 Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów

- **Q268** = punkt środkowy 1.odwiertu: współrzędna X
- **Q269** = punkt środkowy 1.odwiertu: współrzędna Y
- **Q270** = punkt środkowy 2.odwiertu: współrzędna X
- **Q271** = punkt środkowy 2.odwiertu: współrzędna Y
- **Q261** = współrzędna w osi sondy, na której następuje pomiar
- **Q307** = kąt prostej bazowej
- **Q402** = kompensowanie ukośnego położenia przez obrót stołu
- **Q337** = po justowaniu wyzerować odczyt



|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM           |                              |
| 1 TOOL CALL 600 Z                   |                              |
| 2 TCH PROBE 401 OBROT 2 WIERCENIE ~ |                              |
| Q268=+25 ;1.SRODEK 1.OSI ~          |                              |
| Q269=+15 ;1.SRODEK 2.OSI ~          |                              |
| Q270=+80 ;2.SRODEK 1.OSI ~          |                              |
| Q271=+35 ;2.SRODEK 2.OSI ~          |                              |
| Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU ~         |                              |
| Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~     |                              |
| Q307=+0 ;USTAW.WST. KATA OBR. ~     |                              |
| Q305=+0 ;NR W TABELI                |                              |
| Q402=+1 ;KOMPENSACJA ~              |                              |
| Q337=+1 ;USTAWIC ZERO               |                              |
| 3 CALL PGM 35                       | ; Wywołanie programu obróbki |
| 4 END PGM TOUCHPROBE MM             |                              |



# 5

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

## 5.1 Przegląd

Sterowanie oddaje do dyspozycji cykle, przy pomocy których można automatycznie określić punkty odniesienia.



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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Cykl 1400 PROBKOWANIE POZYCJI (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar pojedynczej pozycji</li> <li>■ Wyznaczyć punkt odniesienia</li> </ul>                                                 | 123    |
|    | Cykl 1401 PROBKOWANIE OKRAG (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar punktów okręgu wewnątrz lub zewnątrz</li> <li>■ Jeśli konieczne ustawić środek okręgu jako punkt odniesienia</li> </ul> | 127    |
|  | Cykl 1402 PROBKOWANIE KULA (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar punktów na kuli</li> <li>■ Ustawić środek kuli jako punkt odniesienia</li> </ul>                                         | 132    |
|  | Cykl 410 PKT.BAZ.PROST.WEWN. (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar długości i szerokości prostokąta wewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka prostokąta jako punkt odniesienia</li> </ul>   | 139    |
|  | Cykl 411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN. (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar długości i szerokości prostokąta zewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka prostokąta jako punkt odniesienia</li> </ul>   | 144    |
|  | Cykl 412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN. (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar czterech dowolnych punktów okręgu wewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka okręgu jako punktu odniesienia</li> </ul>     | 150    |
|  | Cykl 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN. (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar czterech dowolnych punktów okręgu zewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka okręgu jako punktu odniesienia</li> </ul>     | 156    |
|  | Cykl 414 PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dwóch prostych zewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie punktu przecięcia prostych jako punkt odniesienia</li> </ul>           | 162    |



| Softkey                                                                             | Cykl                                                                                                                                                                                                                  | Strona |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Cykl 415 PKT.BAZ.NAROZN.WEWN (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dwóch prostych wewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie punktu przecięcia prostych jako punkt odniesienia</li> </ul>                  | 168    |
|    | Cykl 416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar trzech dowolnych odwiertów na okręgu odwiertów</li> <li>■ Środek okręgu odwiertu określić jako punkt odniesienia</li> </ul> | 174    |
|    | Cykl 417 PKT.BAZOWY TS.-OSI (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dowolnej pozycji na osi narzędzia</li> <li>■ Określenie dowolnej pozycji jako punkt odniesienia</li> </ul>                    | 180    |
|    | Cykl 418 BAZA 4 ODWIERTY (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar kolejno 2 odwiertów na krzyż</li> <li>■ Wyznaczenie punktu przecięcia prostych łączących jako punkt odniesienia</li> </ul>       | 183    |
|   | Cykl 419 PKT.BAZOW.POJED. OSI (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dowolnej pozycji na wybranej osi</li> <li>■ Określenie dowolnej pozycji na wybranej osi jako punktu odniesienia</li> </ul>  | 188    |
|  | Cykl 408 PKT BAZ.SR.ROWKA (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar szerokości rowka wewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka rowka jako punktu odniesienia</li> </ul>                                | 192    |
|  | Cykl 409 PKT BAZ.SR.MOSTKA (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar szerokości mostka zewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka mostka jako punktu odniesienia</li> </ul>                             | 197    |

## 5.2 Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia

### Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia

#### Punkt odniesienia i oś narzędzia

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                            |

#### Wyniki pomiarów w Q-parametrach

Wyniki pomiarów danego cyklu próbkowania sterowanie zachowuje w działających globalnie Q-parametrach **Q9xx**. Te parametry mogą być wykorzystywane dalej w programie NC. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyniku, która ukazana jest przy każdym opisie cyklu.

## 5.3 Cykl 1400 PROBKOWANIE POZYCJI (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G1400

### Zastosowanie

Cykl sondy dotykowej **1400** dokonuje pomiaru dowolnej pozycji na wybranej osi. Wynik możesz przejść do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.

Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to możesz powtarzać punkty próbkowania wzdłuż danego kierunku na określonej długości.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17)", Strona 273

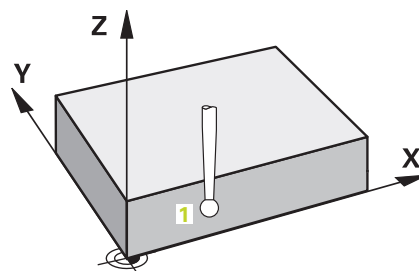
### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie uwzględnia przy pozycjonowaniu wstępnym odstęp bezpieczny **Q320**.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez proste próbkowanie dotykowe pozycję rzeczywistą.
- 3 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 4 Sterowanie zapamiętuje ustaloną pozycję w parametrach Q. Jeśli **Q1120=1**, to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 122



| Numer parametru Q | Znaczenie                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q950 do Q952      | Pierwsza zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                                                 |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie pierwszego punktu próbkowania                                                                                                                                                      |
| Q183              | Status obrabianego przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = nie zdefiniowany</li> <li>■ <b>0</b> = dobrze</li> <li>■ <b>1</b> = dorabianie</li> <li>■ <b>2</b> = brak</li> </ul> |
| Q970              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyleń od idealnej linii 2. punktu próbkowania                                                                |

## Wskazówki

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

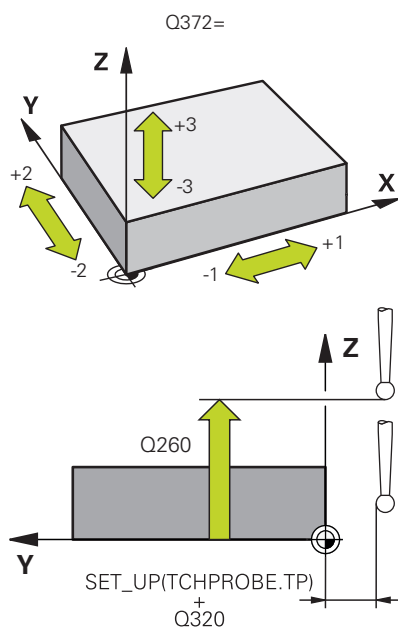
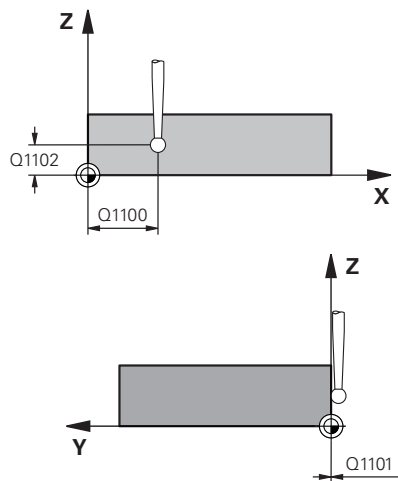
Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI**, **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**, **TRANS MIRROR**.

- Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

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

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q1100 1.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalnie **?, -, +** bądź **@**

**?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 55

**-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60

**@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 63

#### Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1102 1.pozycja zadana oś narzędzia?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi narzędzia

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q372 Kierunek próbkowania (-3...+3)?

Oś, na której ma nastąpić pomiar. Wraz ze znakiem liczby definiowany jest dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia osi próbkowania.

Dane wejściowe: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?**

Zachowanie przy pozycjonowaniu pomiędzy pozycjami próbkowania:

**-1:** bez przejazdu na bezpieczną wysokość.

**0, 1, 2:** przed i po każdym punkcie próbkowania przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX\_PROBE**.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reakcja na błąd tolerancji?**

Reakcja przy przekroczeniu tolerancji:

**0:** przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać przebiegu programu. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami.

**1:** przy przekroczeniu tolerancji przerwać przebiegu programu. Sterowanie otwiera okno dla z wynikami.

**2:** sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków. Wykonanie programu zostaje przerwane. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowaniu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejęcia?**

Określić, jaki punkt próbkowania ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania

Dane wejściowe: **0, 1**

## Przykład

| 11 TCH PROBE 1400 PROBKOWANIE POZYCJI ~ |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| Q1100=+25                               | ;1.PKT OS GLOWNA ~      |
| Q1101=+25                               | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| Q1102=-5                                | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~   |
| Q372=+0                                 | ;KIERUNEK PROBKOWANIA ~ |
| Q320=+0                                 | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q260=+50                                | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q1125=+1                                | ;TRYB BEZP.WYSOK. ~     |
| Q309=+0                                 | ;REAKCJA NA BLAD ~      |
| Q1120=+0                                | ;POZYCJA PRZEJECIA      |

## 5.4 Cykl 1401 PROBKOWANIE OKRAG (opcja #17)

Programowanie ISO  
G1401

### Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **1401** ustala punkt środkowy i średnicę wybrania bądź czopu okrągłego. Wynik możesz przejść do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.

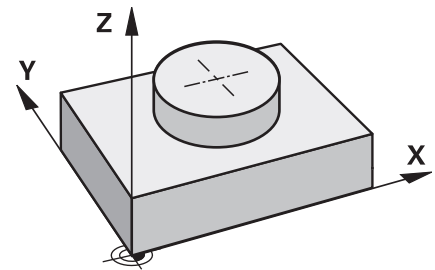
Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to możesz powtarzać punkty próbkowania wzdłuż danego kierunku na określonej długości.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17)", Strona 273

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania na zaprogramowany punkt próbkowania. Sterowanie uwzględnia przy pozycjonowaniu wstępnym bezpieczny odstęp **Q320**.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i ustala pozycję rzeczywistą pierwszego punktu próbkowania.
- 3 Sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260** a następnie na kolejny punkt próbkowania.
- 4 Sterowanie przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i rejestruje następny punkt próbkowania.
- 5 W zależności od definicji **Q423 LICZBA PROBKOWAN** powtarzają się kroki 3 do 4.
- 6 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości **Q260**
- 7 Sterowanie zapamiętuje ustaloną pozycję w parametrach Q. Jeśli **Q1120=1**, to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 122



| Numer parametru Q   | Znaczenie                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q950 do Q952</b> | Zmierzony środek okręgu w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                                                    |
| <b>Q966</b>         | Zmierzona średnica                                                                                                                                                                                      |
| <b>Q980 do Q982</b> | Zmierzone odchylenie punktu środkowego okręgu                                                                                                                                                           |
| <b>Q996</b>         | Zmierzone odchylenie średnicy                                                                                                                                                                           |
| <b>Q183</b>         | Status obrabianego przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = nie zdefiniowany</li> <li>■ <b>0</b> = dobrze</li> <li>■ <b>1</b> = dorabianie</li> <li>■ <b>2</b> = brak</li> </ul> |
| <b>Q970</b>         | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń od idealnej linii 1. punktu środkowego okręgu                                                          |
| <b>Q973</b>         | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Wartość średnia wszystkich odchyłeń średnicy 1. okręgu                                                                                     |

## Wskazówki

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**, **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**, **TRANS MIRROR**.

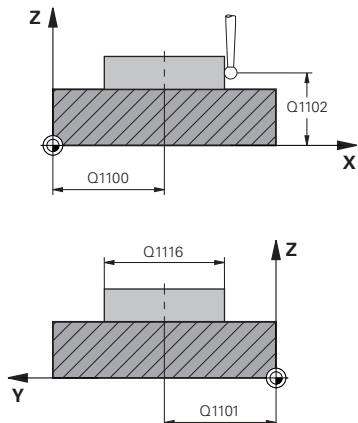
- Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

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



## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q1100 1.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna punktu środkowego w osi głównej płaszczyzny obróbki.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie opcjonalnie zapis:

"?...": tryb półautomatyczny, patrz Strona 55

"...-...+...": ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60

"...@...": przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 63

#### Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana pozycja punktu środkowego w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1102 1.pozycja zadana oś narzędzia?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi narzędzia

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1116 Średnica 1. pozycji?

średnica pierwszego odwiertu lub pierwszego czopu

"...-...+...": ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60

Dane wejściowe: **0...9999.9999** alternatywnie opcjonalny zapis:

#### Q1115 Typ geometrii (0/1)?

Geometria obiektu:

**0:** odwiert

**1:** czop

Dane wejściowe: **0, 1**

#### Q423 Liczba operacji impulsowania?

liczba punktów pomiarowych na średnicy

Dane wejściowe: **3, 4, 5, 6, 7, 8**

#### Q325 Kąt startu ?

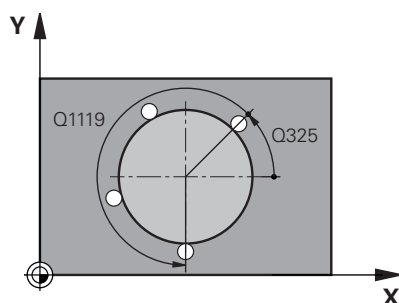
Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

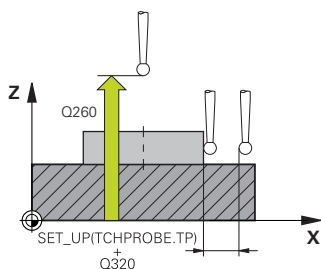
#### Q1119 Kąt rozwarcia okręgu?

Zakres kąta, w którym rozmieszczone są próbkowania.

Dane wejściowe: **-359.999...+360.000**



## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q320 Bezpieczna odległość?**

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q260 Bezpieczna wysokość ?**

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?**

Zachowanie przy pozycjonowaniu pomiędzy pozycjami próbkowania

**-1:** bez przejazdu na bezpieczną wysokość.

**0, 1:** przed i po cyklu przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX\_PROBE**.

**2:** przed i po każdym punkcie próbkowania przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z **FMAX\_PROBE**.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reakcja na błąd tolerancji?**

Reakcja przy przekroczeniu tolerancji:

**0:** przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać przebiegu programu. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami.

**1:** przy przekroczeniu tolerancji przerwać przebiegu programu. Sterowanie otwiera okno dla z wynikami.

**2:** sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków. Wykonanie programu zostaje przerwane. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowaniu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejęcia?**

Określić, jaki punkt próbkowania ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania

Dane wejściowe: **0, 1**

### Przykład

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 11 TCH PROBE 1401 PROBKOWANIE OKRAG ~ |                        |
| Q1100=+25                             | ;1.PKT OS GLOWNA ~     |
| Q1101=+25                             | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~ |
| Q1102=-5                              | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~  |
| QS1116=+10                            | ;SREDNICA 1 ~          |
| Q1115=+0                              | ;TYP GEOMETRII ~       |
| Q423=+3                               | ;LICZBA PROBKOWAN ~    |
| Q325=+0                               | ;KAT POZATKOWY ~       |
| Q1119=+360                            | ;KAT ROZWARCIA ~       |
| Q320=+0                               | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q260=+50                              | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q1125=+1                              | ;TRYB BEZP.WYSOK. ~    |
| Q309=+0                               | ;REAKCJA NA BLAD ~     |
| Q1120=+0                              | ;POZYCJA PRZEJECIA     |

## 5.5 Cykl 1402 PROBKOWANIE KULA (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G1402

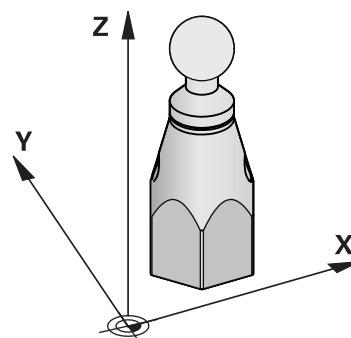
### Zastosowanie

Cykl sondy pomiarowej **1402** ustala punkt środkowy kuli. Wynik możesz przejść do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania na zaprogramowany punkt próbkowania. Sterowanie uwzględnia przy pozycjonowaniu wstępnym bezpieczny odstęp **Q320**.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i ustala prostym próbkowaniem pozycję rzeczywistą pierwszego punktu próbkowania.
- 3 Sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260** a następnie na kolejny punkt próbkowania.
- 4 Sterowanie przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i rejestruje następny punkt próbkowania.
- 5 W zależności od definicji **Q423** liczby operacji próbkowania powtarzają się kroki 3 do 4.
- 6 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową w osi narzędzia o odstęp bezpieczny powyżej kuli.
- 7 Sonda dotykowa pozycjonuje na centrum kuli i przeprowadza kolejny punkt próbkowania.
- 8 Sonda dotykowa pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości **Q260**
- 9 Sterowanie zapamiętuje ustaloną pozycję w parametrach Q. Jeśli **Q1120=1**, to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 122



| Numer parametru Q | Znaczenie                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q950 do Q952      | Zmierzony środek okręgu w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia                                                                                                        |
| Q966              | Zmierzona średnica                                                                                                                                                          |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie punktu środkowego okręgu                                                                                                                               |
| Q996              | Zmierzone odchylenie średnicy                                                                                                                                               |
| Q183              | Status obrabianego przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = nie zdefiniowany</li> <li>■ 0 = dobrze</li> <li>■ 1 = dorabianie</li> <li>■ 2 = brak</li> </ul> |

## Wskazówki

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

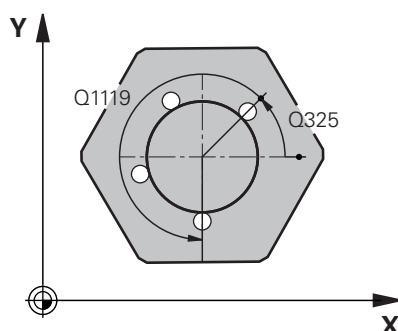
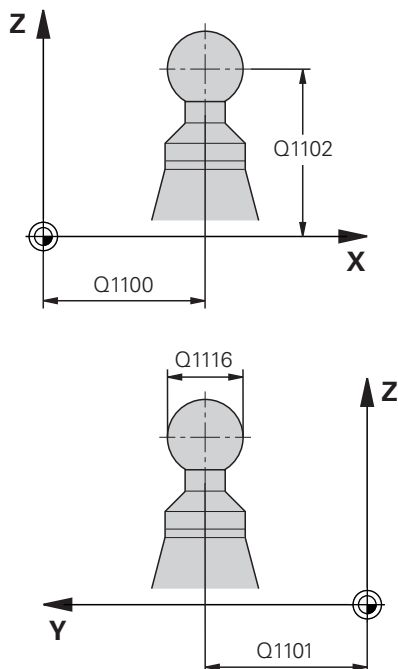
Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**, **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**, **TRANS MIRROR**.

- Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli zdefiniowano wcześniej cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to sterowanie ignoruje ten cykl przy wykonaniu **1402 PROBKOWANIE KULA**.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q1100 1.pozycja zadana oś główna?

Absolutna zadana współrzędna punktu środkowego w osi głównej płaszczyzny obróbki.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie opcjonalnie zapis:

"?...": tryb półautomatyczny, patrz Strona 55

"...-...+...": ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60

"...@...": przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 63

#### Q1101 1.pozycja zadana oś pomocnicza?

Absolutna zadana pozycja punktu środkowego w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1102 1.pozycja zadana oś narzędzia?

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi narzędzia

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q1116 Średnica 1. pozycji?

średnica kuli

"...-...+...": ewaluacja tolerancji, patrz Strona 60

Dane wejściowe: **0...99999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

#### Q423 Liczba operacji impulsowania?

liczba punktów pomiarowych na średnicy

Dane wejściowe: **3, 4, 5, 6, 7, 8**

#### Q325 Kat startu ?

Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

#### Q1119 Kąt rozwarcia okręgu?

Zakres kąta, w którym rozmieszczone są próbkowania.

Dane wejściowe: **-359.999...+360.000**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q260 Bezpieczna wysokość ?</b></p> <p>Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> alternatywnie <b>PREDEF</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                    | <p><b>Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?</b></p> <p>Zachowanie przy pozycjonowaniu pomiędzy pozycjami próbkowania</p> <p><b>-1:</b> bez przejazdu na bezpieczną wysokość.</p> <p><b>0, 1:</b> przed i po cyklu przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z <b>FMAX_PROBE</b>.</p> <p><b>2:</b> przed i po każdym punkcie próbkowania przejazd na bezpieczną wysokość. Prepozycjonowanie następuje z <b>FMAX_PROBE</b>.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-1, 0, +1, +2</b></p>                                                                                   |
|                    | <p><b>Q309 Reakcja na błąd tolerancji?</b></p> <p>Reakcja przy przekroczeniu tolerancji:</p> <p><b>0:</b> przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać przebiegu programu. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami.</p> <p><b>1:</b> przy przekroczeniu tolerancji przerwać przebiegu programu. Sterowanie otwiera okno dla z wynikami.</p> <p><b>2:</b> sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków. Wykonanie programu zostaje przerwane. Sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowaniu.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q1120 Pozycja do przejęcia?</b></p> <p>Określić, jaki punkt próbkowania ma korygować aktywny punkt odniesienia:</p> <p><b>0:</b> bez korekty</p> <p><b>1:</b> korekta w odniesieniu do centrum kuli</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Przykład**

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 11 TCH PROBE 1402 PROBKOWANIE KULA ~ |                        |
| Q1100=+25                            | ;1.PKT OS GLOWNA ~     |
| Q1101=+25                            | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~ |
| Q1102=-5                             | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~  |
| QS1116=+10                           | ;SREDNICA 1 ~          |
| Q423=+3                              | ;LICZBA PROBKOWAN ~    |
| Q325=+0                              | ;KAT POZATKOWY ~       |
| Q1119=+360                           | ;KAT ROZWARCIA ~       |
| Q320=+0                              | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q260=+50                             | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q1125=+1                             | ;TRYB BEZP.WYSOK. ~    |
| Q309=+0                              | ;REAKCJA NA BLAD ~     |
| Q1120=+0                             | ;POZYCJA PRZEJECIA     |



## 5.6 Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia

### Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia



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.

Sterowanie oddaje do dyspozycji cykle, 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

#### 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 TRANS DATUM w programie NC**
- **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika  
**Programowanie dialogowe Klartext**
- **Q305 nierówny 0, Q303 = 1:**  
wynik jest zapisywany do tabeli punktów odniesienia wiersz **Q305**, **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.

## 5.7 Cykl 410 PKT.BAZ.PROST.WEWN. (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G410

### Zastosowanie

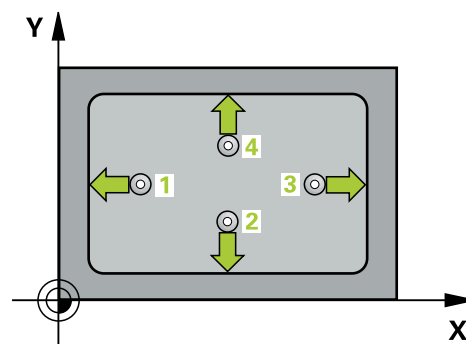
Cykl sondy pomiarowej **410** określa punkt środkowy wybrania prostokątnego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 6 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w poniższych parametrach Q
- 8 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



| Numer parametru Q | 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 |

## Wskazówki

**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!**

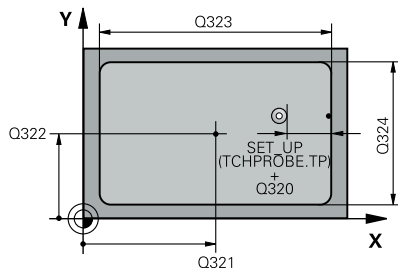
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić długość 1-szego i 2-giego boku kieszeni nieco za **mały**. Jeśli wymiary wybrania i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to sterowanie dokonuje próbkowania wychodząc ze środka wybrania. 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**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q321 Środek w 1-szej osi ?

Środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Środek w 2-szej osi ?

Środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q323 Długość pierwszego boku ?

Długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q324 Długość drugiego boku ?

Długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Wartość działa absolutnie. Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

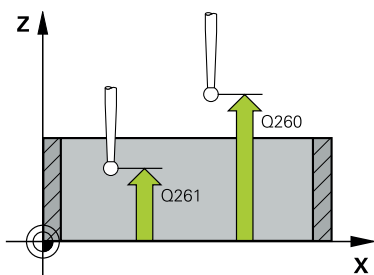
#### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**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 wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Ten punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

Dane wejściowe: **0...99999**

**Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?**

Współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma ustawić ustalony środek kieszeni. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?**

Współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma ustawić ustalony środek kieszeni. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

**Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <b>Q382 Próbk.osi TS: współrz. 1.osi?</b><br>Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli <b>Q381</b> = 1. Wartość działa absolutnie.<br>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>      |
|                    | <b>Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?</b><br>Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli <b>Q381</b> = 1. Wartość działa absolutnie.<br>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> |
|                    | <b>Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?</b><br>Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli <b>Q381</b> = 1. Wartość działa absolutnie.<br>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                      |
|                    | <b>Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?</b><br>Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.<br>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                               |

## Przykład

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 11 CYCL DEF 410 PKT.BAZ.PROST.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 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      |

## 5.8 Cykl 411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN. (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G411

### Zastosowanie

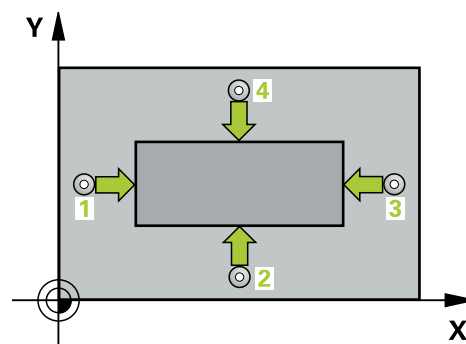
Cykl sondy pomiarowej **411** ustala punkt środkowy czopu prostokątnego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 6 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w poniższych parametrach Q
- 8 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



| Numer parametru Q | 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 |



## Wskazówki

### 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!

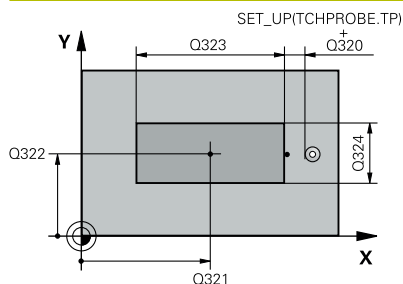
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić 1. i 2. długość boku czopu raczej nieco za **dużą**.

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

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q321 Środek w 1-szej osi ?

Środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999**

#### Q322 Środek w 2-szej osi ?

Środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q323 Długość pierwszego boku ?

Długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q324 Długość drugiego boku ?

Długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

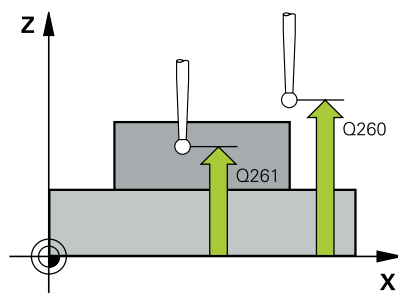
#### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

### 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 wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Ten punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

Dane wejściowe: **0...99999**

### Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?

Współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma ustawić ustalony środek czopu. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?

Współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma ustawić ustalony środek czopu. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q382 Próbk.osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?**

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Przykład

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN. ~ |                         |
| 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=+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      |

## 5.9 Cykl 412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN. (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G412

### Zastosowanie

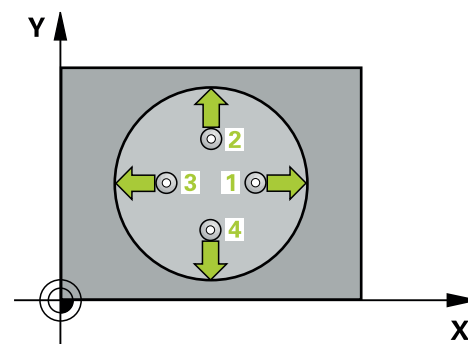
Cykl sondy **412** ustala punkt środkowy wybrania okrągłego (odwiertu) i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 6 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w poniższych parametrach Q
- 8 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



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

## Wskazówki

### 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**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Wskazówki odnośnie programowania

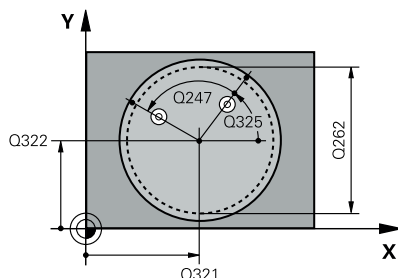
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta **Q247**, tym niedokładniej sterowanie oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.



Programować inkrementację kąta mniejszą niż 90°

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q321 Środek w 1-szej osi ?

Środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Środek w 2-szej osi ?

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 pozycję zadaną. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Średnica nominalna?

Przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiertu). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q325 Kąt startu ?

Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

#### Q247 Katowy przyrost-krok ?

Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = RWZ), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-120...+120**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

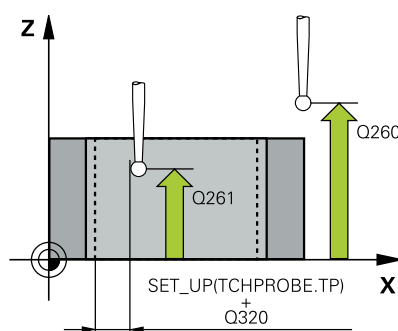
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**





## Rysunek pomocniczy

## Parametry

### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

### 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 wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Ten punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

Dane wejściowe: **0...99999**

### Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?

Współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma ustawić ustalony środek kieszeni. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?

Współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma ustawić ustalony środek kieszeni. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q382 Próbk.osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?**

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q423 Liczba próbkowań płaszc. (4/3)?**

Określić, czy sterowanie ma dokonać pomiaru okręgu trzema czy czterema próbkowaniami:

**3:** używać trzech punktów pomiarowych

**4:** używać czterech punktów pomiarowych (ustawienie standardowe)

Dane wejściowe: **3, 4**

**Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1**

Określić, przy pomocy jakiej funkcji toru kształtowego narzędzie ma się przemieszczać między punktami pomiarowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (**Q301**=1) jest aktywny:

**0:** przemieszczenie pomiędzy operacjami po prostej

**1:** przemieszczenie pomiędzy operacjami na średnicy wycinka koła

Dane wejściowe: **0, 1**

### Przykład

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN. ~ |                         |
| Q321=+50                               | ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~  |
| Q322=+50                               | ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~  |
| Q262=+75                               | ;SREDNICA NOMINALNA ~   |
| Q325=+0                                | ;KAT POZATKOWY ~        |
| Q247=+60                               | ;KATOWY PRZYROST-KROK ~ |
| Q261=-5                                | ;WYSOKOSC POMIARU ~     |
| Q320=+0                                | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q260=+20                               | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q301=+0                                | ;ODJAZD NA BEZP.WYS. ~  |
| Q305=+12                               | ;NR W TABELI ~          |
| Q331=+0                                | ;PUNKT ODNIESIENIA ~    |
| Q332=+0                                | ;PUNKT ODNIESIENIA ~    |
| Q303=+1                                | ;PRZEKAZ DANYCH POM. ~  |
| Q381=+1                                | ;PROBKOW. NA OSI TS ~   |
| Q382=+85                               | ;1.WSPOL. DLA OSI TS ~  |
| Q383=+50                               | ;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS ~ |
| Q384=+0                                | ;3. WSPOL. DLA OSI TS ~ |
| Q333=+1                                | ;PUNKT ODNIESIENIA ~    |
| Q423=+4                                | ;LICZBA PROBKOWAN ~     |
| Q365=+1                                | ;RODZAJ PRZEMIESZCZ.    |

## 5.10 Cykl 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN. (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G413

### Zastosowanie

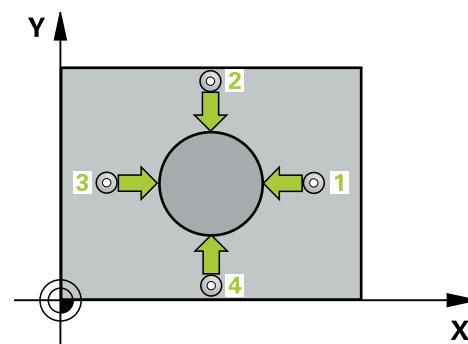
Cykl sondy pomiarowej **413** ustala punkt środkowy czopu prostokątnego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 6 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w poniższych parametrach Q
- 8 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



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

## Wskazówki

### 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

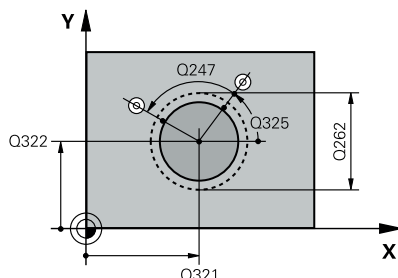
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta **Q247**, tym niedokładniej sterowanie oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.



Programować inkrementację kąta mniejszą niż 90°

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q321 Środek w 1-szej osi ?

Środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999**

#### Q322 Środek w 2-szej osi ?

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. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Średnica nominalna?

Przybliżona średnica czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q325 Kąt startu ?

Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

#### Q247 Katowy przyrost-krok ?

Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = RWZ), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-120...+120**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

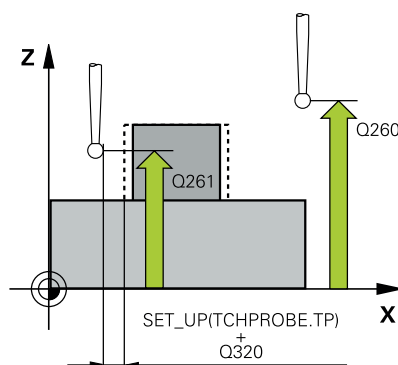
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

### 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 wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Ten punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

Dane wejściowe: **0...99999**

### Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?

Współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma ustawić ustalony środek czopu. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?

Współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma ustawić ustalony środek czopu. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q382 Próbk.osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?**

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q423 Liczba próbkowań płaszc. (4/3)?**

Określić, czy sterowanie ma dokonać pomiaru okręgu trzema czy czterema próbkowaniami:

**3:** używać trzech punktów pomiarowych

**4:** używać czterech punktów pomiarowych (ustawienie standardowe)

Dane wejściowe: **3, 4**

**Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1**

Określić, przy pomocy jakiej funkcji toru kształtowego narzędzie ma się przemieszczać między punktami pomiarowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (**Q301**=1) jest aktywny:

**0:** przemieszczenie pomiędzy operacjami po prostej

**1:** przemieszczenie pomiędzy operacjami na średnicy wycinka koła

Dane wejściowe: **0, 1**



### Przykład

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN. ~ |                         |
| Q321=+50                               | ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~  |
| Q322=+50                               | ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~  |
| Q262=+75                               | ;SREDNICA 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.    |

## 5.11 Cykl 414 PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW (opcja #17)

### Programowanie ISO

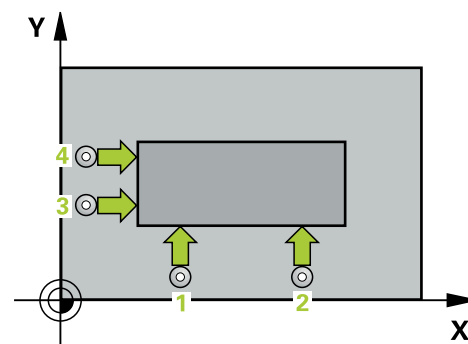
#### G414

### 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 na pierwszy punkt próbkowania **1** (patrz ilustracja). Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (kolumna **F**). 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 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 6 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości współrzędnych określonego naroża w poniższych parametrach Q
- 8 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



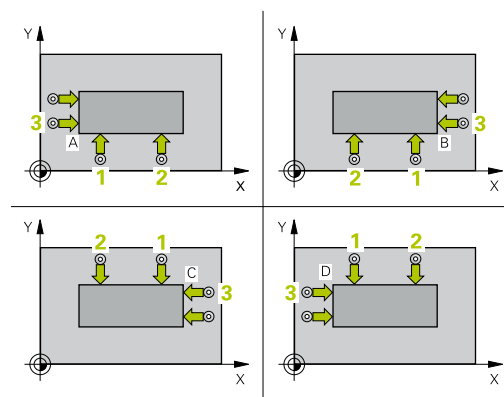
Sterowanie mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej osi obróbki.

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

**Definicja naroża**

Poprzez położenie punktów pomiarowych **1** i **3** określamy to naroże, na którym sterowanie wyznacza punkt odniesienia (patrz poniższy rysunek i tabela).

| Naroże | Współrzędna X                              | Współrzędna Y                              |
|--------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| A      | Punkt <b>1</b> większy od punktu <b>3</b>  | Punkt <b>1</b> mniejszy od punktu <b>3</b> |
| B      | Punkt <b>1</b> mniejszy od punktu <b>3</b> | Punkt <b>1</b> mniejszy od punktu <b>3</b> |
| C      | Punkt <b>1</b> mniejszy od punktu <b>3</b> | Punkt <b>1</b> większy od punktu <b>3</b>  |
| D      | Punkt <b>1</b> większy od punktu <b>3</b>  | Punkt <b>1</b> większy od punktu <b>3</b>  |

**Wskazówki****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

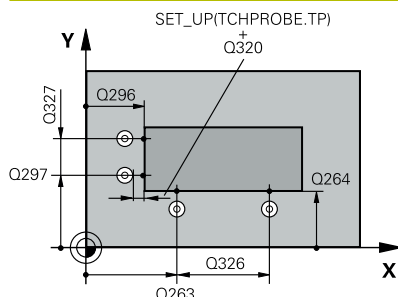
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

**Wskazówki odnośnie programowania**

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1.pkt pomiar. 2.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q326 Odstęp w 1-szej osi ?

Odstęp pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q296 3.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q297 3.pkt pomiarowy 2. osi?

Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q327 Odstęp w 2-giej osi ?

Odstęp pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

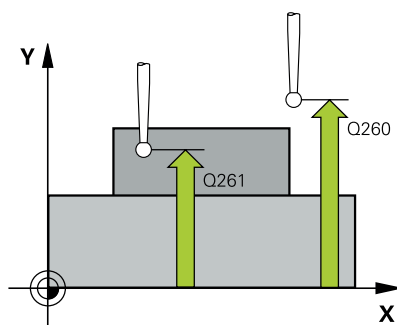
Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q260 Bezpieczna wysokość ?</b></p> <p>Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> alternatywnie <b>PREDEF</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                    | <p><b>Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?</b></p> <p>Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:</p> <p><b>0:</b> przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru</p> <p><b>1:</b> przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | <p><b>Q304 Obrót tła przeprowadzić (0/1)?</b></p> <p>Określić, czy sterowanie ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót podstawowy:</p> <p><b>0:</b> nie wykonywać rotacji</p> <p><b>1:</b> wykonać rotację</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                    | <p><b>Q305 Numer w tabeli?</b></p> <p>Podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne naroża. W zależności od <b>Q303</b> sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych:</p> <p>Jeśli <b>Q303 = 1</b>, to sterowanie zapełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania.</p> <p>Jeśli <b>Q303 = 0</b>, to sterowanie zapełnia tabelę punktów zerowych. Ten punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany.</p> <p><b>Dalsze informacje:</b> "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...99999</b></p> |
|                    | <p><b>Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?</b></p> <p>Współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma ustawić ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                    | <p><b>Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?</b></p> <p>Współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma ustawić ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

**Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q382 Próbk.osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?**

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Przykład**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 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 ~   |
| 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      |

## 5.12 Cykl 415 PKT.BAZ.NAROZN.WEWN (opcja #17)

### Programowanie ISO

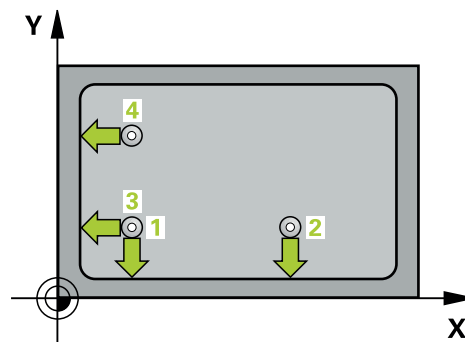
#### G415

### 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 na pierwszy punkt próbkowania **1** (patrz ilustracja). 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 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 7 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 8 Następnie sterowanie zachowuje wartości współrzędnych określonego naroża w poniższych parametrach Q
- 9 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 Q | Znaczenie                                  |
|-------------------|--------------------------------------------|
| Q151              | Wartość rzeczywista, naroże, oś główna     |
| Q152              | Wartość rzeczywista, naroże, oś pomocnicza |



## Wskazówki

### 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

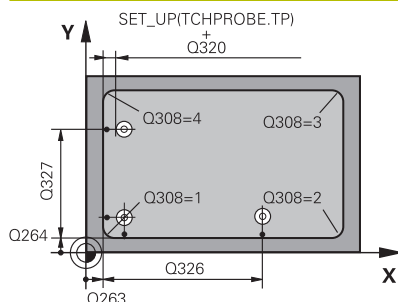
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna naroża w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1.pkt pomiar. 2.osi?

Współrzędna naroża w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q326 Odstęp w 1-szej osi ?

Odstęp pomiędzy narożem i drugim punktem pomiarowym w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q327 Odstęp w 2-giej osi ?

Odstęp pomiędzy narożem i czwartym punktem pomiarowym w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q308 Naroże? (1/2/3/4)

Numer naroża, na którym sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia.

Dane wejściowe: **1, 2, 3, 4**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

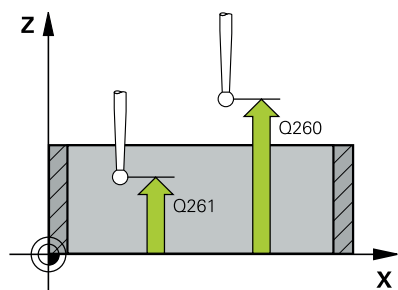
#### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0**: przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1**: przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q304 Obrót tła przeprowadzić (0/1)?**

Określić, czy sterowanie ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót podstawowy:

**0:** nie wykonywać rotacji

**1:** wykonać rotację

Dane wejściowe: **0, 1**

**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 wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Ten punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

Dane wejściowe: **0...99999**

**Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?**

Współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma ustawić ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?**

Współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma ustawić ustalone naroże. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q382 Próbk.osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q333 Nowy pkt bazowy osi TS?**

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Przykład**

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 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      |

## 5.13 Cykl 416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G416

### Zastosowanie

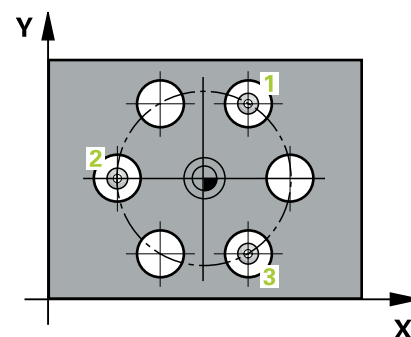
Cykl sondy **416** ustala punkt środkowy okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę na biegu szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania na zapisany punkt środkowy pierwszego odwiertu **1**

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 8 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 9 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w poniższych parametrach Q
- 10 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



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

## Wskazówki

### 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

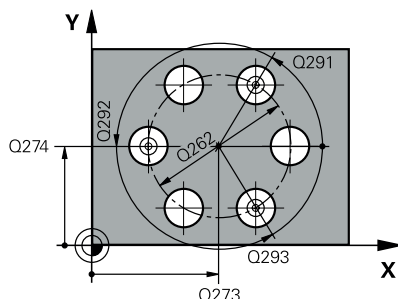
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?

Środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?

Środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Średnica nominalna?

Wprowadzić przybliżoną średnicę okręgu odwiertów. Im mniejsza jest średnica odwiertu, tym dokładniej należy podać zadaną średnicę.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q291 Kąt 1.odwiertu ?

Kąt we współrzędnych biegunowych pierwszego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

#### Q292 Kąt 2.odwiertu ?

Kąt we współrzędnych biegunowych drugiego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

#### Q293 Kąt 3.odwiertu?

Kąt we współrzędnych biegunowych trzeciego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



**Rysunek pomocniczy****Parametry****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 wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Ten punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

Dane wejściowe: **0...99999**

**Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?**

Współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma umiejscowić ustalony środek okręgu odwiertów. Ustawienie podstawowe = 0  
Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?**

Współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma ustawić ustalony środek okręgu odwiertów. Ustawienie podstawowe = 0  
Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

**Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q382 Próbk.osi TS: współrz. 1.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?**

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q320 Bezpieczna odległość?**

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Przykład**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 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 ~       |
| Q292=+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    |

## 5.14 Cykl 417 PKT.BAZOWY TS.-OSI (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G417

### Zastosowanie

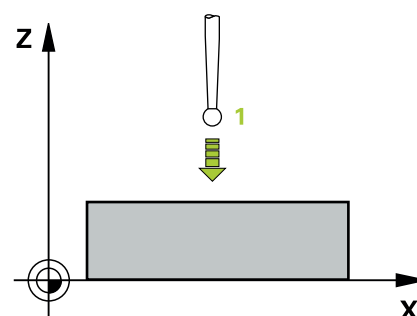
Cykl sondy pomiarowej **417** mierzy dowolną współrzędną w osi sondy pomiarowej i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać zmierzoną współrzędną także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do programowanego punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku dodatniej osi sondy pomiarowej.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się po osi sondy na wprowadzoną współrzędną punktu próbkowania **1** i rejestruje prostym dotykem pozycję rzeczywistą
- 3 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 4 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 5 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w poniższych parametrach Q



| Numer parametru Q | Znaczenie                            |
|-------------------|--------------------------------------|
| Q160              | Wartość rzeczywista, zmierzony punkt |

### Wskazówki

#### 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

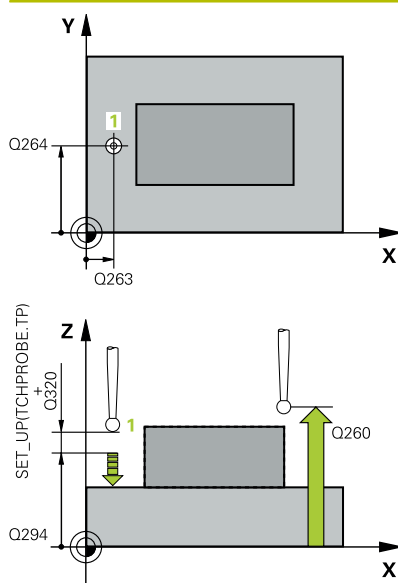
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie ustawia na tej osi punkt odniesienia.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1.pkt pomiar.2.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q294 1.pkt pomiarowy 3.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odleglosc?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokosc ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q305 Numer w tabeli?

Podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych.

Jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

#### Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Rysunek pomocniczy****Parametry****Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

**Przykład**

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 11 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.    |

## 5.15 Cykl 418 BAZA 4 ODWIERTY (opcja #17)

### Programowanie ISO

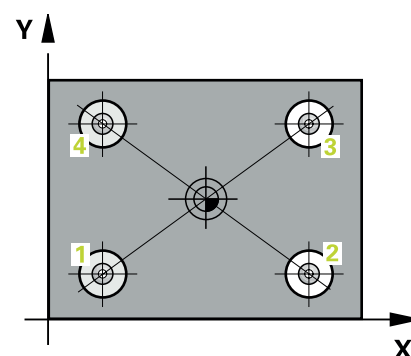
#### G418

### 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 na środek pierwszego odwiertu **1**
- Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44
- 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 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 7 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 8 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
- 9 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



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

## Wskazówki

### 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**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

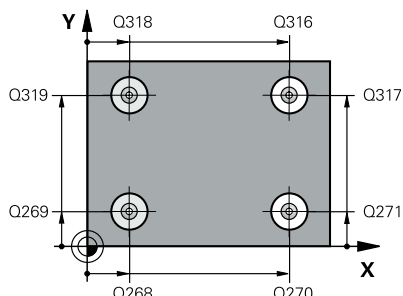
#### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q268 1.wiercenie: środek 1.osi?

Punkt środkowy pierwszego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+9999.9999

#### Q269 1.wiercenie: środek 2.osi?

Punkt środkowy pierwszego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q270 2.wiercenie: środek 1.osi?

Punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q271 2. wiercenie: środek 2.osi?

Punkt środkowy drugiego odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q316 3.odwiert: środek 1.osi?

Punkt środkowy 3. odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q317 3.odwiert: środek 2.osi?

Punkt środkowy 3. odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q318 4.odwiert: środek 1.osi?

Punkt środkowy 4. odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q319 4.odwiert: środek 2.osi?

Punkt środkowy 4. odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

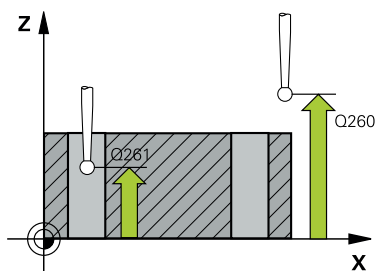
Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999 alternatywnie PREDEF



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q305 Numer w tabeli?**

Podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, w którym sterowanie ma zachować współrzędne punktu przecięcia linii łączących. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych.

Jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

Dane wejściowe: **0...99999**

**Q331 Nowy pkt bazowy oś główna?**

Współrzędna w osi głównej, na której sterowanie ma ustawić ustalony punkt przecięcia linii łączących. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q332 Nowy pkt bazowy oś pomocnicza?**

Współrzędna w osi pomocniczej, na której sterowanie ma ustawić ustalony punkt przecięcia linii łączących. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

**Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q382 Próbk.osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?**

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

## Przykład

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| 11 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      |

## 5.16 Cykl 419 PKT.BAZOW.POJED. OSI (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G419

### 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 do punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do zaprogramowanego kierunku przemieszczenia

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyci poprzez proste próbkowanie dotykowe pozycję rzeczywistą
- 3 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 4 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

## Wskazówki

### 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

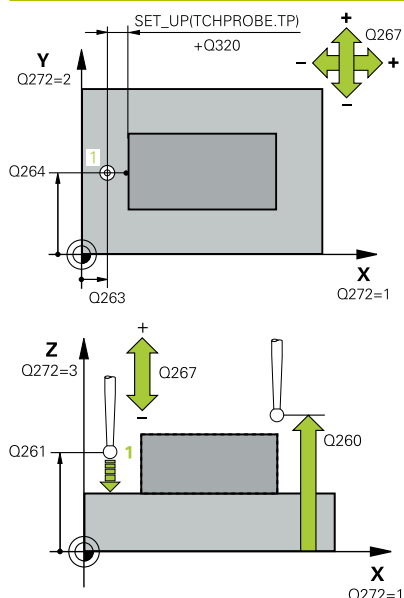
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli chcemy zachować punkt odniesienia w kilku osiach w tabeli punktów odniesienia, to można wykorzystywać cykl **419** kilkakrotnie. W tym celu należy jednakże aktywować ponownie numer punktu odniesienia po każdym wykonaniu cyklu **419**. Jeśli pracujemy z punktem odniesienia 0 jako aktywnym punktem odniesienia, to ta operacja może być pomijana.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?**

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

Q264 1.pkt pomiar.2.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

### Q320 Bezpieczna odleglosc?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q260 Bezpieczna wysokość ?**

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

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

## Przyporządkowanie osi

| Aktywna<br>oś sondy: Q272 = 3 | Przynależna oś<br>główna: Q272= 1 | Przynależna oś<br>pomocnicza:<br>Q272= 2 |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| Z                             | X                                 | Y                                        |
| Y                             | Z                                 | X                                        |
| X                             | Y                                 | Z                                        |

Dane wejściowe: **1, 2, 3**

**Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?**

Kierunek, w którym sonda pomiarowa ma dosunąć się do obrabianego przedmiotu:

- 1: kierunek przemieszczenia ujemny  
+1: kierunek przemieszczenia dodatni

Dane wejściowe: **-1, +1**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q305 Numer w tabeli?**

Podać numer wiersza w tabeli punktów odniesienia/tabeli punktów zerowych, pod którym sterowanie ma zachować współrzędne. W zależności od **Q303** sterowanie zachowuje wpis w tabeli punktów odniesienia lub w tabeli punktów zerowych.

Jeśli **Q303 = 1**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

**Q333 Nowy punkt bazowy?**

Współrzędna, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**-1:** nie używać! Zostaje zapisany przez sterowanie, jeśli starsze programy NC są wczytywane patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137

**0:** określony punkt odniesienia zapisać do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

## Przykład

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 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.    |

## 5.17 Cykl 408 PKT BAZ.SR.ROWKA (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G408

### Zastosowanie

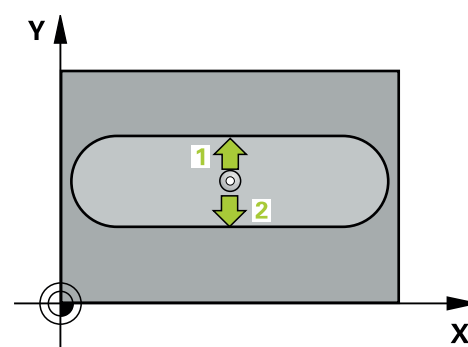
Cykl sondy pomiarowej **408** ustala punkt środkowy rowka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 5 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 6 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w w poniższych parametrach Q
- 7 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



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



## Wskazówki

### 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!

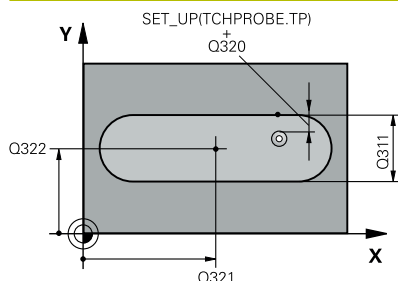
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę rowka raczej nieco za **małą**. Jeśli szerokość rowka i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to sterowanie dokonuje próbkowania wychodząc ze środka 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**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q321 Środek w 1-szej osi ?

Środek rowka w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Środek w 2-szej osi ?

Środek rowka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q311 Szerokość rowka?

Szerokość rowka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...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

Dane wejściowe: **1, 2**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

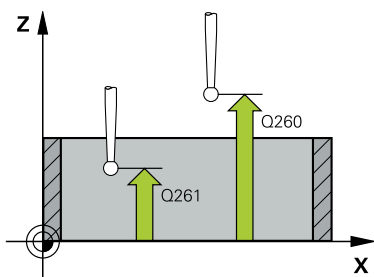
#### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

### 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 wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Ten punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

Dane wejściowe: **0...99999**

### Q405 Nowy punkt bazowy?

Współrzędna w osi pomiaru, na której sterowanie ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999**

### Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**0:** określony punkt odniesienia zapisać jako przesunięcie punktu zerowego (offset) do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **0, 1**

### Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

### Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?

Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381 = 1**. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?**

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

## Przykład

|                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 408 PKT BAZ.SR.ROWKA ~ |                         |
| Q321=+50                            | ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~  |
| Q322=+50                            | ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~  |
| Q311=+25                            | ;SZEROKOSC ROWKA ~      |
| Q272=+1                             | ;OS POMIAROWA ~         |
| Q261=-5                             | ;WYSOKOSC POMIARU ~     |
| Q320=+0                             | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q260=+20                            | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q301=+0                             | ;ODJAZD NA BEZP.WYS. ~  |
| Q305=+10                            | ;NR W TABELI ~          |
| Q405=+0                             | ;PUNKT ODNIESIENIA ~    |
| Q303=+1                             | ;PRZEKAZ DANYCH POM. ~  |
| Q381=+1                             | ;PROBKOW. NA OSI TS ~   |
| Q382=+85                            | ;1.WSPOL. DLA OSI TS ~  |
| Q383=+50                            | ;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS ~ |
| Q384=+0                             | ;3. WSPOL. DLA OSI TS ~ |
| Q333=+1                             | ;PUNKT ODNIESIENIA      |

## 5.18 Cykl 409 PKT BAZ.SR.MOSTKA (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G409

### Zastosowanie

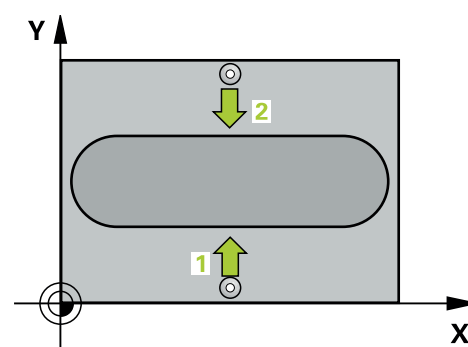
Cykl sondy pomiarowej **409** ustala punkt środkowy mostka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru sterowanie może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli punktów odniesienia.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości
- 5 Zależnie od parametrów cyklu **Q303** i **Q305** sterowanie przetwarza ustalony punkt odniesienia, patrz "Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 137
- 6 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w w poniższych parametrach Q
- 7 Jeśli jest to pożądane, sterowanie ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



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

## Wskazówki

**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!**

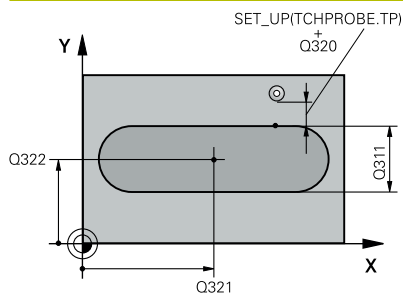
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić szerokość mostka raczej nieco za **dużą**.

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

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q321 Środek w 1-szej osi ?

Środek mostka w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Środek w 2-szej osi ?

Środek mostka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q311 Szerokość mostka?

Szerokość mostka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...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

Dane wejściowe: **1, 2**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

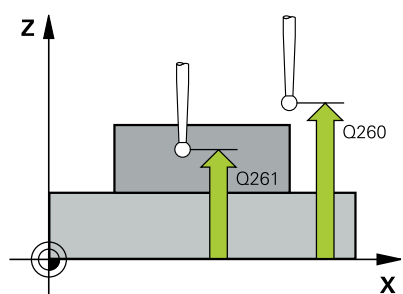
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**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 wypełnia tabelę punktów odniesienia. Jeśli nastąpi zmiana aktywnego punktu odniesienia, to ta zmiana zadziała natychmiast. Inaczej następuje wpis w odpowiednim wierszu tablicy punktów odniesienia bez automatycznego aktywowania.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie wypełnia tabelę punktów zerowych. Ten punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 138

Dane wejściowe: **0...99999**

**Q405 Nowy punkt bazowy?**

Współrzędna w osi pomiaru, na której sterowanie ma wyznaczyć ustalony środek mostka. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q303 Przekaz danych pomiaru (0,1)?**

Określić, czy ustalony punkt odniesienia ma być zachowany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli punktów odniesienia:

**0:** określony punkt odniesienia zapisać jako przesunięcie punktu zerowego (offset) do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

**1:** określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia.

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q381 Próbkowanie na osi TS? (0/1)**

Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:

**0:** nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy

**1:** ustawić punkt odniesienia na osi sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q382 Próbk. osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381 = 1**. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

### Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?

Współrzędna punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?

Współrzędna punktu próbkowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli **Q381** = 1. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

### Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?

Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

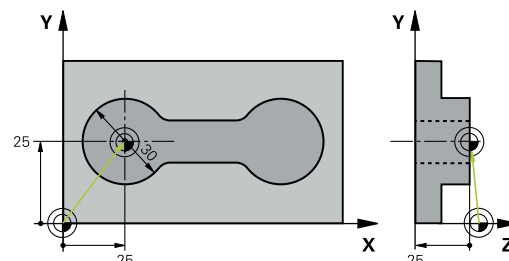
Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

## Przykład

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 409 PKT BAZ.SR.MOSTKA ~ |                         |
| Q321=+50                             | ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~  |
| Q322=+50                             | ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~  |
| Q311=+25                             | ;SZEROKOSC MOSTKA ~     |
| Q272=+1                              | ;OS POMIAROWA ~         |
| Q261=-5                              | ;WYSOKOSC POMIARU ~     |
| Q320=+0                              | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q260=+20                             | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q305=+10                             | ;NR W TABELI ~          |
| Q405=+0                              | ;PUNKT ODNIESIENIA ~    |
| Q303=+1                              | ;PRZEKAZ DANYCH POM. ~  |
| Q381=+1                              | ;PROBKOW. NA OSI TS ~   |
| Q382=+85                             | ;1.WSPOL. DLA OSI TS ~  |
| Q383=+50                             | ;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS ~ |
| Q384=+0                              | ;3. WSPOL. DLA OSI TS ~ |
| Q333=+1                              | ;PUNKT ODNIESIENIA      |

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

- **Q325** = kąt we współrzędnych biegunowych dla 1. punktu próbkowania
- **Q247** = inkrementacja kąta dla obliczenia punktów próbkowania 2 do 4
- **Q305** = zapis w tabeli punktów odniesienia wiersz nr 5
- **Q303** = określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia
- **Q381** = ustawić punkt odniesienia w osi TS
- **Q365** = przejazd między punktami pomiaru po torze kołowym



0 BEGIN PGM 413 MM

1 TOOL CALL "TOUCH\_PROBE" Z

2 TCH PROBE 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN. ~

Q321=+25 ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~

Q322=+25 ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~

Q262=+30 ;SREDNICA NOMINALNA ~

Q325=+90 ;KAT POCZATKOWY ~

Q247=+45 ;KATOWY PRZYROST-KROK ~

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU ~

Q320=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~

Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~

Q301=+0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS. ~

Q305=+5 ;NR W TABELI ~

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA ~

Q332=+10 ;PUNKT ODNIESIENIA ~

Q303=+1 ;PRZEKAZ DANYCH POM. ~

Q381=+1 ;PROBKOW. NA OSI TS ~

Q382=+25 ;1.WSPOL. DLA OSI TS ~

Q383=+25 ;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS ~

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

Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA ~

Q423=+4 ;LICZBA PROBKOWAN ~

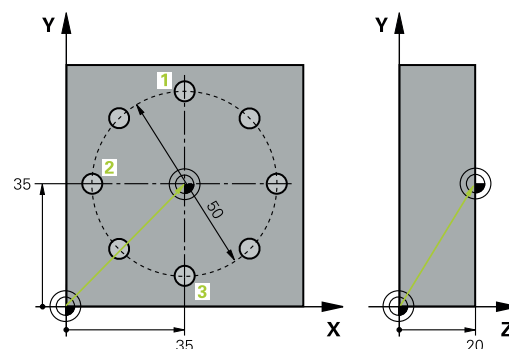
Q365=+0 ;RODZAJ PRZEMIESZCZ.

3 END PGM 413 MM

## 5.20 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.

- **Q291** = współrzędne biegunowe-kąt dla 1. punktu środkowego odwiertu **1**
- **Q292** = współrzędne biegunowe-kąt dla 2. punktu środkowego odwiertu **2**
- **Q293** = współrzędne biegunowe-kąt dla 3. punktu środkowego odwiertu **3**
- **Q305** = środek okręgu odwiertów (X i Y) zapisać w wierszu 1
- **Q303** = obliczony punkt odniesienia w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-układ) zachować w tablicy punktów odniesienia **PRESET.PR**



|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 0 BEGIN PGM 416 MM                     |                         |
| 1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z            |                         |
| 2 TCH PROBE 416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW ~ |                         |
| Q273=+35                               | ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~  |
| Q274=+35                               | ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~  |
| Q262=+50                               | ;SREDNICA NOMINALNA ~   |
| Q291=+90                               | ;KAT 1.ODWIERTU ~       |
| Q292=+180                              | ;KAT 2. ODWIERTU ~      |
| Q293=+270                              | ;KAT 3. ODWIERTU ~      |
| Q261=+15                               | ;WYSOKOSC POMIARU ~     |
| Q260=+10                               | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q305=+1                                | ;NR W TABELI ~          |
| Q331=+0                                | ;PUNKT ODNIESIENIA ~    |
| Q332=+0                                | ;PUNKT ODNIESIENIA ~    |
| Q303=+1                                | ;PRZEKAZ DANYCH POM. ~  |
| Q381=+1                                | ;PROBKOW. NA OSI TS ~   |
| Q382=+7.5                              | ;1.WSPOL. DLA OSI TS ~  |
| Q383=+7.5                              | ;2.WSPOLRZ.DLA OSI TS ~ |
| Q384=+20                               | ;3. WSPOL. DLA OSI TS ~ |
| Q333=+0                                | ;PUNKT ODNIESIENIA ~    |
| Q320=+0                                | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC.   |
| 3 CYCL DEF 247 USTAWIENIE PKT.BAZ ~    |                         |
| Q339=+1                                | ;NR PKT BAZOWEGO        |
| 4 END PGM 416 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Cykl 0 PLASZCZYZNA BAZOW (opcja #17)<br>■ Pomiar współrzędnej w wybranej osi                                                                                                                                        | 212    |
|  | Cykl 1 WSPOLRZEDNE PKT. (opcja #17)<br>■ Pomiar punktu<br>■ Kierunek próbkowania poprzez kąt                                                                                                                        | 214    |
|  | Cykl 420 POMIAR KATA (opcja #17)<br>■ Pomiar kąta na płaszczyźnie obróbki                                                                                                                                           | 216    |
|  | Cykl 421 POMIAR ODWIERTU (opcja #17)<br>■ Pomiar położenia odwiertu<br>■ Pomiar średnicy odwiertu<br>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej                                              | 219    |
|  | Cykl 422 POMIAR OKRAG ZEWN. (opcja #17)<br>■ Pomiar położenia okrągłego czopu<br>■ Pomiar średnicy okrągłego czopu<br>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej                             | 224    |
|  | Cykl 423 POMIAR NAROZN.WEWN. (opcja #17)<br>■ Pomiar położenia wybrania prostokątnego<br>■ Pomiar długości i szerokości wybrania prostokątnego<br>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej | 229    |

| Softkey                                                                             | Cykl                                                                                                                                                                                                                                                                      | Strona |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Cykl 424 POMIAR NAROZN. ZEWN. (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar położenia czopu prostokątnego</li> <li>■ Pomiar długości i szerokości czopu prostokątnego</li> <li>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej</li> </ul> | 234    |
|    | Cykl 425 POMIAR SZEROK. WEWN. (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar położenia rowka wpustowego</li> <li>■ Pomiar szerokości rowka</li> <li>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej</li> </ul>                             | 239    |
|    | Cykl 426 POMIAR MOSTKA ZEWN. (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar położenia mostka</li> <li>■ Pomiar szerokości mostka</li> <li>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej</li> </ul>                                       | 243    |
|   | Cykl 427 POMIAR WSPOLRZEDNA (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dowolnej współrzędnej na wybranej osi</li> <li>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej</li> </ul>                                                       | 247    |
|  | Cykl 430 POMIAR OKREGU ODW. (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar punktu środkowego okręgu odwiertów</li> <li>■ Pomiar średnicy okręgu odwiertu</li> <li>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej</li> </ul>               | 251    |
|  | Cykl 431 POMIAR PŁASZCZYZNY (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kąt płaszczyzny poprzez pomiar trzech punktów</li> </ul>                                                                                                                                 | 256    |

## 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.

W paginie górnej pliku protokołu widoczna jest jednostka miary programu głównego.



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

Rodzaj wymiarowania (0=MM / 1=INCH): 0

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

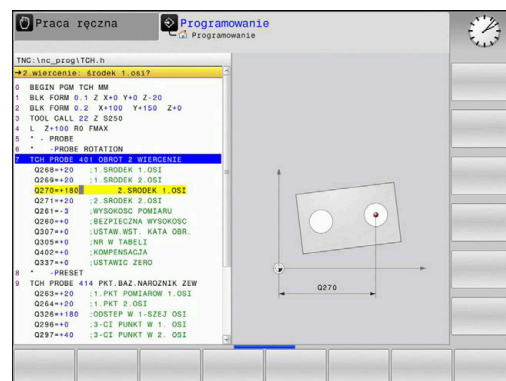
### **Protokół pomiaru-koniec**



## 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**.

| Wartość parametru | Status pomiaru                                |
|-------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Q180</b> = 1   | Wartości pomiaru leżą w przedziale tolerancji |
| <b>Q181</b> = 1   | Konieczna dodatkowa obróbka                   |
| <b>Q182</b> = 1   | Braki                                         |

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 obróconym/nachylonym – układzie współrzędnych.

## 6.2 Cykl 0 PLASZCZYZNA BAZOW (opcja #17)

### Programowanie ISO

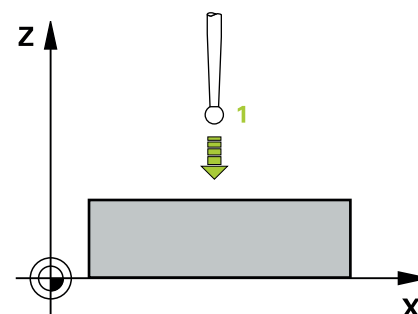
G55

### 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



### Wskazówki

#### 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

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Numer parametru dla wyniku ?</b><br/> Wprowadzić numer Q-parametru, któremu zostaje przyporządkowana wartość współrzędnej.<br/> Dane wejściowe: <b>0...1999</b></p>                                             |
|                    | <p><b>Osie sondy pom./kierunek sond. ?</b><br/> Wprowadzić oś próbkowania przy pomocy klawisza wyboru osi lub na klawiaturze ASCII i podać znak liczby dla kierunku próbkowania.<br/> Dane wejściowe: -, +</p>        |
|                    | <p><b>Pozycja zadana ?</b><br/> Wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze ASCII.<br/> Dane wejściowe: <b>-999999999...+999999999</b></p> |

## Przykład

```
11 TCH PROBE 0.0 PLASZCZYZNA BAZOW Q9 Z+
```

```
12 TCH PROBE 0.1 X+99 Y+22 Z+2
```

## 6.3 Cykl 1 WSPOLRZEDNE PKT. (opcja #17)

### Programowanie ISO

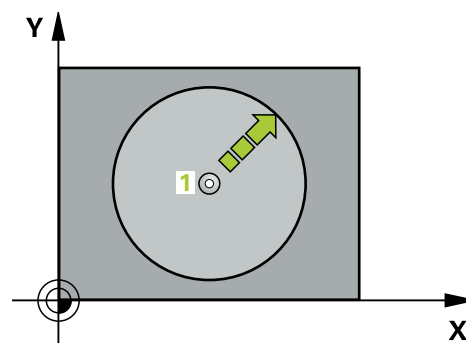
Syntaktyka NC dostępna tylko w Klartext.

### 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**



### Wskazówki

#### 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

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <b>Oś pomiarowa?</b><br>Podać oś próbkowania klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze alfa. Klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić.<br>Dane wejściowe: <b>X, Y lub Z</b>                                          |
|                    | <b>Kąt próbkowania?</b><br>Kąt w odniesieniu do osi próbkowania, na której ma przemieszczać się sonda pomiarowa.<br>Dane wejściowe: <b>-180...+180</b>                                                     |
|                    | <b>Pozycja zadana ?</b><br>Wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze ASCII.<br>Dane wejściowe: <b>-999999999...+999999999</b> |

### Przykład

```
11 TCH PROBE 1.0 WSPOLRZEDNE PKT.
```

```
12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30
```

```
13 TCH PROBE 1.2 X+0 Y+10 Z+3
```

## 6.4 Cykl 420 POMIAR KATA (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G420

### Zastosowanie

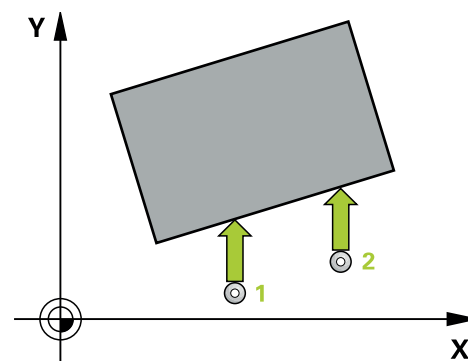
Cykl sondy pomiarowej **420** ustala kąt, utworzony przez dowolną prostą i oś główną płaszczyzny obróbki.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Suma z **Q320**, **SET\_UP** i promienia kulki sondy jest uwzględniana przy próbkowaniu w każdym kierunku. Centrum kulki sondy jest przesunięty o tę sumę od punktu próbkowania przeciwnie do kierunku próbkowania, kiedy przemieszczenie próbkowania zostanie rozpoczęte

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Q | Znaczenie                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------|
| Q150              | Zmierzony kąt w odniesieniu do osi głównej płaszczyzny obróbki |

### Wskazówki

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- 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**
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

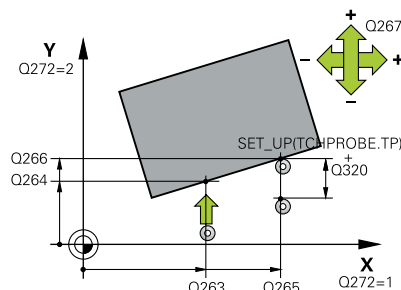
### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1.pkt pomiar.2.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+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

Dane wejściowe: **1, 2, 3**

#### Q267 Kierunek ruchu 1 (+1=+ / -1=-)?

Kierunek, w którym sonda pomiarowa ma dosunąć się do obrabianego przedmiotu:

- 1: kierunek przemieszczenia ujemny
- +1: kierunek przemieszczenia dodatni

Dane wejściowe: **-1, +1**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

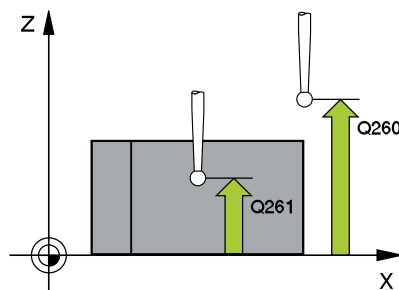
Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Przemieszczenie próbkowania rozpoczyna się także przy próbkowaniu w kierunku osi narzędzia z dyslokacją o sumę z **Q320**, **SET\_UP** i promienia kulki sondy. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q260 Bezpieczna wysokość ?**

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?**

Określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:

Określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:

**1:** generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program NC.

**2:** przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania (można następnie z **NC-start** kontynuować program NC )

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

## Przykład

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| 11 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       |

## 6.5 Cykl 421 POMIAR ODWIERTU (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G421

### Zastosowanie

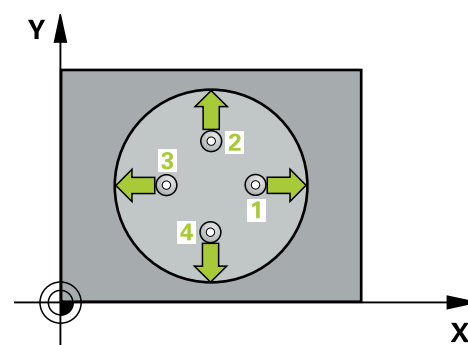
Cykl sondy pomiarowej **421** ustala punkt środkowy i średnicę odwiertu (wybrania okrągłego): Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny SET\_UP tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Q | 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                      |

### Wskazówki

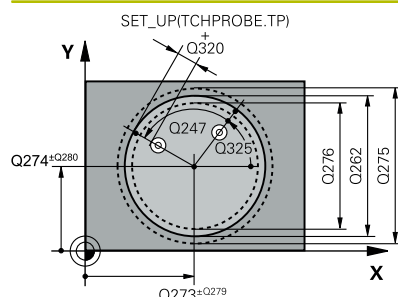
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta, tym niedokładniej sterowanie oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

**Wskazówki odnośnie programowania**

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- 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

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?

Środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?

Środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Średnica nominalna?

Wprowadzić średnicę odwiertu.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q325 Kąt startu ?

Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+360.000**

#### Q247 Katowy przyrost-krok ?

Kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (- = RWZ), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-120...+120**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

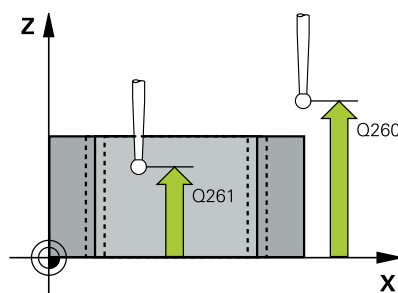
#### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q275 Maksymalny wymiar odwiertu?**

Największa dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła)

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

**Q276 Minimalny wymiar odwiertu?**

Najmniejsza dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła)

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

**Q279 Tolerancja srodka 1.osi?**

Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

**Q280 Tolerancja srodka 2.osi?**

Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

Dane wejściowe: **0...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 folderze, w którym zapisany jest także program NC.

**2:** przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z **NC-start**

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**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 przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach

**1:** przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q330 Narzędzie dla monitorowania?**

Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 210):

**0:** monitorowanie nie aktywne

**>0:** numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy softkey przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.

Dane wejściowe: **0...99999.9** Alternatywnie maksymalnie **255** znaków

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q423 Liczba próbkowań płaszczyz. (4/3)?**

Określić, czy sterowanie ma dokonać pomiaru okręgu trzema czy czterema próbkowaniami:

**3:** używać trzech punktów pomiarowych

**4:** używać czterech punktów pomiarowych (ustawienie standardowe)

Dane wejściowe: **3, 4**

**Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1**

Określić, przy pomocy jakiej funkcji toru kształtowego narzędzie ma się przemieszczać między punktami pomiarowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (**Q301=1**) jest aktywny:

**0:** przemieszczenie pomiędzy operacjami po prostej

**1:** przemieszczenie pomiędzy operacjami na średnicy wycinka koła

Dane wejściowe: **0, 1**

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.

## Przykład

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| 11 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. ~  |
| Q498=+0                            | ;NARZEDZIE ODWROCIC ~   |
| Q531=+0                            | ;KAT PRZYLOZENIA        |

## 6.6 Cykl 422 POMIAR OKRAG ZEWN. (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G422

### Zastosowanie

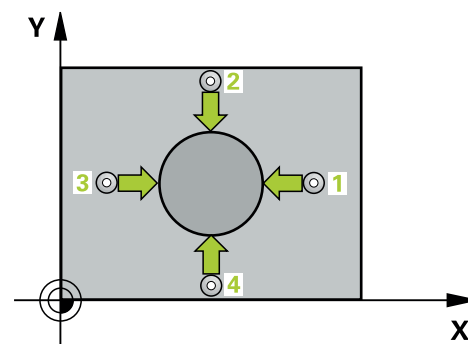
Cykl sondy pomiarowej **422** ustala punkt środkowy i średnicę czopu okrągłego. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Q | 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                      |



## Wskazówki

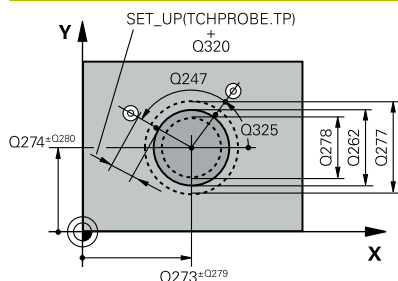
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta, tym niedokładniej sterowanie oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- 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

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?

Środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?

Środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Średnica nominalna?

Wprowadzić średnicę czopu.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q325 Kąt startu ?

Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-360.000...+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°. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-120...+120**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

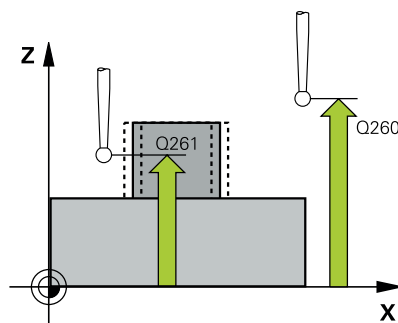
#### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0**: przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1**: przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**



| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q277 Maksymalny wymiar czopu?</b><br/>Największa dozwolona średnica czopu<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                    | <p><b>Q276 Minimalny wymiar czopu?</b><br/>Najmniejsza dozwolona średnica czopu<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                    | <p><b>Q279 Tolerancja srodka 1.osi?</b><br/>Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                    | <p><b>Q280 Tolerancja srodka 2.osi?</b><br/>Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                    | <p><b>Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?</b><br/>Określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:<br/><b>0:</b> nie generować protokołu pomiaru<br/><b>1:</b> generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje <b>plik protokołu TCHPR422.TXT</b> standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program NC.<br/><b>2:</b> przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z <b>NC-start</b><br/>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?</b><br/>Określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:<br/><b>0:</b> nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach<br/><b>1:</b> przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach<br/>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                      |
|                    | <p><b>Q330 Narzędzie dla monitorowania?</b><br/>Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 210).<br/><b>0:</b> monitorowanie nie aktywne<br/><b>&gt;0:</b> numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9</b> Alternatywnie maksymalnie <b>255</b> znaków</p>                                                                                                                                              |
|                    | <p><b>Q423 Liczba próbekowań płaszcz. (4/3)?</b><br/>Określić, czy sterowanie ma dokonać pomiaru okręgu trzema czy czterema próbkowaniami:<br/><b>3:</b> używać trzech punktów pomiarowych<br/><b>4:</b> używać czterech punktów pomiarowych (ustawienie standardowe)<br/>Dane wejściowe: <b>3, 4</b></p>                                                                                                                                                                                               |

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1**

Określić, przy pomocy jakiej funkcji toru kształtowego narzędzie ma się przemieszczać między punktami pomiarowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (**Q301=1**) jest aktywny:

**0:** przemieszczenie pomiędzy operacjami po prostej

**1:** przemieszczenie pomiędzy operacjami na średnicy wycinka koła

Dane wejściowe: **0, 1**

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.

## Przykład

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 422 POMIAR OKRAG ZEWN. ~ |                         |
| Q273=+50                              | ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~  |
| Q274=+50                              | ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~  |
| Q262=+75                              | ;SREDNICA NOMINALNA ~   |
| Q325=+90                              | ;KAT POCZATKOWY ~       |
| 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.SRODEK ~  |
| Q280=+0.05                            | ;TOLERANCJA 2.SRODKA ~  |
| Q281=+1                               | ;PROTOKOL POMIARU ~     |
| Q309=+0                               | ;PGM-STOP JESLI BLAD ~  |
| Q330=+0                               | ;NARZEDZIE ~            |
| Q423=+4                               | ;LICZBA PROBKOWAN ~     |
| Q365=+1                               | ;RODZAJ PRZEMIESZCZ. ~  |
| Q498=+0                               | ;NARZEDZIE ODWROCIC ~   |
| Q531=+0                               | ;KAT PRZYLOZENIA        |

## 6.7 Cykl 423 POMIAR NAROZN.WEWN. (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G423

### Zastosowanie

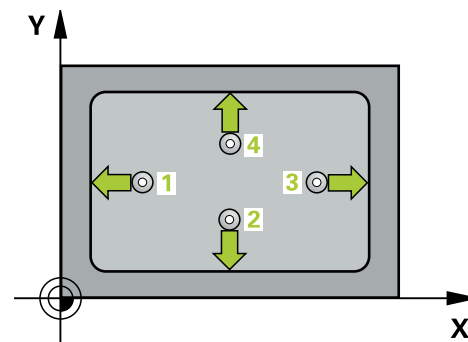
Cykl sondy pomiarowej **423** ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość wybrania prostokątnego. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Q | 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          |

### Wskazówki

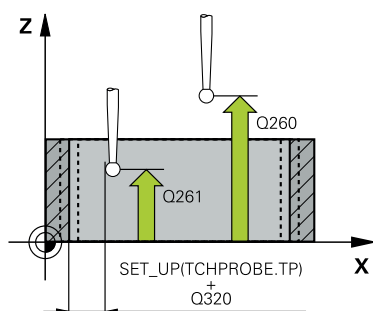
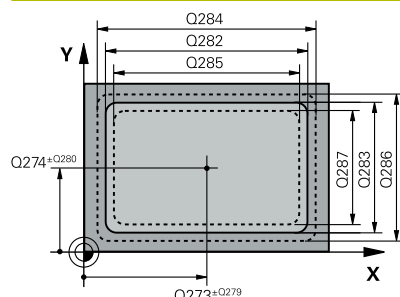
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli wymiary wybrania i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to sterowanie dokonuje próbkowania wychodząc ze środka wybrania. Pomiedzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.
- Monitorowanie narzędzia jest zależne od odchylenia pierwszej długości boku.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?

Środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?

Środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q282 1.długość boku (wartość zadana)?

Długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q283 2.długość boku (wartość zadana)?

Długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0**: przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1**: przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

#### Q284 Max.wymiar 1.długości boku?

Największa dozwolona długość kieszeni

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q285 Minim. wymiar 1.długości boku?

Najmniejsza dozwolona długość kieszeni

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q286 Max. wymiar 2.długości boku?**

Największa dozwolona szerokość kieszeni

Dane wejściowe: **0...99999.9999****Q287 Min.wymiar 2.długości boku?**

Najmniejsza dozwolona szerokość kieszeni

Dane wejściowe: **0...99999.9999****Q279 Tolerancja srodka 1.osi?**

Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki.

Dane wejściowe: **0...99999.9999****Q280 Tolerancja srodka 2.osi?**

Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

Dane wejściowe: **0...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 TCHPR423.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program NC.**2:** przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z **NC-start**.Dane wejściowe: **0, 1, 2****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 przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach**1:** przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędachDane wejściowe: **0, 1****Q330 Narzędzie dla monitorowania?**

Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 210).

**0:** monitorowanie nie aktywne**>0:** numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.TDane wejściowe: **0...99999.9** Alternatywnie maksymalnie **255** znaków



### Przykład

|                                        |                        |
|----------------------------------------|------------------------|
| 11 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             |

## 6.8 Cykl 424 POMIAR NAROZN. ZEWN. (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G424

### Zastosowanie

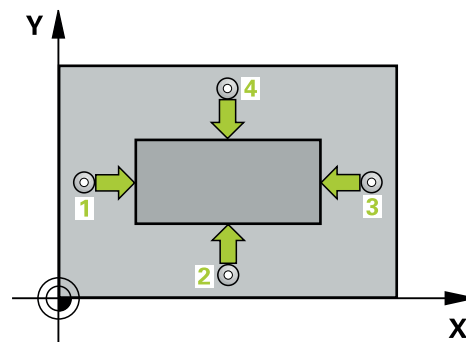
Cykl sondy pomiarowej **424** ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość czopu prostokątnego. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Q | 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          |

## Wskazówki

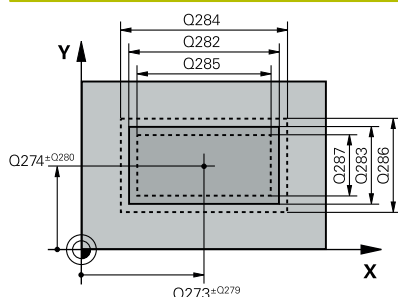
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Monitorowanie narzędzia jest zależne od odchylenia pierwszej długości boku.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q273Środek 1.osi (wartość zadana)?

Środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274Środek 2.osi (wartość zadana)?

Środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q282 1.długość boku (wartość zadana)?

Długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki

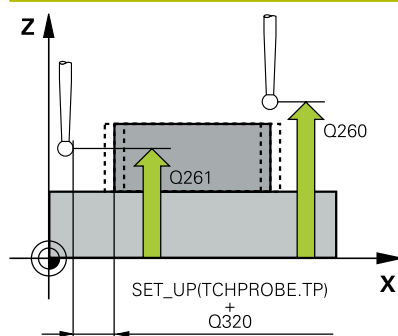
Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q283 2.długość boku (wartość zadana)?

Długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?**

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q320 Bezpieczna odległość?**

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q260 Bezpieczna wysokość ?**

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q284 Max.wymiar 1.długości boku?**

Największa dozwolona długość czopu

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

**Q285 Minim. wymiar 1.długości boku?**

Najmniejsza dozwolona długość czopu

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q286 Max. wymiar 2.długości boku?</b><br/>Największa dozwolona szerokość czopu<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    | <p><b>Q287 Min.wymiar 2.długości boku?</b><br/>Najmniejsza dozwolona szerokość czopu<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    | <p><b>Q279 Tolerancja srodka 1.osi?</b><br/>Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                    | <p><b>Q280 Tolerancja srodka 2.osi?</b><br/>Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                    | <p><b>Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?</b><br/>Określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:<br/><b>0:</b> nie generować protokołu pomiaru<br/><b>1:</b> generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje <b>plik protokołu TCHPR424.TXT</b> standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest plik .h<br/><b>2:</b> przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z <b>NC-start</b><br/>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?</b><br/>Określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:<br/><b>0:</b> nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach<br/><b>1:</b> przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach<br/>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                            |
|                    | <p><b>Q330 Narzędzie dla monitorowania?</b><br/>Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 210):<br/><b>0:</b> monitorowanie nie aktywne<br/><b>&gt;0:</b> numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy softkey przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9</b> Alternatywnie maksymalnie <b>255</b> znaków</p>                                      |

**Przykład**

|                                         |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| 11 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 ~ |
| Q281=+1                                 | ;PROTOKOL POMIARU ~    |
| Q309=+0                                 | ;PGM-STOP JESLI BLAD ~ |
| Q330=+0                                 | ;NARZEDZIE             |

## 6.9 Cykl 425 POMIAR SZEROK. WEWN. (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G425

### Zastosowanie

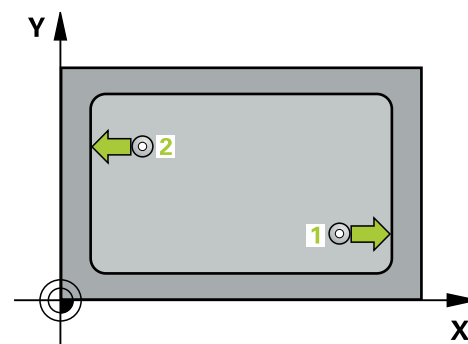
Cykl sondy pomiarowej **425** ustala położenie i szerokość rowka (wybrania). Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach Q.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Q | Znaczenie                                 |
|-------------------|-------------------------------------------|
| Q156              | Wartość rzeczywista zmierzona długość     |
| Q157              | Wartość rzeczywista położenie oś środkowa |
| Q166              | Odchylenie od zmierzonej długości         |

### Wskazówki

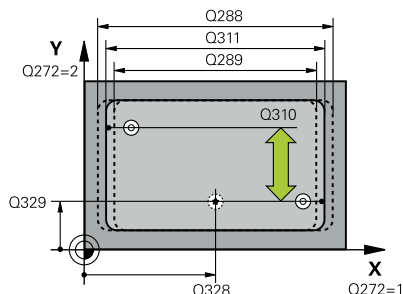
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q328 Punkt startu 1-szej osi ?

Punkt startu operacji próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q329 Punkt startu 2-giej osi ?

Punkt startu operacji próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q310 Przesunięcie dla 2. pom. (+/-)?

Wartość, o jaką sonda pomiarowa zostaje przesunięta przed drugim pomiarem. Jeśli zostanie podane 0, to sterowanie nie przesunie sondy pomiarowej. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+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

Dane wejściowe: **1, 2**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q311 Długość zadana?

Wartość zadana mierzonej długości

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q288 Maksymalny wymiar?

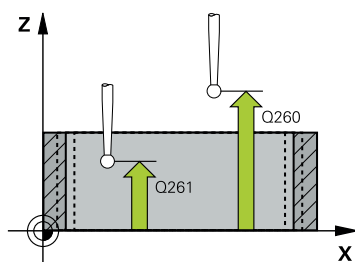
Największa dozwolona długość

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q289 Minimalny wymiar?

Najmniejsza dozwolona długość

Dane wejściowe: **0...99999.9999**





| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?</b></p> <p>Określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:</p> <p><b>0:</b> nie generować protokołu pomiaru</p> <p><b>1:</b> generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje <b>plik protokołu TCHPR425.TXT</b> standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest plik .h</p> <p><b>2:</b> przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z <b>NC-start</b></p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?</b></p> <p>Określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:</p> <p><b>0:</b> nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach</p> <p><b>1:</b> przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                               |
|                    | <p><b>Q330 Narzędzie dla monitorowania?</b></p> <p>Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 210):</p> <p><b>0:</b> monitorowanie nie aktywne</p> <p><b>&gt;0:</b> numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy softkey przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...99999.9</b> Alternatywnie maksymalnie <b>255</b> znaków</p>                                         |
|                    | <p><b>Q320 Bezpieczna odległość?</b></p> <p>Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. <b>Q320</b> działa addytywnie do <b>SET_UP</b> (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej. Wartość działa inkrementalnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b> alternatywnie <b>PREDEF</b></p>                                                                                                                                |
|                    | <p><b>Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?</b></p> <p>Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:</p> <p><b>0:</b> przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru</p> <p><b>1:</b> przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                         |

**Przykład**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 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.    |

## 6.10 Cykl 426 POMIAR MOSTKA ZEWN. (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G426

### Zastosowanie

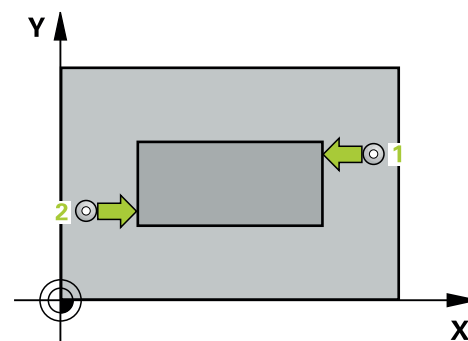
Cykl sondy pomiarowej **426** ustala położenie i szerokość mostka. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zachowuje te odchylenia w parametrach Q.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie oblicza punkty próbkowania z danych w cyklu i z bezpiecznego odstępu z kolumny **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Q | Znaczenie                                 |
|-------------------|-------------------------------------------|
| Q156              | Wartość rzeczywista zmierzona długość     |
| Q157              | Wartość rzeczywista położenie oś środkowa |
| Q166              | Odchylenie od zmierzonej długości         |

### Wskazówki

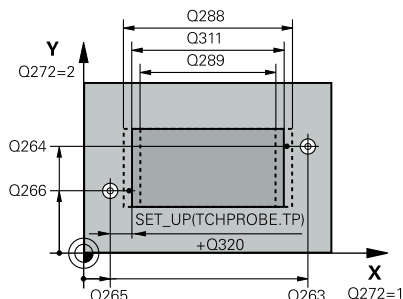
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1.pkt pomiar.2.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+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

Dane wejściowe: **1, 2**

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Bezpieczna odległość?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

#### Q311 Długość zadana?

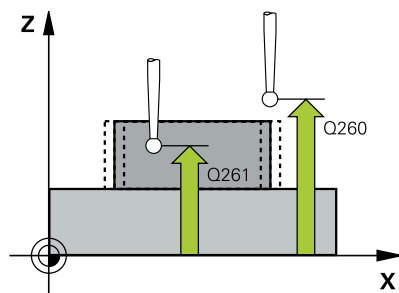
Wartość zadana mierzonej długości

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q288 Maksymalny wymiar?

Największa dozwolona długość

Dane wejściowe: **0...99999.9999**



| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q289 Minimalny wymiar?</b><br/>                     Najmniejsza dozwolona długość<br/>                     Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | <p><b>Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?</b><br/>                     Określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:<br/> <b>0:</b> nie generować protokołu pomiaru<br/> <b>1:</b> generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje <b>plik protokołu TCHPR426.TXT</b> standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest przynależny program NC.<br/> <b>2:</b> przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z <b>NC-start</b><br/>                     Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?</b><br/>                     Określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:<br/> <b>0:</b> nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach<br/> <b>1:</b> przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach<br/>                     Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                             |
|                    | <p><b>Q330 Narzędzie dla monitorowania?</b><br/>                     Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 210):<br/> <b>0:</b> monitorowanie nie aktywne<br/> <b>&gt;0:</b> numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy softkey przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.<br/>                     Dane wejściowe: <b>0...99999.9</b> Alternatywnie maksymalnie <b>255</b> znaków</p>                                                       |

**Przykład**

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 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              |

## 6.11 Cykl 427 POMIAR WSPOLRZEDNA (opcja #17)

Programowanie ISO  
G427

### Zastosowanie

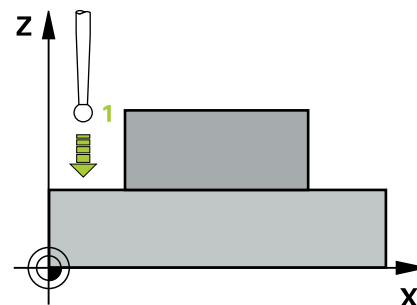
Cykl sondy dotykowej **427** określa współrzędną w dowolnej osi i odkłada tę wartość w parametrze Q. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zachowuje te odchylenia w parametrach Q.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Q | Znaczenie             |
|-------------------|-----------------------|
| Q160              | Zmierzona współrzędna |

### Wskazówki

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- 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
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- 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.

### Rysunek pomocniczy



Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Oś, na której ma nastąpić pomiar:

- 1: oś główna = oś pomiaru
- 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- 3: oś sondy = oś pomiaru

Kierunek, w którym sonda pomiarowa ma dosunąć się do obrabianego przedmiotu:

- 1: kierunek przemieszczenia ujemny  
+1: kierunek przemieszczenia dodatni

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**



| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?</b><br/>           Określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:<br/> <b>0:</b> nie generować protokołu pomiaru<br/> <b>1:</b> generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje <b>plik protokołu TCHPR427.TXT</b> standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest przynależny program NC.<br/> <b>2:</b> przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z <b>NC-start</b><br/>           Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q288 Maksymalny wymiar?</b><br/>           Największa dozwolona wartość pomiaru<br/>           Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                    | <p><b>Q289 Minimalny wymiar?</b><br/>           Najmniejsza dozwolona wartość pomiaru<br/>           Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                    | <p><b>Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?</b><br/>           Określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:<br/> <b>0:</b> nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach<br/> <b>1:</b> przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach<br/>           Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                             |
|                    | <p><b>Q330 Narzędzie dla monitorowania?</b><br/>           Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 210):<br/> <b>0:</b> monitorowanie nie aktywne<br/> <b>&gt;0:</b> numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy softkey przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.<br/>           Dane wejściowe: <b>0...99999.9</b> Alternatywnie maksymalnie <b>255</b> znaków</p>                                                       |
|                    | <p>Parametry <b>Q498</b> i <b>Q531</b> 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.</p>                                                                                                                                                                                                             |

**Przykład**

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 427 POMIAR WSPOLRZEDNA ~ |                         |
| 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        |

## 6.12 Cykl 430 POMIAR OKREGU ODW. (opcja #17)

Programowanie ISO  
G430

### Zastosowanie

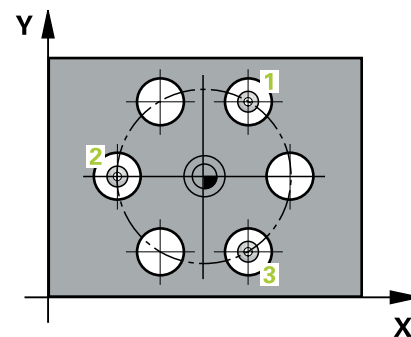
Cykl sondy pomiarowej **430** ustala punkt środkowy i średnicę okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów. Jeśli zdefiniowane są odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to sterowanie przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zachowuje te odchylenia w parametrach Q.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę na biegu szybkim (wartość z kolumny **FMAX**) oraz z logiką pozycjonowania na zapisany punkt środkowy pierwszego odwiertu **1**

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44

- 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 Q | 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          |

### Wskazówki

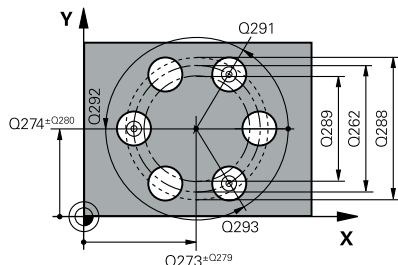
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykl **430** przeprowadza tylko monitorowanie złamania, a nie automatyczną korektę narzędzia.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q273 Środek 1.osi (wartość zadana)?

Środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q274 Środek 2.osi (wartość zadana)?

Środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q262 Średnica nominalna?

Wprowadzić średnicę odwiertu.

Dane wejściowe: 0...99999.9999

#### Q291 Kąt 1.odwiertu ?

Kąt we współrzędnych biegunowych pierwszego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -360.000...+360.000

#### Q292 Kąt 2.odwiertu ?

Kąt we współrzędnych biegunowych drugiego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -360.000...+360.000

#### Q293 Kąt 3.odwiertu?

Kąt we współrzędnych biegunowych trzeciego punktu środkowego odwiertu na płaszczyźnie obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -360.000...+360.000

#### Q261 Wysokość pomiaru w osi sondy?

Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999 alternatywnie PREDEF

#### Q288 Maksymalny wymiar?

Największa dozwolona średnica okręgu odwiertów

Dane wejściowe: 0...99999.9999

#### Q289 Minimalny wymiar?

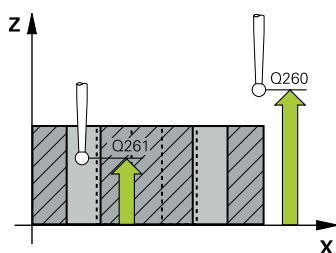
Najmniejsza dozwolona średnica okręgu odwiertów

Dane wejściowe: 0...99999.9999

#### Q279 Tolerancja srodka 1.osi?

Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki.

Dane wejściowe: 0...99999.9999



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q280 Tolerancja srodka 2.osi?**

Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.

Dane wejściowe: **0...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 TCHPR430.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest przynależny program NC

**2:** przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z **NC-start**

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**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 przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach

**1:** przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q330 Narzędzie dla monitorowania?**

Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia (patrz "Monitorowanie narzędzia", Strona 210):

**0:** monitorowanie nie aktywne

**>0:** numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy softkey przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.

Dane wejściowe: **0...99999.9** Alternatywnie maksymalnie **255** znaków

### Przykład

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 11 TCH PROBE 430 POMIAR OKREGU ODW. ~ |                        |
| Q273=+50                              | ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~ |
| Q274=+50                              | ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~ |
| Q262=+80                              | ;SREDNICA NOMINALNA ~  |
| Q291=+0                               | ;KAT 1.ODWIERTU ~      |
| Q292=+90                              | ;KAT 2. ODWIERTU ~     |
| Q293=+180                             | ;KAT 3. ODWIERTU ~     |
| Q261=-5                               | ;WYSOKOSC POMIARU ~    |
| Q260=+10                              | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q288=+80.1                            | ;MAKSYMALNY WYMIAR ~   |
| Q289=+79.9                            | ;MINIMALNY WYMIAR ~    |
| Q279=+0.15                            | ;TOLERANCJA 1.SRODEK ~ |
| Q280=+0.15                            | ;TOLERANCJA 2.SRODKA ~ |
| Q281=+1                               | ;PROTOKOL POMIARU ~    |
| Q309=+0                               | ;PGM-STOP JESLI BLAD ~ |
| Q330=+0                               | ;NARZEDZIE             |

## 6.13 Cykl 431 POMIAR PŁASZCZYZNY (opcja #17)

### Programowanie ISO

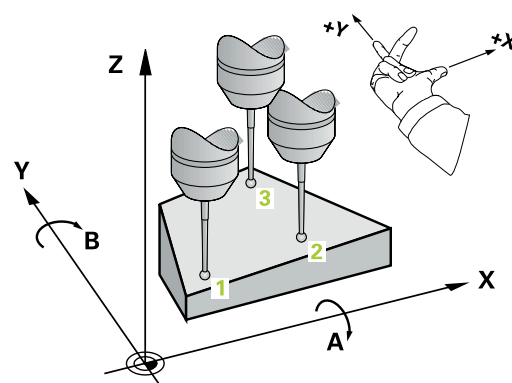
#### G431

### 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 na zaprogramowany punkt próbkowania **1** i mierzy tam pierwszy punkt płaszczyzny. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 44
- 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 Q | 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) |



## Wskazówki

### 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)** -

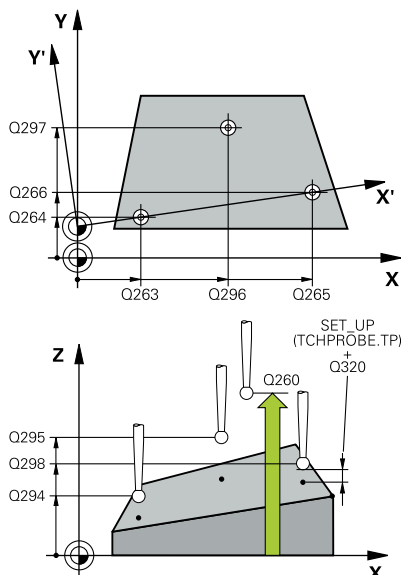
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Aby sterowanie mogło obliczyć wartości kąta, nie mogą te trzy punkty pomiarowe leżeć na jednej prostej.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- 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

### Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?**

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

Q264 1.pkt pomiar.2.osi?

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

**Q294 1.pkt pomiarowy 3.osi?**

Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

**Q265 2.pkt pomiarowy 1.osi?**

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

**Q266 2.pkt pomiarowy 2.osi?**

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q295 2.pkt pomiarowy 3.osi?**

Współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi sondy. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

**Q296 3.pkt pomiarowy 1.osi?**

Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

**Q297 3.pkt pomiarowy 2. osi?**

Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

**Q298 3. pkt pomiarowy 3. osi?**

Współrzędna trzeciego punktu próbkowania w osi sondy. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: -99999.9999...+99999.9999

### Q320 Bezpieczna odleglosc?

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

### 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 TCHPR431.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest przynależny program NC

**2:** przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z **NC-start**

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

## Przykład

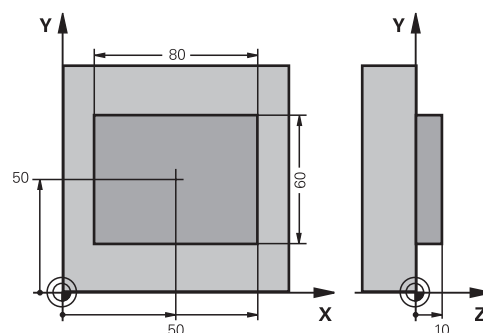
|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 431 POMIAR PLASZCZYZNY ~ |                         |
| Q263=+20                              | ;1.PKT POMIAROW 1.OSI ~ |
| Q264=+20                              | ;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

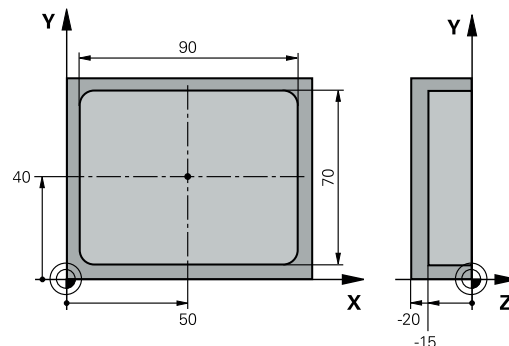
- Obróbka zgrubna prostokątnego czopu z naddatkiem 0,5
- Pomiar prostokątnego czopu
- Obróbka na gotowo prostokątnego czopu przy uwzględnieniu wartości pomiaru



|                                        |                                                            |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM              |                                                            |
| 1 TOOL CALL 5 Z S6000                  | ; Wywołanie narzędzia obróbki wstępnej                     |
| 2 Q1 = 81                              | ; Długość prostokąta w X (wymiar zgrubny)                  |
| 3 Q2 = 61                              | ; Długość prostokąta w Y (wymiar zgrubny)                  |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M3                   | ; Przemieszczenie narzędzia                                |
| 5 CALL LBL 1                           | ; Wywołać podprogram dla obróbki                           |
| 6 L Z+100 R0 FMAX                      | ; Przemieszczenie narzędzia                                |
| 7 TOOL CALL 600 Z                      | ; Wywołać sondę                                            |
| 8 TCH PROBE 424 POMIAR NAROZN. ZEWN. ~ |                                                            |
| 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=+30                               | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~                                     |
| Q301=+0                                | ;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=+0                                | ;PROTOKOL POMIARU ~                                        |
| Q309=+0                                | ;PGM-STOP JESLI BLAD ~                                     |
| Q330=+0                                | ;NARZEDZIE                                                 |
| 9 Q1 = Q1 - Q164                       | ; Obliczyć długość w X na podstawie zmierzonego odchylenia |
| 10 Q2 = Q2 - Q165                      | ; Obliczyć długość w Y na podstawie zmierzonego odchylenia |
| 11 L Z+100 R0 FMAX                     | ; Swobodne przemieszczenie sondy                           |
| 12 TOOL CALL 25 Z S8000                | ; Wywołanie narzędzia obróbka wykańczająca                 |
| 13 L Z+100 R0 FMAX M3                  | ; Przemieszczenie narzędzia, koniec programu               |

|                                    |                                                |
|------------------------------------|------------------------------------------------|
| 14 CALL LBL 1                      | ; Wywołać podprogram dla obróbki               |
| 15 L Z+100 R0 FMAX                 |                                                |
| 16 M30                             |                                                |
| 17 LBL 1                           | ; Podprogram z cyklem obróbki czop prostokątny |
| 18 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKATNY ~ |                                                |
| Q218=+Q1 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY ~    |                                                |
| Q424=+82 ;WYMIAR POLWYROBU 1 ~     |                                                |
| Q219=+Q2 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY ~    |                                                |
| Q425=+62 ;WYMIAR POLWYROBU 2 ~     |                                                |
| Q220=+0 ;PROMIEN / FAZKA ~         |                                                |
| Q368=+0.1 ;NADDATEK NA STRONE ~    |                                                |
| Q224=+0 ;KAT OBROTU ~              |                                                |
| Q367=+0 ;POLOZENIE CZOPU ~         |                                                |
| Q207=+500 ;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=+0 ;RODZAJ OBROBKI ~          |                                                |
| Q369=+0 ;NADDATEK NA DNIE ~        |                                                |
| Q338=+20 ;DOSUW - OBR.WYKONCZ. ~   |                                                |
| Q385=+500 ;POSUW OBR.WYKAN.        |                                                |
| 19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99         | ; Wywołanie cyklu                              |
| 20 LBL 0                           | ; Koniec podprogramu                           |
| 21 END PGM TOUCHPROBE MM           |                                                |

### Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów



|                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM           |                                           |
| 1 TOOL CALL 600 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 ~       |                                           |
| Q283=+70 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY ~       |                                           |
| Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU ~           |                                           |
| Q320=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~        |                                           |
| Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~       |                                           |
| Q301=+0 ;ODJAZD NA BEZP.WYS. ~        |                                           |
| Q284=+90.15 ;MAX WYMIAR 1.BOKU ~      |                                           |
| Q285=+89.95 ;MIN.WYMIAR 1.BOKU ~      |                                           |
| Q286=+70.1 ;MAX.WYMIAR 2.BOKU ~       |                                           |
| Q287=+69.9 ;MIN.WYMIAR 2.BOKU ~       |                                           |
| Q279=+0.15 ;TOLERANCJA 1.SRODEK ~     |                                           |
| Q280=+0.1 ;TOLERANCJA 2.SRODKA ~      |                                           |
| Q281=+1 ;PROTOKOL POMIARU ~           |                                           |
| Q309=+0 ;PGM-STOP JESLI BLAD ~        |                                           |
| Q330=+0 ;NARZEDZIE                    |                                           |
| 4 L Z+100 R0 FMAX                     | ; Przesunięcie narzędzia, koniec programu |
| 5 M30                                 |                                           |
| 6 END PGM TOUCHPROBE_2 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Cykl 3 POMIAR (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl sondy pomiarowej do generowania cykli producenta</li> </ul>                                                                          | 265    |
|  | Cykl 4 POMIAR 3D (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dowolnej pozycji</li> </ul>                                                                                                     | 268    |
|  | Cykl 441 SZYBKIE PROBKOWANIE (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl sondy pomiarowej do definiowania różnych parametrów sondy pomiarowej</li> </ul>                                       | 271    |
|  | Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl sondy pomiarowej do definiowania ekstruzji</li> <li>■ Programowalny kierunek ekstruzji, jej liczba i długość</li> </ul> | 273    |



## 7.2 Cykl 3 POMIAR (opcja #17)

### Programowanie ISO

Syntaktyka NC dostępna tylko w Klartext.

### 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**.

### Wskazówki



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

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Numer parametru dla wyniku ?</b><br/> Wprowadzić numer Q-parametru, któremu sterowanie ma przyporządkować wartość pierwszej ustalonej współrzędnej (X). Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q.<br/> Dane wejściowe: <b>0...1999</b></p>                                                                                                                                                                                                                       |
|                    | <p><b>Oś pomiarowa?</b><br/> Zapisać oś, w której kierunku ma być dokonywane próbkowanie, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić.<br/> Dane wejściowe: <b>X, Y lub Z</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                    | <p><b>Kąt próbkowania?</b><br/> Kąt w odniesieniu do zdefiniowanej <b>osi próbkowania</b>, na której ma przemieszczać się sonda dotykowa, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić.<br/> Dane wejściowe: <b>-180...+180</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                    | <p><b>Maksymalny zakres pomiaru?</b><br/> Wprowadzić odcinek przemieszczenia, jak daleko sonda ma przemieszczać się od punktu startu, przy pomocy klawisza ENT potwierdzić.<br/> Dane wejściowe: <b>-999999999...+999999999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                    | <p><b>Posuw przy pomiarze</b><br/> Zapisać posuw pomiaru w mm/min.<br/> Dane wejściowe: <b>0...3000</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                    | <p><b>Maksymalna droga powrotu?</b><br/> Odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po wychyleniu palca sondy. Sterowanie przemieszcza sondę maksymalnie do punktu startu, tak iż nie może dojść do kolizji.<br/> Dane wejściowe: <b>0...999999999</b></p>                                                                                                                                                                                                               |
|                    | <p><b>Układ bazowy? (0=AKT/1=REF)</b><br/> Określić, czy kierunek próbkowania i wynik pomiaru mają odnosić się do aktualnego układu współrzędnych (<b>AKT</b>, może być zatem przesunięty lub obrocony) lub do układu współrzędnych maszyny (<b>REF</b>) :<br/> <b>0</b>: dokonać próbkowania w aktualnym układzie a wynik pomiaru zapisać w <b>AKT</b>-układzie<br/> <b>1</b>: próbkowanie w stałym układzie maszyny REF. Wynik pomiaru zapisać w układzie REF<br/> Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p> |

**Rysunek pomocniczy****Parametry****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 dalej odpracowuje cykl:

**0:** wydać komunikat o błędach

**1:** nie wydawać komunikatów o błędach

Dane wejściowe: **0, 1**

**Przykład**

11 TCH PROBE 3.0 POMIAR

12 TCH PROBE 3.1 Q1

13 TCH PROBE 3.2 X KAT:+15

14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 SYSTEM ODNIESIENIA:0

15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

## 7.3 Cykl 4 POMIAR 3D (opcja #17)

### Programowanie ISO

Syntaktyka NC dostępna tylko w Klartext.

### 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.

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.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie przemieszcza sondę od aktualnej pozycji z zadaniem posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić przy pomocy wektora (wartości delta w X, Y i Z) w cyklu
- 2 Po uchwyceniu pozycji przez 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



Przy pozycjonowaniu wstępnym zwrócić uwagę, aby sterowanie przemieszczało środek kulki kalibrującej nieskorygowany na zdefiniowaną pozycję.

## Wskazówki

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli sterowanie nie mogło ustalić prawidłowego punktu próbkowania, to 4. parametr wyniku otrzymuje wartość -1. Sterowanie **nie**przerywa 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

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Numer parametru dla wyniku ?</b><br/> Wprowadzić numer Q-parametru, któremu sterowanie ma przyporządkować wartość pierwszej ustalonej współrzędnej (X). Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q.<br/> Dane wejściowe: <b>0...1999</b></p>                                                                                          |
|                    | <p><b>Relatywna droga pomiaru w X?</b><br/> Składowa X wektora kierunku, w którym ma się przemieszczać sonda dotykowa.<br/> Dane wejściowe: <b>-999999999...+999999999</b></p>                                                                                                                                                                                          |
|                    | <p><b>Relatywna droga pomiaru w Y?</b><br/> Składowa Y wektora kierunku, w którym ma się przemieszczać sonda dotykowa.<br/> Dane wejściowe: <b>-999999999...+999999999</b></p>                                                                                                                                                                                          |
|                    | <p><b>Relatywna droga pomiaru w Z?</b><br/> Składowa Z wektora kierunku, w którym ma się przemieszczać sonda dotykowa.<br/> Dane wejściowe: <b>-999999999...+999999999</b></p>                                                                                                                                                                                          |
|                    | <p><b>Maksymalny zakres pomiaru?</b><br/> Podać odcinek przemieszczenia, na jakim sonda pomiarowa ma przemieścić się od punktu startu wzdłuż wektora kierunkowego.<br/> Dane wejściowe: <b>-999999999...+999999999</b></p>                                                                                                                                              |
|                    | <p><b>Posuw przy pomiarze</b><br/> Zapisać posuw pomiaru w mm/min.<br/> Dane wejściowe: <b>0...3000</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                    | <p><b>Maksymalna droga powrotu?</b><br/> Odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po wychyleniu palca sondy.<br/> Dane wejściowe: <b>0...999999999</b></p>                                                                                                                                                                                |
|                    | <p><b>Układ bazowy? (0=AKT/1=REF)</b><br/> Określić, czy wynik pomiaru ma być zachowany w wejściowym układzie współrzędnych (<b>AKT</b>) czy też w odniesieniu do układu współrzędnych maszyny (<b>REF</b>):<br/> <b>0:</b> wynik pomiaru zapisać w <b>AKT</b>-układzie<br/> <b>1:</b> wynik pomiaru zapisać w <b>REF</b>-układzie<br/> Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p> |

### Przykład

11 TCH PROBE 4.0 POMIAR 3D

12 TCH PROBE 4.1 Q1

13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 SYSTEM ODNIESIENIA:0

## 7.4 Cykl 441 SZYBKIE PROBKOWANIE (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G441

### 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.

### Wskazówki

- 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.

### Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi

- W parametrze maszynowym **maxTouchFeed** (nr 122602) producent obrabiarki może limitować posuw. W tym parametrze maszynowym definiowany jest absolutny, maksymalny posuw.

## Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q396 Posuw pozycjonowania?</b><br/>Określić, z jakim posuwem sterowanie przeprowadza przemieszczenia pozycjonowania sondy dotykowej.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                    | <p><b>Q397 Prepozycjon.z szybkim posuwem?</b><br/>Określić, czy sterowanie przemieszcza się przy prepozycjonowaniu sondy dotykowej z posuwem <b>FMAX</b> (posuw szybki obrabiarki):<br/><b>0</b>: z posuwem z <b>Q396</b> pozycjonować wstępnie<br/><b>1</b>: z posuwem szybkim <b>FMAX</b> pozycjonować wstępnie<br/>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                             |
|                    | <p><b>Q399 Przejście po kącie (0/1)?</b><br/>Określić, czy sterowanie ma orientować sondę dotykową przed każdą operacją próbkowania:<br/><b>0</b>: nie ustawiać<br/><b>1</b>: przed każdym próbkowaniem ustawiać sondę w odpowiednim położeniu (zwiększa dokładność)<br/>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                          |
|                    | <p><b>Q400 Automatyczne przerwanie?</b><br/>Określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu po każdym cyklu sondy do automatycznego pomiaru detalu i wyświetlać wyniki pomiaru na ekranie.<br/><b>0</b>: nie przerywać przebiegu programu, nawet jeśli w danym cyklu próbkowania wybrano wyświetlanie wyników pomiaru na ekranie<br/><b>1</b>: przerwać przebieg programu, wyniki pomiaru wyświetlić na ekranie. Można następnie kontynuować program z <b>NC-start</b><br/>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p> |

### Przykład

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 441 SZYBKIE PROBKOWANIE ~ |                         |
| Q396=+3000                             | ;POSITIONING FEEDRATE ~ |
| Q397=+0                                | ;WYBOR POSUWU ~         |
| Q399=+1                                | ;PRZEJSCIE PO KACIE ~   |
| Q400=+1                                | ;PRZERWANIE             |



## 7.5 Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G1493

### Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **1493** możesz powtarzać punkty próbkowania określonych cykli sondy wzdłuż prostej. Kierunek, długość i liczbę powtórzeń definiujesz w cyklu.

Dzięki tym powtórzeniom możesz np. wykonać kilka pomiarów na różnych wysokościach, aby stwierdzić odchylenia spowodowane przesunięciem narzędzia. Możesz używać ekstruzji także dla zwiększenia dokładności przy próbkowaniu. Możesz lepiej wykrywać zabrudzenia na detalu bądź chropowate powierzchnie używając kilku punktów pomiarowych.

Aby aktywować powtórzenia dla określonych punktów próbkowania, należy przed cyklem próbkowania zdefiniować cykl **1493**. Zależnie od definicji cykl ten pozostaje aktywny tylko dla następnego cyklu bądź dla całego programu NC. Sterowanie interpretuje ekstruzję w wejściowym układzie współrzędnych **I-CS**.

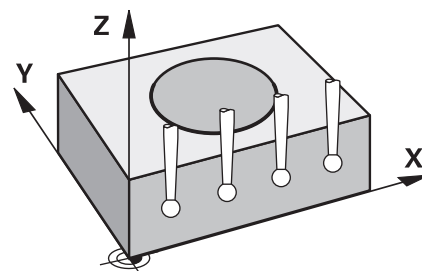
Następujące cykle mogą wykonywać ekstruzję

- **PROBKOWANIE PŁASZCZYZNA** (cykl **1420**, DIN/ISO: **G1420**, opcja #17), patrz Strona 64
- **PROBKOWANIE KRAWEDZ** (cykl **1410**, DIN/ISO: **G1410**, opcja #17), patrz Strona 71
- **PROBKOWANIE DWA OKREGI** (cykl **1411**, DIN/ISO: **G1411**, opcja #17), patrz Strona 78
- **PROBK. UKOSNA KRAWEDZ** (cykl **1412**, DIN/ISO: **G1412**, opcja #17), patrz Strona 86
- **PROBKOWANIE POZYCJI** (cykl **1400**, DIN/ISO: **G1400**, opcja #17), patrz Strona 123
- **PROBKOWANIE OKRAG** (cykl **1401**, DIN/ISO: **G1401**, opcja #17), patrz Strona 127

### Parametry wyniku

Sterowanie zachowuje wyniki cyklu próbkowania w następujących parametrach Q:

| Numer parametru Q | Znaczenie                                                   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------|
| Q970              | Maksymalne odchylenie od idealnej linii punkt próbkowania 1 |
| Q971              | Maksymalne odchylenie od idealnej linii punkt próbkowania 2 |
| Q972              | Maksymalne odchylenie od idealnej linii punkt próbkowania 3 |
| Q973              | Maksymalne odchylenie średnicy 1                            |
| Q974              | Maksymalne odchylenie średnicy 2                            |



## Parametry QS

Oprócz parametrów zwrotnych **Q97x**, sterowanie zachowuje w parametrach QS **QS97x** pojedyncze wyniki. W odpowiednich parametrach QS sterowanie zachowuje wyniki wszystkich punktów pomiarowych **danej** ekstruzji. Każdy wynik posiada długość dziesięciu znaków, rozdzielonych od siebie spacją. Dzięki temu sterowanie może przeliczać poszczególne wartości w prosty sposób w programie NC poprzez przetwarzanie łańcuchowe i wykorzystywać je do specjalnych zautomatyzowanych analiz.

Wynik w parametrze QS:

**QS970** = "0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.12345678"

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika  
**Programowanie dialogowe** lub **Programowanie DIN/ISO**.

## Funkcja protokołu

Sterowanie generuje po wykonaniu programu protokół w formacie .HTML. Protokół zawiera wyniki odchylenia 3D w formie graficznej i tabelarycznej. Sterowanie zachowuje plik protokołu w tym folderze, w którym zapisany jest program NC.

Protokół zawiera następujące dane odnośnie osi głównej, osi pomocniczej i osi narzędzia a także punktu środkowego okręgu i średnicy:

- Rzeczywisty kierunek próbkowania (jako wektor w wejściowym układzie). Wartość wektora odpowiada przy tym skonfigurowanej drodze próbkowania
- Zdefiniowana współrzędna zadana
- Górny i dolny wymiar jak i określone odchylenie wzdłuż wektora normalnego
- Określona współrzędna rzeczywista
- Prezentacja graficzna w kolorze wartości:
  - zielony: dobrze
  - pomarańczowy: dorabianie
  - czerwony: brak
- Punkty ekstruzji

## Punkty ekstruzji:

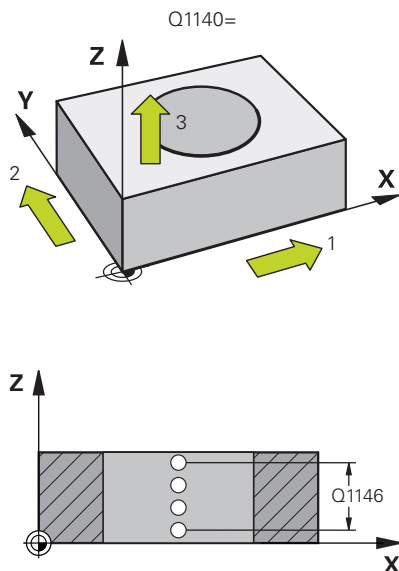
Oś pozioma pokazuje kierunek ekstruzji. Niebieskie punkty to poszczególne punkty pomiaru. Czerwone linie pokazują dolne i górne granice wymiarów. Jeśli wartość przekracza tolerancję, to sterowanie przedstawia ten zakres na grafice czerwonym kolorem.

## Wskazówki

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli **Q1145>0** a **Q1146=0**, to sterowanie wykonuje liczbę punktów ekstruzji w tym samym miejscu.
- Jeśli ekstruzja wykonywana jest za pomocą cyklu **1401 PROBKOWANIE OKRAG** bądź **1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI**, to kierunek ekstruzji musi odpowiadać **Q1140=+3**, inaczej sterowanie wydaje komunikat o błędach.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q1140 Kierunek dla ekstruzji (1-3)?

- 1: ekstruzja w kierunku osi głównej
- 2: ekstruzja w kierunku osi pomocniczej
- 3: ekstruzja w kierunku osi narzędzia

Dane wejściowe: **1, 2, 3**

#### Q1145 Liczba punktów ekstruzji?

Liczba punktów pomiaru, powtarzanych przez cykl na długości ekstruzji **Q1146**.

Dane wejściowe: **1...99**

#### Q1146 Długość ekstruzji?

Długość, na której powtarzane są punkty pomiarowe.

Dane wejściowe: **-99...+99**

#### Q1149 Ekstruzja: modalny okres żywot.?

Działanie cyklu:

- 0: ekstruzja działa tylko do następnego cyklu.
- 1: ekstruzja działa do końca programu NC.

Dane wejściowe: **-99...+99**

### Przykład

| 11 TCH PROBE 1493 PROBK. EKSTRUZJI ~ |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q1140=+3                             | ;KIERUNEK EKSTRUZJI ~ |
| Q1145=+1                             | ;PUNKTY EKSTRUZJI ~   |
| Q1146=+0                             | ;DLUGOSC EKSTRUZJI ~  |
| Q1149=+0                             | ;EKSTRUZJA MODALNIE   |

## 7.6 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

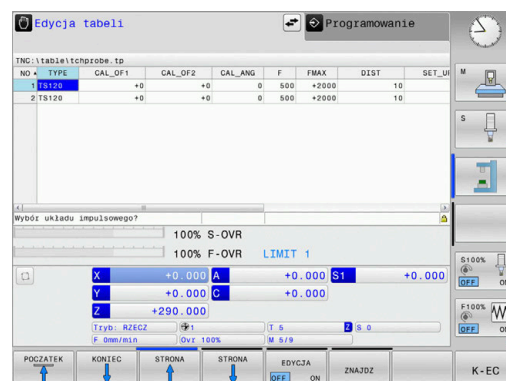
## Cykle kalibrowania sterowania

| Softkey                                                                           | Funkcja                                                                                                                                                                                                              | Strona |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Cykl 461 TS KALIBROWANIE DŁUGOŚCI (opcja #17)<br>■ Kalibrowanie długości                                                                                                                                             | 279    |
|  | Cykl 462 TS PROMIEŃ WEWN. KALIBROWANIE (opcja #17)<br>■ Określenie promienia przy pomocy pierścienia kalibrującego<br>■ Określenie przesunięcia współosiowości przy pomocy pierścienia kalibrującego                 | 281    |
|  | Cykl 463 TS PROMIEŃ ZEWN. KALIBROWANIE (opcja #17)<br>■ Określenie promienia przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego<br>■ Określenie przesunięcia współosiowości przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego | 284    |
|  | Cykl 460 TS KALIBROWANIE (opcja #17)<br>■ Określenie promienia przy pomocy kulki kalibrującej<br>■ Określenie przesunięcia współosiowości przy pomocy kulki kalibrującej                                             | 287    |

## 7.7 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. Ten protokół 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:\\*.



**i** Upewnij 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:** instrukcja obsługi dla użytkownika  
**Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie**  
**programów NC**

## 7.8 Cykl 461 TS KALIBROWANIE DŁUGOŚCI (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G461

#### Zastosowanie



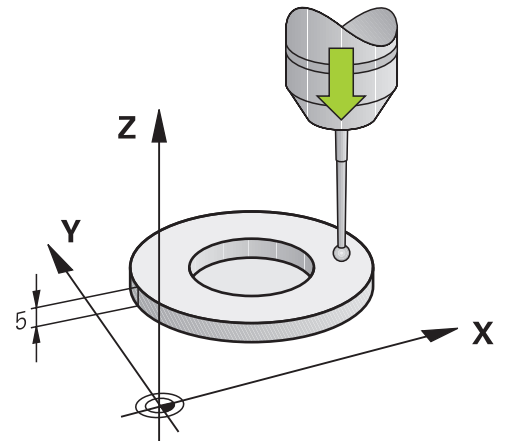
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Ten protokół 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



**Wskazówki**

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

**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

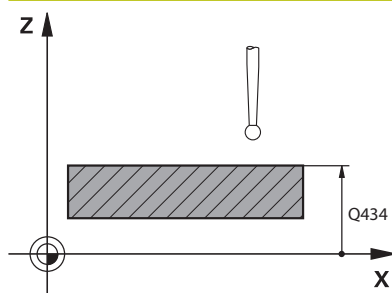
Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ 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.
- Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

**Wskazówki odnośnie programowania**

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

**Parametry cyklu****Rysunek pomocniczy****Parametry****Q434 Punkt odn. dla długości?**

Baza dla długości (np. wysokość pierścienia nastawczego). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

**Przykład**

**11 TCH PROBE 461 TS DŁUGOŚĆ KALIBROWAC ~**

**Q434=+5**

**;PUNKT BAZOWY**



## 7.9 Cykl 462 TS PROMIEŃ WEWN. KALIBROWANIE (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G462

#### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

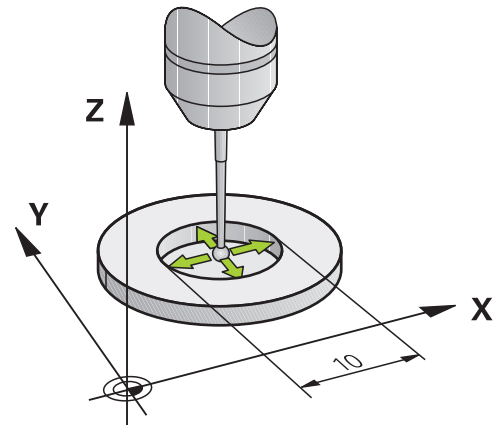
Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozytionować wstępnie układ pomiarowy po środku pierścienia kalibrującego na wymaganej wysokości pomiarowej.

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 określany jest przesunięcie współosiowości.

Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Ten protokół 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”



**Wskazówki**

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

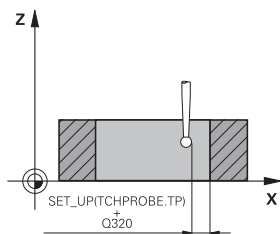
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.
- Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

#### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q407 Dokładny prom.pierśc.kalibr.?**

Podać promień pierścienia kalibrującego.

Dane wejściowe: **0.0001...99.9999**

**Q320 Bezpieczna odległość?**

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q423 Liczba operacji impulsowania?**

Liczba punktów pomiarowych na średnicy. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **3...8**

**Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)**

Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **0...360**

## Przykład

|                                                   |                               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>11 TCH PROBE 462 TS KALIBROWAC NA OKREGU ~</b> |                               |
| <b>Q407=+5</b>                                    | <b>;PROMIEN PIERSCIENIA ~</b> |
| <b>Q320=+0</b>                                    | <b>;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~</b> |
| <b>Q423=+8</b>                                    | <b>;LICZBA PROBKOWAN ~</b>    |
| <b>Q380=+0</b>                                    | <b>;KAT BAZOWY</b>            |

## 7.10 Cykl 463 TS PROMIEŃ ZEWN. KALIBROWANIE (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G463

#### 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. Ten protokół 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”

**Wskazówki**

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

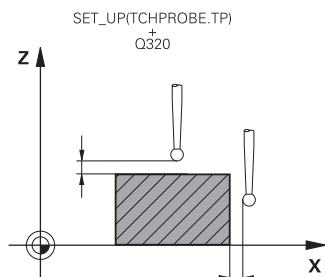
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.
- Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

#### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

## Parametry cyklu

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q407 Dokładny prom.czopu kalibr.?**

Średnica pierścienia nastawczego

Dane wejściowe: **0.0001...99.9999****Q320 Bezpieczna odległość?**

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF****Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1****Q423 Liczba operacji impulsowania?**

Liczba punktów pomiarowych na średnicy. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **3...8****Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)**

Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **0...360**

## Przykład

|                                              |                        |
|----------------------------------------------|------------------------|
| 11 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            |

## 7.11 Cykl 460 TS KALIBROWANIE (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G460

#### Zastosowanie



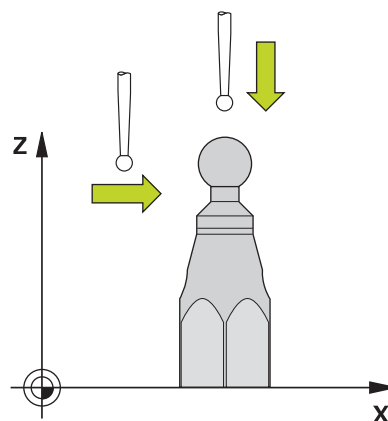
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozycjonować 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.

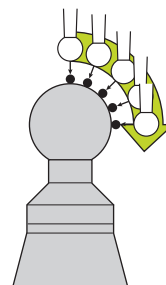


### Przebieg cyklu

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 wypozycjonowana



#### Kalibrowanie promienia i długości Q433=1

- 1 Zamontować kulkę kalibrującą. Zwrócić uwagę na zakres bezkolizyjności
- 2 Pozycjonować układ pomiarowy na osi sondy nad kulką kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w pobliżu centrum kulki
- 3 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 zależna jest 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.

**Wskazówki**

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.

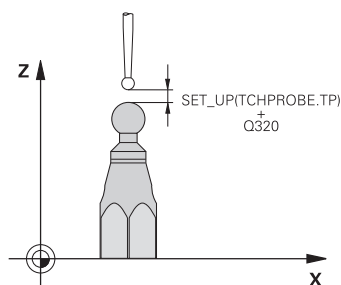
- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy pomiarowej: cykl **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
  - ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
  - Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Ten protokół 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.
  - 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.

**Wskazówki odnośnie programowania**

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

## Parametry cyklu

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q407 Promień kulki kalibrującej?**

Zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej.

Dane wejściowe: **0.0001...99.9999**

**Q320 Bezpieczna odległość?**

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** (tabela sond pomiarowych) i tylko przy próbkowaniu punktu odniesienia na osi sondy pomiarowej. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **PREDEF**

**Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**

Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:

**0:** przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru

**1:** przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q423 Liczba operacji impulsowania?**

Liczba punktów pomiarowych na średnicy. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **3...8**

**Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)**

Podać kąt bazowy (rotacja podstawowa) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego detalu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **0...360**

**Q433 Kalibrować długość (0/1)?**

Określić, czy sterowanie ma kalibrować także długość sondy po kalibrowaniu promienia:

**0:** nie kalibrować długości sondy

**1:** kalibrować długość sondy

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q434 Punkt odn. dla długości?**

Współrzędna środka kulki kalibrującej. Definicja konieczna tylko, jeśli kalibrowanie długości ma być przeprowadzone. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+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.

Dane wejściowe: **0...30**

**Przykład**

|                                               |                        |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| 11 TCH PROBE 460 TS 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)

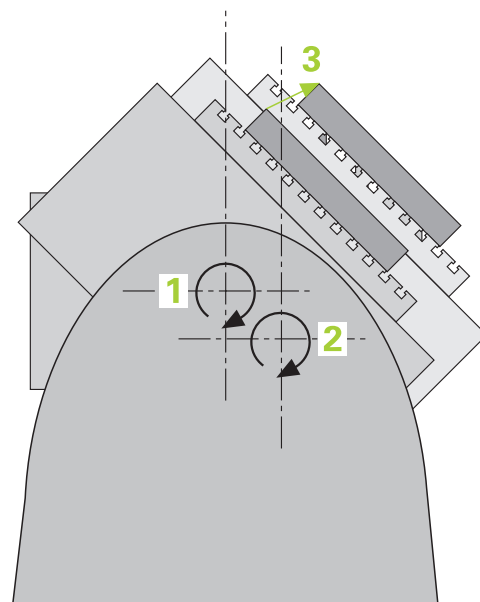
### Zasadniczo

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 1), a rzeczywistymi istniejącymi na maszynie warunkami kinematycznymi (patrz ilustracja 2). Takie odchylenia prowadzą przy pozycjonowaniu osi obrotu do błędów na obrabianym przedmiocie (patrz ilustracja 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 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Cykl 450 ZACHOWANIE KINEMATYKI (opcja #48) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Zachowanie aktywnej kinematyki maszyny</li><li>■ Odtworzenie uprzednio zapisanej do pamięci kinematyki</li></ul>              | 298    |
|  | Cykl 451 WYMIERZANIE KINEMATYKI (opcja #48) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Automatyczne sprawdzanie kinematyki maszyny</li><li>■ Optymalizowanie kinematyki maszyny</li></ul>                           | 301    |
|  | Cykl 452 KOMPENSACJA PRESET (opcja #48) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Automatyczne sprawdzanie kinematyki maszyny</li><li>■ Optymalizowanie kinematycznego łańcuch transformacyjnego maszyny</li></ul> | 318    |

## 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 80 (numer artykułu 655475-03)**, wykazujących szczególnie dużą sztywność oraz specjalną, przewidzianą dla kalibrowania maszyn konstrukcję. W razie zainteresowania zamówieniem proszę skontaktować się z HEIDENHAIN.



## Wskazówki



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

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiana kinematyki powoduje zawsze zmianę wartości punktu odniesienia. Rotacje podstawowe są resetowane automatycznie na 0. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Po optymalizacji należy na nowo wyznaczyć punkt odniesienia

## Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi

- Przy pomocy parametru maszynowego **mStrobeRotAxPos** (nr 204803) producent obrabiarek definiuje pozycjonowanie osi obrotu. Jeśli w parametrze określona jest funkcja M, to należy przed startem jednego z cykli KinematicsOpt (poza **450**) wypozycjonować osie obrotu na 0 stopni (AKT-system).
- 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 Cykl 450 ZACHOWANIE KINEMATYKI (opcja #48)

### Programowanie ISO

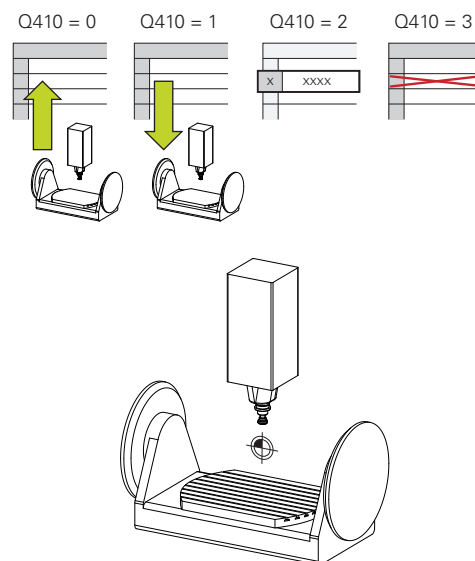
#### G450

### 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.



### Wskazówki



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

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q410 Tryb (0/1/2/3)?</b></p> <p>Określić, czy chcemy zachować kinematykę czy też ją odtworzyć:</p> <p><b>0:</b> zachowanie aktywnej kinematyki w pamięci</p> <p><b>1:</b> odtworzenie zachowanej kinematyki</p> <p><b>2:</b> wyświetlenie aktualnej kinematyki</p> <p><b>3:</b> usuwanie rekordu danych</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2, 3</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                    | <p><b>Q409/QS409 Oznaczenie rekordu danych?</b></p> <p>Numer lub nazwa identyfikatora zapisu. <b>Q409</b> 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 możesz używać następujących wildcards:</p> <p><b>?:</b> pojedynczy nieokreślony znak</p> <p><b>\$:</b> pojedynczy alfabetyczny znak (litera)</p> <p><b>#:</b> pojedyncza nieokreślona cyfra</p> <p><b>*</b>: dowolnie długi nieokreślony łańcuch znaków</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...99999</b> Alternatywnie maks. <b>255</b> znaków. Dostępnych jest łącznie 16 bloków pamięci.</p> |

### Zabezpieczenie aktywnej kinematyki

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI ~ |
| Q410=+0 ;TRYB ~                         |
| Q409=+947 ;OZNACZENIE PAMIECI           |

### Restaurowanie rekordów danych

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI ~ |
| Q410=+1 ;TRYB ~                         |
| Q409=+948 ;OZNACZENIE PAMIECI           |

### Pokazanie wszystkich zachowanych rekordów danych

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI ~ |
| Q410=+2 ;TRYB ~                         |
| Q409=+949 ;OZNACZENIE PAMIECI           |

### Usuwanie rekordów danych

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 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: protokołowanie wszystkich zapisów osi i transformacji łańcucha kinematycznego, zachowanych w pamięci sterowania
- Tryb 1: protokołowanie 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 Cykl 451 WYMIERZANIE KINEMATYKI (opcja #48)

### Programowanie ISO

#### G451

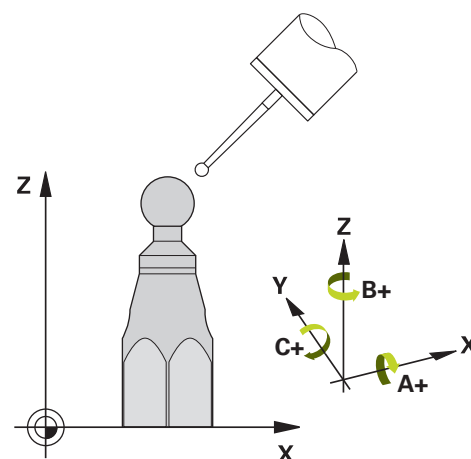
### Zastosowanie



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 odstępy dla uniknięcia kolizji
- 2 W trybie Tryb manualny ustawić punkt odniesienia w centrum kulki albo, 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:**

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

## Kierunek pozycjonowania

Kierunek pozycjonowania wymiarzanej osi obrotu wynika ze zdefiniowanego w cyklu kąta startu i kąta końcowego. Przy  $0^\circ$  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  $-270^\circ$ ) jest, jak już wspomniano, niezbyt sensowne, jednakże nie prowadzi do pojawienia się komunikatu o błędach.

- Przykład: kąt startu =  $+90^\circ$ , kąt końcowy =  $-90^\circ$ 
  - Kąt startu =  $+90^\circ$
  - Kąt końcowy =  $-90^\circ$
  - 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 =  $-30^\circ$
  - Punkt pomiarowy 4 =  $-90^\circ$
- 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 =  $+270^\circ$

## Maszyny 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 204803) producent obrabiarek musi uprzednio zapisać numer funkcji M.

- Zwrócić uwagę na informacje w dokumentacji producenta obrabiarek



- 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  $< 1$  mm, to sterowanie nie przeprowadza określania luzu. Im większy jest promień okręgu pomiaru, tym dokładniej sterowanie może określić luz osi obrotu (patrz "Funkcja protokołu", Strona 317).

## Wskazówki



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

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Podczas odpracowywania cyklu nie może być aktywna rotacja podstawowa ani rotacja podstawowa 3D. Sterowanie kasuje ewentualnie wartości z kolumn **SPA**, **SPB** i **SPC** tablicy punktów odniesienia. Po cyklu należy ponownie nastawić rotację podstawową bądź rotację podstawową 3D, inaczej istnieje zagrożenie kolizji.

- ▶ Przed odpracowaniem cyklu dezaktywować rotację podstawową.
- ▶ Po optymalizacji należy na nowo nastawić punkt odniesienia i rotację podstawową.

- 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. Przesunięcia 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.

**Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi**

- 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.

## Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q406 Tryb (0/1/2/3)?</b></p> <p>Określić, czy sterowanie ma sprawdzać aktywną kinematykę czy też optymalizować:</p> <p><b>0:</b> sprawdzanie aktywnej kinematyki maszyny. Sterowanie przeprowadza pomiar kinematyki w zdefiniowanych przez obsługującego osiach obrotu, nie dokonuje jednakże zmian aktywnej kinematyki. Wyniki pomiaru sterowanie pokazuje w protokole pomiaru.</p> <p><b>1:</b> aktywną kinematykę optymalizować: sterowanie wymierza kinematykę w zdefiniowanych przez użytkownika osiach obrotu. Następnie optymalizuje <b>pozycję osi obrotu</b> aktywnej kinematyki.</p> <p><b>2:</b> aktywną kinematykę optymalizować: sterowanie wymierza kinematykę w zdefiniowanych przez użytkownika osiach obrotu. Optymalizowane są następnie <b>błędy kąta i położenia</b>. Warunkiem dla korekcji błędu kąta jest opcja #52 KinematicsComp.</p> <p><b>3:</b> aktywną kinematykę optymalizować: sterowanie wymierza kinematykę w zdefiniowanych przez użytkownika osiach obrotu. Następnie koryguje ono automatycznie punkt zerowy obrabiarki. Optymalizowane są następnie <b>błędy kąta i położenia</b>. Warunkiem jest opcja #52 KinematicsComp.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2, 3</b></p> |
|                    | <p><b>Q407 Promień kulki kalibrującej?</b></p> <p>Zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0.0001...99.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                    | <p><b>Q320 Bezpieczna odległość?</b></p> <p>Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. <b>Q320</b> działa addytywnie do <b>SET_UP</b> tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b> alternatywnie <b>PREDEF</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                    | <p><b>Q408 Wysokość powrotu?</b></p> <p><b>0:</b> nie najeżdżać wysokości powrotu, sterowanie najeżdża następną pozycję pomiaru na przewidzianej do wymiarowania osi. Nie dozwolone dla osi Hirtha! Sterowanie najeżdża pierwszą pozycję pomiarową w kolejności A, potem B, następnie C</p> <p><b>&gt;0:</b> wysokość powrotu w nienachylonym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, na którą sterowanie ustawia oś wrzeciona przed pozycjonowaniem osi obrotu. Dodatkowo sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki na punkt zerowy. Monitorowanie trzpienia nie jest aktywne w tym trybie. Definiować prędkość pozycjonowania w parametrze <b>Q253</b>. Wartość działa absolutnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**

Podać prędkość przemieszczenia narzędzia przy pozycjonowaniu w mm/min.

Dane wejściowe: **0...99999.9999** alternatywnie **FMAX, FAUTO, PREDEF**

**Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)**

Podać kąt bazowy (rotacja podstawowa) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego detalu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **0...360**

**Q411 Kąt startu osi A?**

Kąt startu osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**Q412 Kąt końcowy osi A?**

Kąt końcowy osi A, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**Q413 Kąt ustawienia osi A?**

Kąt ustawienia osi A, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**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.

Dane wejściowe: **0...12**

**Q415 Kąt startu osi B?**

Kąt startu w osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**Q416 Kąt końcowy osi B?**

Kąt końcowy w osi B, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**Q417 Kąt ustawienia osi B?**

Kąt ustawienia w osi B, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.

Dane wejściowe: **-359.999...+360.000**



| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q418 Liczba pkt pomiar. w B (0...12)?</b></p> <p>Liczba zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru osi B. Przy zapisie = 0 sterowanie nie przeprowadza pomiaru tej osi.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...12</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    | <p><b>Q419 Kąt startu osi C?</b></p> <p>Kąt startu w osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Wartość działa absolutnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | <p><b>Q420 Kąt końcowy osi C?</b></p> <p>Kąt końcowy w osi C, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Wartość działa absolutnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                    | <p><b>Q421 Kąt ustawienia osi C?</b></p> <p>Kąt ustawienia w osi C, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                    | <p><b>Q422 Liczba pkt pomiar.w C (0...12)?</b></p> <p>Liczba zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru osi C. Przy zapisie = 0 sterowanie nie przeprowadza pomiaru tej osi</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...12</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                    | <p><b>Q423Liczba operacji impulsowania?</b></p> <p>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.</p> <p>Dane wejściowe: <b>3...8</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                    | <p><b>Q431 Naznaczyć preset(0/1/2/3)?</b></p> <p>Należy określić, czy sterowanie ma ustawić aktywny punkt odniesienia automatycznie w centrum kulki:</p> <p><b>0:</b> nie nastawiać automatycznie punktu w centrum kulki: nastawić punkt odniesienia manualnie przed startem cyklu</p> <p><b>1:</b> nastawić punkt odniesienia detalu automatycznie przed pomiarem w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia jest nadpisywany): wypozyjonować układ pomiarowy manualnie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą</p> <p><b>2:</b> nastawić automatycznie punkt odniesienia w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia jest nadpisywany): nastawić punkt odniesienia manualnie przed startem cyklu</p> <p><b>3:</b> nastawić punkt odniesienia detalu automatycznie przed i po pomiarze w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia jest nadpisywany): wypozyjonować układ pomiarowy manualnie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2, 3</b></p> |

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q432 Zakres kąta kompensacji luzu?**

Tu definiujesz 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.

Dane wejściowe: **-3...+3**

**Zabezpieczenie i kontrola kinematyki**

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| 11   | TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z            |
| 12   | TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI ~ |
| Q410 | =+0 ;TRYB ~                          |
| Q409 | =+5 ;OZNACZENIE PAMIECI              |
| 13   | 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 ;ENDWINKEL A-ACHSE ~            |
| 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                |

## 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**

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |                        |
| 12 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 Cykl 452 KOMPENSACJA PRESET (opcja #48)

### Programowanie ISO

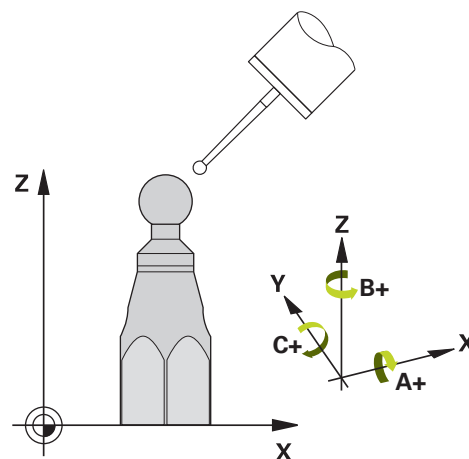
#### G452

### 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 "Cykl 451 WYMIERZANIE KINEMATYKI (opcja #48)", Strona 301). 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 odstęp 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 Q | Znaczenie                                                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q141</b>       | Zmierzone odchylenie standardowe osi A<br>(-1, jeśli oś nie została zmierzona)             |
| <b>Q142</b>       | Zmierzone odchylenie standardowe osi B<br>(-1, jeśli oś nie została zmierzona)             |
| <b>Q143</b>       | Zmierzone odchylenie standardowe osi C<br>(-1, jeśli oś nie została zmierzona)             |
| <b>Q144</b>       | Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi A<br>(-1, jeśli oś nie została zmierzona)       |
| <b>Q145</b>       | Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi B<br>(-1, jeśli oś nie została zmierzona)       |
| <b>Q146</b>       | Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi C<br>(-1, jeśli oś nie została zmierzona)       |
| <b>Q147</b>       | Błąd offsetu w kierunku X, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego |
| <b>Q148</b>       | Błąd offsetu w kierunku Y, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego |
| <b>Q149</b>       | Błąd offsetu w kierunku Z, dla manualnego przejęcia do odpowiedniego parametru maszynowego |

## Wskazówki



Aby przeprowadzić kompensację presetu, należy odpowiednio przygotować kinematykę. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Podczas odpracowywania cyklu nie może być aktywna rotacja podstawowa ani rotacja podstawowa 3D. Sterowanie kasuje ewentualnie wartości z kolumn **SPA**, **SPB** i **SPC** tablicy punktów odniesienia. Po cyklu należy ponownie nastawić rotację podstawową bądź rotację podstawową 3D, inaczej istnieje zagrożenie kolizji.

- ▶ Przed odpracowaniem cyklu dezaktywować rotację podstawową.
- ▶ Po optymalizacji należy na nowo nastawić punkt odniesienia i rotację podstawową.

- 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  $1^\circ$ . 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.



**Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi**

- Przy pomocy parametru maszynowego **maxModificaition** (nr 204801) producent obrabiarki definiuje dozwoloną wartość graniczną dla modyfikacji transformacji. Jeśli ustalone dane kinematyki leżą powyżej dozwolonej wartości granicznej, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Przejęcie ustalonych wartości należy potwierdzić następnie z **NC-start**.
- Przy pomocy parametru maszynowego **maxDevCalBall** (nr 204802) producent obrabiarek definiuje maksymalne odchylenie promienia kulki kalibrującej. Sterowanie określa dla każdej operacji próbkowania najpierw promień kulki kalibrującej. Jeśli ustalony promień kulki odbiega od zapisanego promienia kulki, który zdefiniowano w parametrze maszynowym **maxDevCalBall** (nr 204802), to sterowanie wydaje komunikat o błędach i kończy pomiar.

## Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q407 Promień kulki kalibrującej?</b><br/>Zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej.<br/>Dane wejściowe: <b>0.0001...99.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                    | <p><b>Q320 Bezpieczna odległość?</b><br/>Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. <b>Q320</b> działa addytywnie do <b>SET_UP</b> tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b> alternatywnie <b>PREDEF</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                    | <p><b>Q408 Wysokość powrotu?</b><br/><b>0</b>: nie najeżdżać wysokości powrotu, sterowanie najeżdża następną pozycję pomiaru na przewidzianej do wymiarowania osi. Nie dozwolone dla osi Hirtha! Sterowanie najeżdża pierwszą pozycję pomiarową w kolejności A, potem B, następnie C<br/><b>&gt;0</b>: wysokość powrotu w nienachylonym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, na którą sterowanie ustawia oś wrzeciona przed pozycjonowaniem osi obrotu. Dodatkowo sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki na punkt zerowy. Monitorowanie trzpienia nie jest aktywne w tym trybie. Definiować prędkość pozycjonowania w parametrze <b>Q253</b>. Wartość działa absolutnie.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p> |
|                    | <p><b>Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?</b><br/>Podać prędkość przemieszczenia narzędzia przy pozycjonowaniu w mm/min.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b> alternatywnie <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    | <p><b>Q380 Kąt bazowy? (0=oś główna)</b><br/>Podać kąt bazowy (rotacja podstawowa) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego detalu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi. Wartość działa absolutnie.<br/>Dane wejściowe: <b>0...360</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                    | <p><b>Q411 Kąt startu osi A?</b><br/>Kąt startu osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Wartość działa absolutnie.<br/>Dane wejściowe: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                    | <p><b>Q412 Kąt końcowy osi A?</b><br/>Kąt końcowy osi A, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Wartość działa absolutnie.<br/>Dane wejściowe: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                    | <p><b>Q413 Kąt ustawienia osi A?</b><br/>Kąt ustawienia osi A, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.<br/>Dane wejściowe: <b>-359.9999...+359.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Rysunek pomocniczy****Parametry****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.

Dane wejściowe: **0...12**

**Q415 Kąt startu osi B?**

Kąt startu w osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**Q416 Kąt końcowy osi B?**

Kąt końcowy w osi B, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**Q417 Kąt ustawienia osi B?**

Kąt ustawienia w osi B, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.

Dane wejściowe: **-359.999...+360.000**

**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.

Dane wejściowe: **0...12**

**Q419 Kąt startu osi C?**

Kąt startu w osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**Q420 Kąt końcowy osi C?**

Kąt końcowy w osi C, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar. Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**Q421 Kąt ustawienia osi C?**

Kąt ustawienia w osi C, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu.

Dane wejściowe: **-359.9999...+359.9999**

**Q422 Liczba pkt pomiar.w C (0...12)?**

Liczba zabiegów próbkowania, których sterowanie ma używać dla pomiaru osi C. Przy zapisie = 0 sterowanie nie przeprowadza pomiaru tej osi.

Dane wejściowe: **0...12**

**Q423 Liczba 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.

Dane wejściowe: **3...8**

## Rysunek pomocniczy

## Parametry

**Q432 Zakres kąta kompensacji luzu?**

Tu definiujesz 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.

Dane wejściowe: **-3...+3**

## Program kalibrowania

|                                         |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z            |                        |
| 12 TCH PROBE 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI ~ |                        |
| Q410=+0                                 | ;TRYB ~                |
| Q409=+5                                 | ;OZNACZENIE PAMIECI    |
| 13 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      |

## 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

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z          |                        |
| 12 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 niezmieniony na detalu

W poniższym przykładzie zostaje opisane dopasowanie głowicy widełkowej z osiami AC. Osie 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

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |                        |
| 12 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 znoś jest dostatecznie stały na całym zakresie przemieszczenia i podczas obróbki kulka kalibrująca może pozostawać na stole maszynowym, to wówczas można określić za pomocą cyklu **452** ten znoś i skompensować go.

- ▶ Zamontować kulkę kalibrującą
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Dokonać pełnego pomiaru kinematyki przy pomocy cyklu **451** 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

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |                        |
| 12 CYCL DEF 247 USTAWIENIE PKT.BAZ ~ |                        |
| Q339=+1                              | ;NR PKT BAZOWEGO       |
| 13 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

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z          |                        |
| 13 TCH PROBE 452 KOMPENSACJA PRESET ~ |                        |
| Q407=+12.5                            | ;PROMIEN KULKI ~       |
| Q320=+0                               | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q408=+0                               | ;WYSOKOSC POWROTU ~    |
| Q253=+9999                            | ;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 317)



# 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 WSPOLCZYNNIK 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 ostrzy

Cykle dla pomiaru narzędzia programujemy w trybie pracy  
**Programowanie** klawiszem **TOUCH PROBE**. Następujące cykle  
 znajdują się do dyspozycji:

| Nowy format                                                                       | Stary format                                                                      | Cykl                                                                                                                       | Strona |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  |  | Cykl 30 lub 480 KALIBRACJA TT (opcja #17)<br>■ Kalibrowanie sondy pomiarowej narzędzia                                     | 337    |
|  |  | Cykl 31 lub 481 DŁUGOSC NARZEDZIA (opcja #17)<br>■ Pomiar długości narzędzia                                               | 340    |
|  |  | Cykl 32 lub 482 PROMIEN NARZEDZIA (opcja #17)<br>■ Pomiar promienia narzędzia                                              | 344    |
|  |  | Cykl 33 lub 483 POMIAR NARZEDZIA (opcja #17)<br>■ Pomiar długości i promienia narzędzia                                    | 348    |
|  |                                                                                   | Cykl 484 KALIBROWANIE IR TT (opcja #17)<br>■ Kalibrowanie sondy pomiarowej narzędzia np. sondą narzędziową na podczerwieni | 352    |



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 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 próbki z parametru maszynowego **probingFeed** (nr 122709).

Przy pomiarze z obracającym się narzędziem, sterowanie oblicza prędkość obrotową wrzeciona i posuw próbki automatycznie. Prędkość obrotowa wrzeciona zostaje obliczona w następujący sposób:

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

|                            |                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>n:</b>                  | Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]              |
| <b>maxPeriphSpeedMeas:</b> | Maksymalnie dopuszczalna prędkość obiegowa [m/min] |
| <b>r:</b>                  | Aktywny promień narzędzia [mm]                     |

Posuw próbki obliczany jest z:

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

|                            |                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>v:</b>                  | posuwem próbki [mm/min]                                            |
| <b>Tolerancja pomiaru:</b> | Tolerancja pomiaru [mm], w zależności od <b>maxPeriphSpeedMeas</b> |
| <b>n:</b>                  | 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          | <b>measureTolerance1</b>           |
| 30 do 60 mm       | $2 \cdot \text{measureTolerance1}$ |
| 60 do 90 mm       | $3 \cdot \text{measureTolerance1}$ |
| 90 do 120 mm      | $4 \cdot \text{measureTolerance1}$ |

**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 <b>offset-ToolAxis</b> 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 <b>offsetToolAxis</b> (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 Cykl 30 lub 480 KALIBRACJA TT (opcja #17)

Programowanie ISO  
G480

### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

TT kalibrujesz przy pomocy cyklu sondy **30** lub **480** (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483", Strona 333). 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°.

TT kalibrujesz przy pomocy cyklu sondy **30** lub **480**.

### Sonda

Jako układ próbkowania należy stosować okrągłego lub prostopadłościowego elementu próbkowania.

### Element próbkowania w formie prostopadłościanu

Producent maszyn może w przypadku elementu próbkowania w formie prostopadłościanu określić w opcjonalnym parametrze maszynowym **detectStylusRot** (nr 114315) i **tippingTolerance** (nr 114319), iż ustalane są także kąty skrećania i przechylania. Określanie kąta skrećania 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 prostopadłościanu leżały możliwie równolegle do osi. Kąt skrećania powinien leżeć poniżej 1° a kąt przechylania poniżej 0,3°.

### 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

### Wskazówki

- 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

### Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi

- Przy pomocy parametru maszynowego **CfgTTRoundStylus** (nr 114200) lub **CfgTTRectStylus** (nr 114300) definiujesz sposób działania cyklu kalibrowania. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.
  - W parametrach maszynowych **centerPos** określane jest położenie TT w przestrzeni roboczej maszyny.
- Jeśli dokonasz modyfikacji pozycji TT na stole i/lub parametru maszynowego **centerPos**, to należy ponownie kalibrować TT.
- Przy pomocy parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723) producent obrabiarki definiuje sposób działania cyklu. 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.

## Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Q260 Bezpieczna wysokość ?</b></p> <p>Wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie kalibrujące automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z <b>safetyDistToolAx</b> (nr 114203)).</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p> |

### Przykład nowy format

|                                  |
|----------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                |
| 12 TCH PROBE 480 KALIBRACJA TT ~ |
| Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC   |

### Przykład stary format

|                                 |
|---------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z               |
| 12 TCH PROBE 30.0 KALIBRACJA TT |
| 13 TCH PROBE 30.1 WYSOK.:+90    |

## 9.3 Cykl 31 lub 481 DŁUGOSC NARZEDZIA (opcja #17)

### Programowanie ISO

G481

### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Do pomiaru długości narzędzia należy programować cykl sondy **31** lub **482** (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483", Strona 333). 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 programujesz **POMIAR OSTRZY** w cyklu **31** = 1.

## Wskazówki

### 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 włącznie**.
- Cykle **31** i **481** nie działają z narzędziami tokarskimi, obciągaczami a także z sondami pomiarowymi.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy

### Parametry

#### Q340 Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?

Określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.

**0:** zmierzona długość narzędzia zostaje zapisana do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie L a korekcja narzędzia ustawiona na DL=0. Jeśli w TOOL.T narzędzi są już zachowane wartości, to zostaną one nadpisane.

**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.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

#### Q260 Bezpieczna wysokosc ?

Wprowadzić pozycję w osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocownikami. 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**)

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q341 Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak

Określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Dane wejściowe: **0, 1**

### Przykład nowy format

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                   |                        |
| 12 TCH PROBE 481 DŁGOSC NARZEDZIA ~ |                        |
| Q340=+1                             | ;SPRAWDZIC ~           |
| Q260=+100                           | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q341=+1                             | ;POMIAR OSTRZY         |

Cykl **31** zawiera dodatkowy parametr:

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Numer parametru dla wyniku ?</b></p> <p>Numer parametru, pod którym sterowanie zachowuje status pomiaru:</p> <p><b>0.0:</b> narzędzie w granicach tolerancji</p> <p><b>1.0:</b> narzędzie jest zużyte (<b>LTOL</b> przekroczone)</p> <p><b>2.0:</b> narzędzie jest pęknięte (<b>LBREAK</b> przekroczone). Jeśli nie chcemy dalej przetwarzać wyniku pomiaru w programie NC , to pytanie dialogowe potwierdzić klawiszem <b>NO ENT</b> .</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...1999</b></p> |

#### Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

|                                          |
|------------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                        |
| 12 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC NARZEDZIA      |
| 13 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC :0           |
| 14 TCH PROBE 31.2 WYSOK.:+120            |
| 15 TCH PROBE 31.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA:0 |

#### Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

|                                          |
|------------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                        |
| 12 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC NARZEDZIA      |
| 13 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZIC :1 Q5        |
| 14 TCH PROBE 31.2 WYSOK.:+120            |
| 15 TCH PROBE 31.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA:1 |

## 9.4 Cykl 32 lub 482 PROMIEN NARZEDZIA (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G482

### 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 333). 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.

### Wskazówki

#### 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, obciążaczami a także z sondami pomiarowymi.



**Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi**

- Przy pomocy parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723) producent obrabiarki definiuje sposób działania cyklu. 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**. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy

### Parametry

#### Q340 Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?

Określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.

**0:** zmierzony promień narzędzia zostaje zapisana do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie R a korekcja narzędzia ustawiona na DR=0. Jeśli w TOOL.T narzędzi są już zachowane wartości, to zostaną one nadpisane.

**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 pęknięcie dla długości narzędzia, to sterowanie blokuje to narzędzie (status L w TOOL.T)

**2:** zmierzony promień narzędzia zostaje porównany z promieniem narzędzia z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q **Q116**. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod R lub DR.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Wprowadzić pozycję w osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami 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**)

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q341 Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak

Określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Dane wejściowe: **0, 1**

### Przykład nowy format

11 TOOL CALL 12 Z

12 TCH PROBE 482 PROMIEN NARZEDZIA ~

Q340=+1 ;SPRAWDZIC ~

Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~

Q341=+1 ;POMIAR OSTRZY

Cykl **32** zawiera dodatkowy parametr:

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Numer parametru dla wyniku ?</b></p> <p>Numer parametru, pod którym sterowanie zachowuje status pomiaru:</p> <p><b>0.0:</b> narzędzie w granicach tolerancji</p> <p><b>1.0:</b> narzędzie jest zużyte (<b>RTOL</b> przekroczone)</p> <p><b>2.0:</b> narzędzie jest pęknięte (<b>RBREAK</b> przekroczone). Jeśli nie chcemy dalej przetwarzać wyniku pomiaru w programie NC , to pytanie dialogowe potwierdzić klawiszem <b>NO ENT</b> .</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...1999</b></p> |

#### Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

|                                          |
|------------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                        |
| 12 TCH PROBE 32.0 PROMIEN NARZEDZIA      |
| 13 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZIC :0           |
| 14 TCH PROBE 32.2 WYSOK.:+120            |
| 15 TCH PROBE 32.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA:0 |

#### Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

|                                          |
|------------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                        |
| 12 TCH PROBE 32.0 PROMIEN NARZEDZIA      |
| 13 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZIC :1 Q5        |
| 14 TCH PROBE 32.2 WYSOK.:+120            |
| 15 TCH PROBE 32.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA:1 |

## 9.5 Cykl 33 lub 483 POMIAR NARZEDZIA (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G483

### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Dla pomiaru kompletnego narzędzia (długość i promień) programujemy cykl pomiaru sondy **33** lub **483** (patrz "Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483", Strona 333). 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**.

## Wskazówki

### 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, obciążaczami a także z sondami pomiarowymi.

#### Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi

- Przy pomocy parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723) producent obrabiarki definiuje sposób działania cyklu. 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**. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy

### Parametry

#### Q340 Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?

Określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.

**0:** zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień zostają zapisane do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie L oraz R a korekcja narzędzia ustawiona na DL=0 i DR=0. Jeśli w TOOL.T narzędzi są już zachowane wartości, to zostaną one nadpisane.

**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 i promienia narzędzia, to sterowanie blokuje to narzędzie (status 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.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

#### Q260 Bezpieczna wysokość ?

Wprowadzić pozycję w osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami 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**)

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q341 Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak

Określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Dane wejściowe: **0, 1**

### Przykład nowy format

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                   |                        |
| 12 TCH PROBE 483 POMIAR NARZEDZIA ~ |                        |
| Q340=+1                             | ;SPRAWDZIC ~           |
| Q260=+100                           | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q341=+1                             | ;POMIAR OSTRZY         |

Cykl **33** zawiera dodatkowy parametr:

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p><b>Numer parametru dla wyniku ?</b></p> <p>Numer parametru, pod którym sterowanie zachowuje status pomiaru:</p> <p><b>0.0:</b> narzędzie w granicach tolerancji</p> <p><b>1.0:</b> narzędzie jest zużyte (<b>LTOL</b> lub/i <b>RTOL</b> przekroczone)</p> <p><b>2.0:</b> narzędzie jest pęknięte (<b>LBREAK</b> lub/i <b>RBREAK</b> przekroczone). Jeśli nie chcemy dalej przetwarzać wyniku pomiaru w programie NC , to należy pytanie dialogowe klawiszem <b>NO ENT</b> potwierdzić</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...1999</b></p> |

#### Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

|                                          |
|------------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                        |
| 12 TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA       |
| 13 TCH PROBE 33.1 SPRAWDZIC :0           |
| 14 TCH PROBE 33.2 WYSOK.:+120            |
| 15 TCH PROBE 33.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA:0 |

#### Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

|                                          |
|------------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                        |
| 12 TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA       |
| 13 TCH PROBE 33.1 SPRAWDZIC :1 Q5        |
| 14 TCH PROBE 33.2 WYSOK.:+120            |
| 15 TCH PROBE 33.3 POMIAR POJ.PRZEJSCIA:1 |

## 9.6 Cykl 484 KALIBROWANIE IR TT (opcja #17)

### Programowanie ISO

#### G484

### Zastosowanie

Przy pomocy cyklu **484** kalibrujemy bezprzewodowy układ pomiaru narzędzia, np. nastolną sondę na podczerwieni TT 460. Ten cykl może być wykonywany z lub bez ręcznej interwencji.

- **Z ręczną interwencją:** jeśli definiujesz **Q536** równy 0, to sterowanie zatrzymuje operację kalibrowania. Następnie należy pozycjonować narzędzie odręcznie nad centrum sondy narzędziowej.
- **Bez ręcznej interwencji:** jeśli definiujesz **Q536** równy 1, to sterowanie wykonuje cykl automatycznie. W razie konieczności można zaprogramować pozycjonowanie wstępne. Jest to zależne od wartości parametru **Q523 POZYCJA TT**.

### Przebieg cyklu



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Producent obrabiarek definiuje sposób funkcjonowania cyklu.

Dla kalibrowania sondy pomiaru narzędzia programowany jest cykl pomiaru **484**. W wejściowym parametrze **Q536** możesz nastawić, czy cykl wykonywany jest z lub bez ręcznej interwencji.

### 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:** instrukcja obsługi dla użytkownika  
**Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**



Należy zwrócić uwagę przy montowaniu sondy pomiarowej narzędzia, aby krawędzie prostopadłościennego elementu próbkowania leżały możliwie równolegle do osi. Kąt skręcenia powinien leżeć poniżej 1° a kąt przechylania 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.

**Q536=0: z ręczną interwencją przed operacją kalibrowania**

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Uruchomić cykl kalibrowania
- > Sterowanie przerywa cykl kalibrowania i otwiera dialog w nowym oknie.
- ▶ Narzędzie kalibracyjne odręcznie pozycjonować nad centrum sondy narzędziowej.



Zwrócić uwagę, aby narzędzie kalibrujące znajdowało się na powierzchnię pomiarową elementu próbkowania.

- ▶ Kontynuować cykl z **NC start**
- > Jeśli zaprogramowano **Q523** równe **2**, to sterowanie zapisuje wykalibrowaną pozycję do parametru maszynowego **centerPos** (nr 114200)

**Q536=1: bez ręcznej interwencji przed operacją kalibrowania**

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Narzędzie kalibracyjne przed startem pozycjonować nad centrum sondy narzędziowej.



- Zwrócić uwagę, aby narzędzie kalibrujące znajdowało się na powierzchnię pomiarową elementu próbkowania.
- Przy operacji kalibrowania bez ręcznej interwencji narzędzie nie musi być pozycjonowane nad centrum sondy narzędziowej. Cykl przejmuje pozycję z parametrów maszynowych i najeżdża automatycznie tę pozycję.

- ▶ Uruchomić cykl kalibrowania
- > Cykl kalibrowania przebiega bez zatrzymywania (bez stop).
- > Jeśli zaprogramowano **Q523** równe **2**, to sterowanie zapisuje wykalibrowaną pozycję do parametru maszynowego **centerPos** (nr 114200).

## Wskazówki

### 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.

#### Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi

- Przy pomocy parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723) producent obrabiarki definiuje sposób działania cyklu. 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.

## Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy

### Parametry

#### Q536 Stop przed wykonaniem (0=stop)?

Określić, czy przed początkiem cyklu ma nastąpić stop, czy też cykl ma przebiegać automatycznie bez stop:

**0:** stop przed operacją kalibrowania. Użytkownik otrzymuje w dialogu żądanie, pozycjonowania narzędzia odręcznie nad sondą narzędziową. Kiedy zostanie osiągnięta przybliżona pozycja nad sondą narzędzia, można kontynuować obróbkę z **NC-Start** bądź z softkey **PRZERWANY** przerwać.

**1:** bez stop przed operacją kalibrowania. Sterowanie rozpoczyna operację kalibrowania w zależności od **Q523**. Ewentualnie należy przed cyklem **484** przemieścić narzędzie nad sondę narzędziową.

Dane wejściowe: **0, 1**

#### Q523 Pozycja czujnika nastoln.(0-2)?

Pozycja sondy pomiarowej narzędzia:

**0:** aktualna pozycja narzędzia kalibrującego Sonda narzędziowa znajduje się poniżej aktualnej pozycji narzędzia. Jeśli **Q536=0**, to pozycjonujesz narzędzie kalibrujące podczas cyklu odręcznie nad centrum sondy narzędziowej. Jeśli **Q536=1**, to należy pozycjonować narzędzie przed rozpoczęciem cyklu nad centrum sondy narzędziowej.

**1:** skonfigurowana pozycji sondy narzędzia. Sterowanie przejmuje pozycję z parametru maszynowego **centerPos** (nr 114201). Narzędzie nie musi być pozycjonowane wstępnie. Narzędzie kalibracyjne najeżdża automatycznie na pozycję.

**2:** aktualna pozycja narzędzia kalibrującego Patrz **Q523=0. 0**. Dodatkowo sterowanie zapisuje po kalibracji ustaloną pozycję do parametru maszynowego **centerPos** (nr 114201).

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

### Przykład

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                     |                      |
| 12 TCH PROBE 484 KALIBROWANIE IR TT ~ |                      |
| Q536=+0                               | ;STOP PRZED WYKON. ~ |
| Q523=+0                               | ;TT-POZYCJA          |



# 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                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>9 PRZERWA CZASOWA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przebieg programu zostaje zatrzymany na okres czasu zatrzymania.</li> </ul>                                                      | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika <b>Programowanie cykli obróbki</b> |
|    | <b>12 PGM CALL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wywołanie dowolnego programu NC</li> </ul>                                                                                             | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika <b>Programowanie cykli obróbki</b> |
|   | <b>13 ORIENTACJA WRZEC.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wrzeciono obracać na określony kąt</li> </ul>                                                                                 | 359                                                                                             |
|  | <b>32 TOLERANCJA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programowane dopuszczalnego odchylenia od konturu dla równomiernej i płynnej obróbki</li> </ul>                                      | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika <b>Programowanie cykli obróbki</b> |
|  | <b>225 GRAWEROWANIE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grawerowanie tekstów na równej płaskiej powierzchni</li> <li>Wzdłuż prostej lub łuku kołowego</li> </ul>                          | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika <b>Programowanie cykli obróbki</b> |
|  | <b>232 FREZOWANIE PLANOWE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Frezowanie płaszczyznowe równej powierzchni kilkoma dosuwami</li> <li>wybór strategii frezowania</li> </ul>                 | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika <b>Programowanie cykli obróbki</b> |
|  | <b>238 POMIAR STANU MASZyny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar aktualnego stanu maszyny lub testowanie przebiegu operacji pomiaru</li> </ul>                                      | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika <b>Programowanie cykli obróbki</b> |
|  | <b>239 ZAŁADUNEK OKRESLIC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wybór operacji ważenia</li> <li>Resetowanie zależnych od załadunku parametrówysterowania wstępnego i regulowania</li> </ul> | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika <b>Programowanie cykli obróbki</b> |
|  | <b>18 NACINANIE GWINTU</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Z wyregulowanym wrzecionem</li> <li>Stop wrzeciona na dnie odwiertu</li> </ul>                                                 | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika <b>Programowanie cykli obróbki</b> |

## 10.2 Cykl 13 ORIENTACJA WRZEC.

### Programowanie ISO

G36

### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

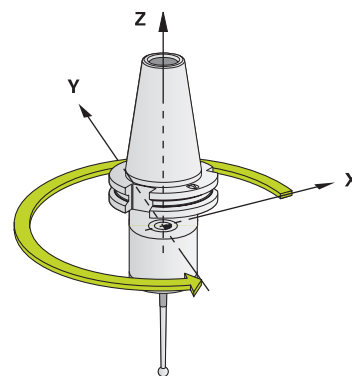
Sterowanie może sterować wrzecionem głównym obrabiarki i obracać je do określonej przez kąt pozycji.

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.



### Wskazówki

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

### Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry                                                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <b>Kąt orientacji</b><br>Podać kąt w odniesieniu do osi bazowej kąta płaszczyzny roboczej:<br>Dane wejściowe: <b>0...360</b> |

### Przykład

11 CYCL DEF 13.0 ORIENTACJA WRZEC.

12 CYCL DEF 13.1 KAT180





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      | ■           |              | 212    |
| 1           | WSPOLRZEDNE PKT.       | ■           |              | 214    |
| 3           | POMIAR                 | ■           |              | 265    |
| 4           | POMIAR 3D              | ■           |              | 268    |
| 30          | KALIBRACJA TT          | ■           |              | 337    |
| 31          | DLUGOSC NARZEDZIA      | ■           |              | 340    |
| 32          | PROMIEN NARZEDZIA      | ■           |              | 344    |
| 33          | POMIAR NARZEDZIA       | ■           |              | 348    |
| 400         | OBROT TLA              | ■           |              | 94     |
| 401         | OBROT 2 WIERCENIE      | ■           |              | 97     |
| 402         | OBROT 2 CZOPY          | ■           |              | 102    |
| 403         | OBROT PRZEZ OS OBROT   | ■           |              | 107    |
| 404         | NASTAW OBROT TLA       | ■           |              | 116    |
| 405         | OBROT W OSI C          | ■           |              | 112    |
| 408         | PKT.BAZ.SR.ROWKA       | ■           |              | 192    |
| 409         | PKT.BAZ.SR.MOSTKA      | ■           |              | 197    |
| 410         | PKT.BAZ.PROST.WEWN.    | ■           |              | 139    |
| 411         | PKT.BAZ.PROST.ZEWN.    | ■           |              | 144    |
| 412         | PKT.BAZ.OKRAG WEWN.    | ■           |              | 150    |
| 413         | PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.    | ■           |              | 156    |
| 414         | PKT.BAZ.NAROZNIK ZEWN. | ■           |              | 162    |
| 415         | PKT.BAZ.NAROZN.WEWN    | ■           |              | 168    |
| 416         | PKT.BAZ.SROD.OKR ODW   | ■           |              | 174    |
| 417         | PKT.BAZOWY TS.-OSI     | ■           |              | 180    |
| 418         | BAZA 4 ODWIERTY        | ■           |              | 183    |
| 419         | PKT.BAZOW.POJED. OSI   | ■           |              | 188    |
| 420         | POMIAR KATA            | ■           |              | 216    |
| 421         | POMIAR ODWIERTU        | ■           |              | 219    |
| 422         | POMIAR OKRAG ZEWN.     | ■           |              | 224    |

| Numer cyklu | Oznaczenie cyklu          | DEF-aktywny | CALL-aktywny | Strona |
|-------------|---------------------------|-------------|--------------|--------|
| 423         | POMIAR NAROZN.WEWN.       | ■           |              | 229    |
| 424         | POMIAR NAROZN. ZEWN.      | ■           |              | 234    |
| 425         | POMIAR SZEROK. WEWN.      | ■           |              | 239    |
| 426         | POMIAR MOSTKA ZEWN.       | ■           |              | 243    |
| 427         | POMIAR WSPOLRZEDNA        | ■           |              | 247    |
| 430         | POMIAR OKREGU ODW.        | ■           |              | 251    |
| 431         | POMIAR PLASZCZYNY         | ■           |              | 256    |
| 441         | SZYBKIE PROBKOWANIE       | ■           |              | 271    |
| 450         | ZAPIS KIN.DO PAMIECI      | ■           |              | 298    |
| 451         | POMIAR KINEMATYKI         | ■           |              | 301    |
| 452         | KOMPENSACJA PRESET        | ■           |              | 318    |
| 460         | TS KALIBROWANIE NA KULI   | ■           |              | 287    |
| 461         | TS DLUGOSC KALIBROWAC     | ■           |              | 279    |
| 462         | TS KALIBROWAC NA OKREGU   | ■           |              | 281    |
| 463         | TS KALIBROWANIE NA CZOPIE | ■           |              | 284    |
| 480         | KALIBRACJA TT             | ■           |              | 337    |
| 481         | DLUGOSC NARZEDZIA         | ■           |              | 340    |
| 482         | PROMIEN NARZEDZIA         | ■           |              | 344    |
| 483         | POMIAR NARZEDZIA          | ■           |              | 348    |
| 484         | KALIBROWANIE IR TT        | ■           |              | 352    |
| 1400        | PROBKOWANIE POZYCJI       | ■           |              | 123    |
| 1401        | PROBKOWANIE OKRAG         | ■           |              | 127    |
| 1402        | PROBKOWANIE KULA          | ■           |              | 132    |
| 1410        | PROBKOWANIE KRAWEDZ       | ■           |              | 71     |
| 1411        | PROBKOWANIE DWA OKREGI    | ■           |              | 78     |
| 1412        | PROBK. UKOSNA KRAWEDZ     | ■           |              | 86     |
| 1420        | PROBKOWANIE PLASZCZYNA    | ■           |              | 64     |
| 1493        | PROBK. EKSTRUZJI          | ■           |              | 273    |

## Cykle obróbki

| Numer cyklu | Oznaczenie cyklu  | DEF-aktywny | CALL-aktywny | Strona |
|-------------|-------------------|-------------|--------------|--------|
| 13          | ORIENTACJA WRZEC. | ■           |              | 359    |

## Indeks

**3**

3D-układy pomiarowe..... 38

**A**

Automatyczne ustawienie punktu odniesienia

czop okrągły..... 156

czop prostokątny..... 144

naroże wewnątrz..... 168

narożnik zewnątrz..... 162

okrąg odwiertów..... 174

oś sondy..... 180

pojedyncza oś..... 188

próbkowanie kuli..... 132

próbkowanie okręgu..... 127

próbkowanie pojedynczej pozycji.  
123

środek 4 odwiertów..... 183

środek mostka..... 197

środek rowka..... 192

wybranie okrągłe (odwiert).... 150

wybranie prostokątne..... 139

Automatycznie ustawienie punktu odniesienia

podstawy 14xx..... 122, 137

**B**Badanie ukośnego położenia detalu  
płaszczyzna referencyjna..... 212  
punkt odniesienia biegunowo.... 214**C**

Cykle kalibrowania..... 276

TS długość..... 279

TS kalibrowanie..... 287

TS promień wewnątrz..... 281

TS promień zewnątrz..... 284

Cykle sondy dotykowej 14xx

ewaluacja tolerancji..... 60

podstawy..... 53

próbkowanie dwóch okręgów. 78

próbkowanie krawędzi..... 71

próbkowanie płaszczyzny..... 64

próbkowanie ukośnej krawędzi.... 86

przekazanie pozycji rzeczywistej.. 63

tryb półautomatyczny..... 55

**G**

GLOBAL DEF..... 46

**K**

KinematicsOpt..... 294

Kontrola ukośnego położenia detalu

podstawy..... 206

pomiar czopu prostokątnego 234

pomiar kąta..... 216

pomiar mostka zewnątrz..... 243

pomiar odwiertu..... 219

pomiar okręgu..... 224

pomiar okręgu odwiertów..... 251

pomiar płaszczyzny..... 256

pomiar szerokości rowka..... 239

pomiar współrzędna..... 247

pomiar wybrania prostokątnego.. 229

Korygowanie narzędzia..... 210

**L**

Logika pozycjonowania..... 44

**M**

Monitorowanie narzędzia..... 210

Monitorowanie tolerancji..... 209

**O**Określenie ukośnego położenia  
detalu

podstawy cykle sondy dotykowej

14xx..... 53, 93

próbkowanie dwóch okręgów. 78

próbkowanie krawędzi..... 71

próbkowanie płaszczyzny..... 64

próbkowanie ukośnej krawędzi.... 86

rotacja podstawowa..... 94

rotacja podstawowa poprzez

dwa czopy..... 102

rotacja podstawowa poprzez

dwa odwierty..... 97

rotacja podstawowa przez oś

obrotu..... 107

rotacja w osi C..... 112

ustawienie rotacji podstawowej... 116

O niniejszej instrukcji..... 20

Opcja..... 23

Opcja software..... 23

Orientacja wrzeczona..... 359

**P**

Pomiar

kąt..... 216

mostek zewnątrz..... 243

odwiert..... 219

okrąg odwiertów..... 251

okrąg zewnątrz..... 224

płaszczyzna..... 256

prostokąt wewnątrz..... 229

prostokąt zewnątrz..... 234

szerokość wewnątrz..... 239

współrzędna..... 247

Pomiar 3D..... 268

Pomiar czopu prostokątnego.... 234

Pomiar kinematyki

podstawy..... 294

Pomiar mostka zewnątrz..... 243

Pomiar okręgu wewnątrz..... 219

Pomiar okręgu zewnątrz..... 224

Pomiar szerokości rowka..... 239

Pomiar szerokości wewnątrz..... 239

Pomiar wybrania prostokątnego.... 229

Pomiar z cyklem 3..... 265

Posuw próbkowania..... 43

Protokołowanie wyników pomiaru.... 207

Próbkowanie ekstruzji..... 273

**R**

rotacja podstawowa..... 94

bezpośrednie ustawienie..... 116

przez dwa czopy..... 102

przez dwa odwierty..... 97

przez oś obrotu..... 107

**S**

Status pomiaru..... 209

Stopień modyfikacji..... 26

Szybkie próbkowanie..... 271

**T**

Tabela narzędzi..... 336

Tabela przeglądowa..... 362

cykle sondy..... 362

**W**

Wymiarowanie narzędzia

długość narzędzia..... 340

kalibrowanie IR-TT..... 352

kalibrowanie TT..... 337

parametry maszynowe..... 334

podstawy..... 332

promień narzędzia..... 344

wymiarowanie kompletne..... 348

Wymierzanie kinematyki

dokła..... 306

kompensacja preset..... 318

luz..... 308

warunki..... 296

wymierzanie kinematyki..... 301

zachowanie kinematyki w

pamięci..... 298

zazębienie Hirtha..... 304

# 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.

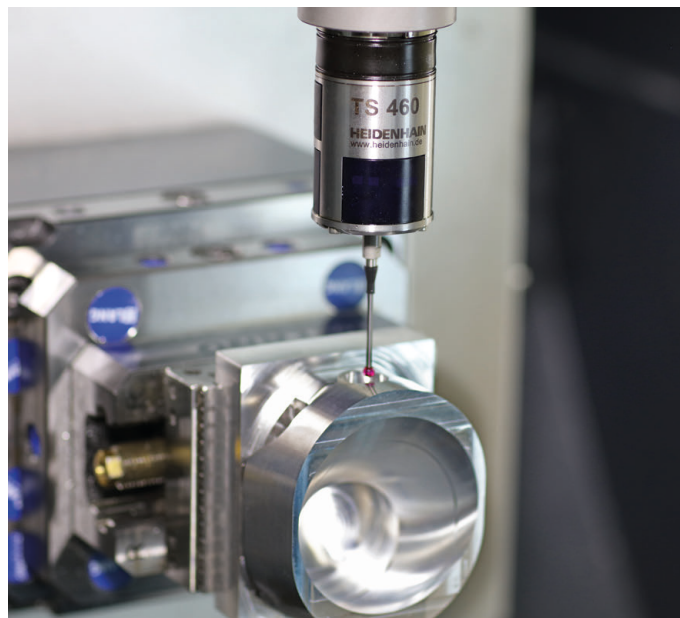
### Sondy pomiarowe detalu

**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

