



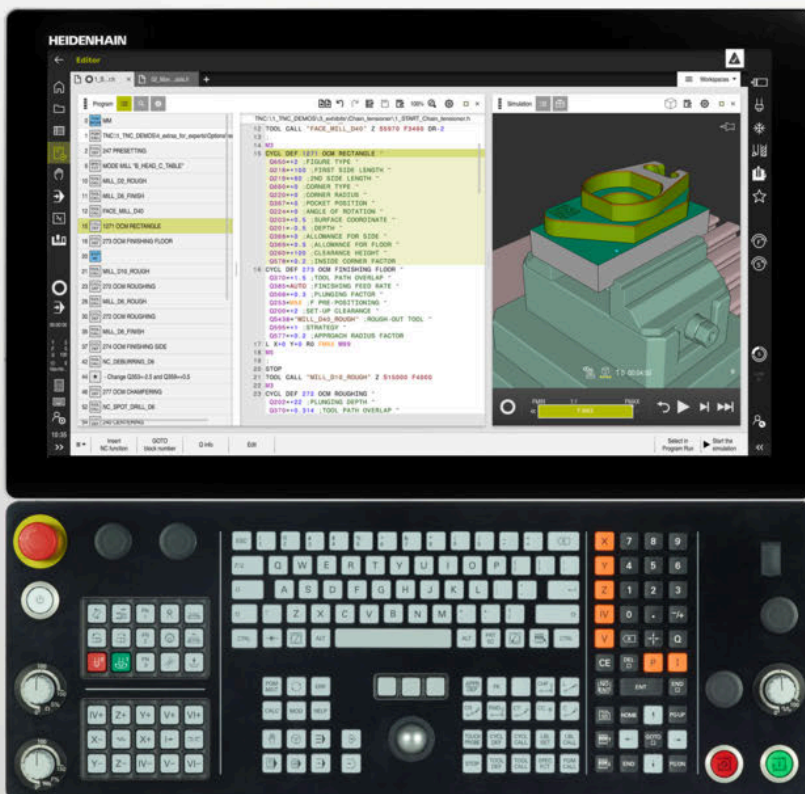
# HEIDENHAIN



## TNC7

Instrukcja obsługi dla  
użytkownika  
Cykle pomiaru dla detali i  
narzędzi

Software NC  
81762x-17



Język polski (pl)  
10/2022



## Spis treści

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 1  | O niniejszej instrukcji obsługi dla użytkownika.....                            | 19  |
| 2  | O niniejszym produkcie.....   | 25  |
| 3  | Praca z cyklami układu pomiarowego.....   | 45  |
| 4  | Cykle układu pomiarowego automatyczne określanie ukośnego położenia detalu..... | 59  |
| 5  | Cykle układu pomiarowego automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....        | 139 |
| 6  | Cykle układu pomiarowego automatyczne kontrolowanie detalu.....                 | 239 |
| 7  | Cykle układu pomiarowego funkcje specjalne.....                                 | 299 |
| 8  | Cykle układu pomiarowego kalibrowanie.....                                      | 317 |
| 9  | Cykle układu pomiarowego automatyczny pomiar kinematyki.....                    | 337 |
| 10 | Cykle układu pomiarowego automatyczny pomiar narzędzi.....                      | 379 |
| 11 | Cykle specjalne.....  | 409 |



|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>O niniejszej instrukcji obsługi dla użytkownika.....</b> | <b>19</b> |
| 1.1      | Grupa docelowa użytkowników.....                            | 20        |
| 1.2      | Dostępna dokumentacja dla użytkownika.....                  | 21        |
| 1.3      | Stosowane typy wskazówek.....                               | 22        |
| 1.4      | Wskazówki do użytkowania programów NC.....                  | 23        |
| 1.5      | Kontakt z redakcją.....                                     | 23        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>2</b> | <b>O niniejszym produkcie.....</b>                          | <b>25</b> |
| 2.1      | Sterowanie TNC7.....  | 26        |
| 2.2      | Użycie zgodne z przeznaczeniem.....                         | 27        |
| 2.3      | Przewidziane miejsce eksploatacji.....                      | 27        |
| 2.4      | Wskazówki odnośnie bezpieczeństwa.....                      | 28        |
| 2.5      | Software.....   | 31        |
| 2.5.1    | Opcje software.....   | 32        |
| 2.5.2    | Feature Content Level.....                                  | 39        |
| 2.5.3    | Wskazówki licencyjne i wskazówki dotyczące użytkowania..... | 39        |
| 2.5.4    | Nowe i zmienione funkcje cykli software 81762x-17.....      | 41        |
| 2.6      | Porównanie TNC 640 i TNC7.....                              | 43        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>3</b>   | <b>Praca z cyklami układu pomiarowego.....</b>                               | <b>45</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego.....</b>                   | <b>46</b> |
| 3.1.1      | Sposób funkcjonowania.....   | 46        |
| 3.1.2      | Wskazówki.....   | 47        |
| 3.1.3      | Cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko ręczne..... | 47        |
| 3.1.4      | Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego.....                       | 48        |
| 3.1.5      | Dostępne grupy cykli.....  | 51        |
| <b>3.2</b> | <b>Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!.....</b>             | <b>54</b> |
| 3.2.1      | Ogólne informacje.....   | 54        |
| 3.2.2      | Odpracowywanie cykli układu pomiarowego.....                                 | 54        |
| <b>3.3</b> | <b>Warunki dla zastosowania cykli w programie.....</b>                       | <b>56</b> |
| 3.3.1      | GLOBAL DEF zapis.....  | 56        |
| 3.3.2      | Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF.....                                       | 56        |
| 3.3.3      | Ogólnie obowiązujące dane.....   | 57        |
| 3.3.4      | Globalne dane dla funkcji próbkowania.....                                   | 58        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| <b>4</b>    | <b>Cykle układu pomiarowego automatyczne określanie ukośnego położenia detalu.....</b>                                  | <b>59</b>  |
| <b>4.1</b>  | <b>Przegląd.....</b>  | <b>60</b>  |
| <b>4.2</b>  | <b>Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx.....</b>   | <b>62</b>  |
| 4.2.1       | Wspólne cechy cykli sond dotykowych 14xx dla obrotów.....   | 62         |
| 4.2.2       | Tryb półautomatyczny.....   | 63         |
| 4.2.3       | Ewaluacja tolerancji.....   | 69         |
| 4.2.4       | Przekazanie pozycji rzeczywistej.....   | 71         |
| <b>4.3</b>  | <b>Cykl 1420 PROBKOWANIE PLASZCZYŻNA.....</b>   | <b>72</b>  |
| 4.3.1       | Parametry cyklu.....  | 75         |
| <b>4.4</b>  | <b>Cykl 1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ.....</b>   | <b>78</b>  |
| 4.4.1       | Parametry cyklu.....  | 82         |
| <b>4.5</b>  | <b>Cykl 1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI.....</b>  | <b>86</b>  |
| 4.5.1       | Parametry cyklu.....  | 90         |
| <b>4.6</b>  | <b>Cykl 1412 PROBK. UKOSNA KRAWEDZ.....</b>   | <b>94</b>  |
| 4.6.1       | Parametry cyklu.....  | 97         |
| <b>4.7</b>  | <b>Cykl 1416 PRÓBKOWANIE PUNKT PRZECIĘCIA.....</b>  | <b>101</b> |
| 4.7.1       | Parametry cyklu.....  | 105        |
| <b>4.8</b>  | <b>Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx.....</b>   | <b>111</b> |
| 4.8.1       | Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu..... | 111        |
| <b>4.9</b>  | <b>Cykl 400 OBROT TLA.....</b>  | <b>112</b> |
| 4.9.1       | Parametry cyklu.....  | 113        |
| <b>4.10</b> | <b>Cykl 401 OBROT 2 WIERCENIE.....</b>  | <b>115</b> |
| 4.10.1      | Parametry cyklu.....  | 116        |
| <b>4.11</b> | <b>Cykl 402 OBROT 2 CZOPY.....</b>  | <b>120</b> |
| 4.11.1      | Parametry cyklu.....  | 122        |
| <b>4.12</b> | <b>Cykl 403 OBROT PRZEZ OS OBROT.....</b>   | <b>125</b> |
| 4.12.1      | Parametry cyklu.....  | 127        |
| <b>4.13</b> | <b>Cykl 405 OBROT W OSI C.....</b>  | <b>131</b> |
| 4.13.1      | Parametry cyklu.....  | 134        |
| <b>4.14</b> | <b>Cykl 404 NASTAW OBROT TLA.....</b>   | <b>136</b> |
| 4.14.1      | Parametry cyklu.....  | 136        |
| <b>4.15</b> | <b>Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów.....</b>  | <b>137</b> |



|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>5</b> | <b>Cykle układu pomiarowego automatyczne ustalanie punktów odniesienia.....</b>                  | <b>139</b> |
| 5.1      | Przegląd.....  | 140        |
| 5.2      | Podstawy cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia.....                 | 142        |
| 5.2.1    | Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia..... | 142        |
| 5.3      | <b>Cykl 1400 PROBKOWANIE POZYCJI.....</b>  | <b>142</b> |
| 5.3.1    | Parametry cyklu.....   | 145        |
| 5.4      | <b>Cykl 1401 PROBKOWANIE OKRAG.....</b>  | <b>147</b> |
| 5.4.1    | Parametry cyklu.....   | 149        |
| 5.5      | <b>Cykl 1402 PROBKOWANIE KULA.....</b>   | <b>152</b> |
| 5.5.1    | Parametry cyklu.....   | 154        |
| 5.6      | <b>cykl 1404 PROBE SLOT/RIDGE.....</b>   | <b>156</b> |
| 5.6.1    | Parametry cyklu.....   | 159        |
| 5.7      | <b>Cykl 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT.....</b>   | <b>161</b> |
| 5.7.1    | Parametry cyklu.....   | 164        |
| 5.8      | <b>cykl 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT.....</b>  | <b>166</b> |
| 5.8.1    | Parametry cyklu.....   | 169        |
| 5.9      | Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia.....                       | 171        |
| 5.9.1    | Cechy wspólne wszystkich cykli sond dotykowych 4xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia.....  | 171        |
| 5.10     | <b>Cykl 410 PKT.BAZ.PROST.WEWN.....</b>  | <b>173</b> |
| 5.10.1   | Parametry cyklu.....   | 175        |
| 5.11     | <b>Cykl 411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN.....</b>  | <b>178</b> |
| 5.11.1   | Parametry cyklu.....   | 180        |
| 5.12     | <b>Cykl 412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN.....</b>  | <b>184</b> |
| 5.12.1   | Parametry cyklu.....   | 186        |
| 5.13     | <b>Cykl 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.....</b>  | <b>190</b> |
| 5.13.1   | Parametry cyklu.....   | 192        |
| 5.14     | <b>Cykl 414 PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW.....</b>  | <b>196</b> |
| 5.14.1   | Parametry cyklu.....   | 198        |
| 5.15     | <b>Cykl 415 PKT.BAZ.NAROZN.WEWN.....</b>   | <b>202</b> |
| 5.15.1   | Parametry cyklu.....   | 204        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| <b>5.16</b> | <b>Cykl 416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW.....</b>   | <b>208</b> |
| 5.16.1      | Parametry cyklu.....  | 210        |
| <b>5.17</b> | <b>Cykl 417 PKT.BAZOWY TS.-OSI.....</b>   | <b>214</b> |
| 5.17.1      | Parametry cyklu.....  | 216        |
| <b>5.18</b> | <b>Cykl 418 BAZA 4 ODWIERTY.....</b>  | <b>218</b> |
| 5.18.1      | Parametry cyklu.....  | 220        |
| <b>5.19</b> | <b>Cykl 419 PKT.BAZOW.POJED. OSI.....</b>   | <b>223</b> |
| 5.19.1      | Parametry cyklu.....  | 224        |
| <b>5.20</b> | <b>Cykl 408 PKT BAZ.SR.ROWKA.....</b>   | <b>226</b> |
| 5.20.1      | Parametry cyklu.....  | 228        |
| <b>5.21</b> | <b>Cykl 409 PKT BAZ.SR.MOSTKA.....</b>  | <b>231</b> |
| 5.21.1      | Parametry cyklu.....  | 233        |
| <b>5.22</b> | <b>Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego detalu.....</b>     | <b>236</b> |
| <b>5.23</b> | <b>Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna krawędź obrabianego detalu i środek okręgu odwiertów.....</b> | <b>237</b> |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| <b>6</b>    | <b>Cykle układu pomiarowego automatyczne kontrolowanie detalu.....</b> | <b>239</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>Podstawy.....</b>   | <b>240</b> |
| 6.1.1       | Przegląd.....  | 240        |
| 6.1.2       | Protokołowanie wyników pomiaru.....                                    | 241        |
| 6.1.3       | Wyniki pomiarów w Q-parametrach.....                                   | 243        |
| 6.1.4       | Status pomiaru.....  | 243        |
| 6.1.5       | Monitorowanie tolerancji.....  | 243        |
| 6.1.6       | Nadzorowanie narzędzi.....   | 243        |
| 6.1.7       | Układ odniesienia dla wyników pomiaru.....                             | 245        |
| <b>6.2</b>  | <b>Cykl 0 PLASZCZYZNA BAZOW.....</b>                                   | <b>245</b> |
| 6.2.1       | Parametry cyklu.....   | 246        |
| <b>6.3</b>  | <b>Cykl 1 WSPOLRZEDNE PKT.....</b>                                     | <b>247</b> |
| 6.3.1       | Parametry cyklu.....   | 248        |
| <b>6.4</b>  | <b>Cykl 420 POMIAR KATA.....</b>                                       | <b>249</b> |
| 6.4.1       | Parametry cyklu.....   | 250        |
| <b>6.5</b>  | <b>Cykl 421 POMIAR ODWIERTU.....</b>                                   | <b>252</b> |
| 6.5.1       | Parametry cyklu.....   | 254        |
| <b>6.6</b>  | <b>Cykl 422 POMIAR OKRAG ZEWN.....</b>                                 | <b>258</b> |
| 6.6.1       | Parametry cyklu.....   | 260        |
| <b>6.7</b>  | <b>Cykl 423 POMIAR NAROZN.WEWN.....</b>                                | <b>264</b> |
| 6.7.1       | Parametry cyklu.....   | 266        |
| <b>6.8</b>  | <b>Cykl 424 POMIAR NAROZN. ZEWN.....</b>                               | <b>269</b> |
| 6.8.1       | Parametry cyklu.....   | 270        |
| <b>6.9</b>  | <b>Cykl 425 POMIAR SZEROK. WEWN.....</b>                               | <b>274</b> |
| 6.9.1       | Parametry cyklu.....   | 275        |
| <b>6.10</b> | <b>Cykl 426 POMIAR MOSTKA ZEWN.....</b>                                | <b>278</b> |
| 6.10.1      | Parametry cyklu.....   | 279        |
| <b>6.11</b> | <b>Cykl 427 POMIAR WSPOLRZEDNA.....</b>                                | <b>282</b> |
| 6.11.1      | Parametry cyklu.....   | 284        |
| <b>6.12</b> | <b>Cykl 430 POMIAR OKREGU ODW.....</b>                                 | <b>287</b> |
| 6.12.1      | Parametry cyklu.....   | 289        |
| <b>6.13</b> | <b>Cykl 431 POMIAR PLASZCZYZNY.....</b>                                | <b>292</b> |
| 6.13.1      | Parametry cyklu.....   | 294        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| <b>6.14</b> | <b>Przykłady programowania.....</b>   | <b>296</b> |
| 6.14.1      | Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dopracowanie.....                          | 296        |
| 6.14.2      | Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów..... | 298        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>7</b>   | <b>Cykle układu pomiarowego funkcje specjalne.....</b> | <b>299</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Podstawy.....</b>                                   | <b>300</b> |
| 7.1.1      | Przegląd.....  | 300        |
| <b>7.2</b> | <b>Cykl 3 POMIAR.....</b>                              | <b>301</b> |
| 7.2.1      | Parametry cyklu.....                                   | 302        |
| <b>7.3</b> | <b>Cykl 4 POMIAR 3D.....</b>                           | <b>303</b> |
| 7.3.1      | Parametry cyklu.....                                   | 305        |
| <b>7.4</b> | <b>Cykl 444 PROBKOWANIE 3D.....</b>                    | <b>306</b> |
| 7.4.1      | Parametry cyklu.....                                   | 310        |
| <b>7.5</b> | <b>Cykl 441 SZYBKIE PROBKOWANIE.....</b>               | <b>312</b> |
| 7.5.1      | Parametry cyklu.....                                   | 313        |
| <b>7.6</b> | <b>Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI.....</b>                 | <b>314</b> |
| 7.6.1      | Parametry cyklu.....                                   | 316        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>8</b>   | <b>Cykle układu pomiarowego kalibrowanie.....</b>        | <b>317</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Podstawy.....</b>                                     | <b>318</b> |
| 8.1.1      | Przegląd.....  | 318        |
| 8.1.2      | Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej.....            | 319        |
| 8.1.3      | Wyświetlanie wartości kalibrowania.....                  | 319        |
| <b>8.2</b> | <b>Cykl 461 TS DŁUGOSC KALIBROWAC.....</b>               | <b>320</b> |
| 8.2.1      | Parametry cyklu.....                                     | 321        |
| <b>8.3</b> | <b>Cykl 462 TS KALIBROWAC NA OKREGU.....</b>             | <b>322</b> |
| 8.3.1      | Parametry cyklu.....                                     | 324        |
| <b>8.4</b> | <b>Cykl 463 TS KALIBROWANIE NA CZOPIE.....</b>           | <b>325</b> |
| 8.4.1      | Parametry cyklu.....                                     | 327        |
| <b>8.5</b> | <b>Cykl 460 TS KALIBROWANIE NA KULI (opcja #17).....</b> | <b>328</b> |
| 8.5.1      | Parametry cyklu.....                                     | 334        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>9</b>   | <b>Cykle układu pomiarowego automatyczny pomiar kinematyki.....</b> | <b>337</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Podstawy (opcja #48).....</b>                                    | <b>338</b> |
| 9.1.1      | Przegląd.....   | 338        |
| 9.1.2      | Zasadniczo.....   | 339        |
| 9.1.3      | Warunki.....  | 340        |
| 9.1.4      | Wskazówki.....  | 341        |
| <b>9.2</b> | <b>Cykl 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI (opcja #48).....</b>               | <b>342</b> |
| 9.2.1      | Parametry cyklu.....  | 344        |
| 9.2.2      | Funkcja protokołu.....  | 345        |
| <b>9.3</b> | <b>Cykl 451 POMIAR KINEMATYKI (opcja #48).....</b>                  | <b>345</b> |
| 9.3.1      | Kierunek pozycjonowania.....  | 347        |
| 9.3.2      | Maszyny z osiami z zazębieniem Hirtha.....                          | 348        |
| 9.3.3      | Przykład obliczania pozycji pomiarowych dla osi A:.....             | 348        |
| 9.3.4      | Wybór liczby punktów pomiarowych.....                               | 349        |
| 9.3.5      | Wybór pozycji kulki kalibrującej na stole maszynowym.....           | 349        |
| 9.3.6      | Wskazówki do różnych metod kalibrowania.....                        | 350        |
| 9.3.7      | Wskazówki do dokładności.....                                       | 351        |
| 9.3.8      | Luz.....  | 351        |
| 9.3.9      | Wskazówki.....  | 352        |
| 9.3.10     | Parametry cyklu.....  | 353        |
| 9.3.11     | Różne tryby (Q406).....   | 357        |
| 9.3.12     | Funkcja protokołu.....  | 359        |
| <b>9.4</b> | <b>Cykl 452 KOMPENSACJA PRESET (opcja #48).....</b>                 | <b>360</b> |
| 9.4.1      | Parametry cyklu.....  | 364        |
| 9.4.2      | Dopasowanie głowic zamiennych.....                                  | 367        |
| 9.4.3      | Kompensacja dryfu.....  | 369        |
| 9.4.4      | Funkcja protokołu.....  | 371        |
| <b>9.5</b> | <b>Cykl 453 KINEMATYKA SIATKA.....</b>                              | <b>372</b> |
| 9.5.1      | Różne tryby (Q406).....   | 374        |
| 9.5.2      | Wybór pozycji kulki kalibrującej na stole maszynowym.....           | 374        |
| 9.5.3      | Wskazówki.....  | 374        |
| 9.5.4      | Parametry cyklu.....  | 376        |
| 9.5.5      | Funkcja protokołu.....  | 378        |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| <b>10</b>   | <b>Cykle układu pomiarowego automatyczny pomiar narzędzi.....</b>  | <b>379</b> |
| <b>10.1</b> | <b>Podstawy.....</b>   | <b>380</b> |
| 10.1.1      | Przegląd.....  | 380        |
| 10.1.2      | Różnice pomiędzy cyklami 30 do 33 i 480 do 483.....                | 381        |
| 10.1.3      | Ustawienie parametrów maszynowych.....                             | 381        |
| 10.1.4      | Wpisy w tabeli narzędzi dla narzędzi frezarskich i tokarskich..... | 383        |
| <b>10.2</b> | <b>Cykl 30 lub 480 KALIBRACJA TT.....</b>                          | <b>384</b> |
| 10.2.1      | Parametry cyklu.....   | 386        |
| <b>10.3</b> | <b>Cykl 31 lub 481 DŁUGOSC NARZEDZIA.....</b>                      | <b>387</b> |
| 10.3.1      | Parametry cyklu.....   | 389        |
| <b>10.4</b> | <b>Cykl 32 lub 482 PROMIEN NARZEDZIA.....</b>                      | <b>391</b> |
| 10.4.1      | Parametry cyklu.....   | 393        |
| <b>10.5</b> | <b>Cykl 33 lub 483 POMIAR NARZEDZIA.....</b>                       | <b>395</b> |
| 10.5.1      | Parametry cyklu.....   | 397        |
| <b>10.6</b> | <b>Cykl 484 KALIBROWANIE IR TT.....</b>                            | <b>399</b> |
| 10.6.1      | Parametry cyklu.....   | 402        |
| <b>10.7</b> | <b>Cykl 485 WYMIERZ NARZ.TOKARSKIE (opcja #50).....</b>            | <b>403</b> |
| 10.7.1      | Parametry cyklu.....   | 407        |



|   |            |
|---|------------|
| <b>11 Cykle specjalne.....</b>            | <b>409</b> |
| <b>11.1 Podstawy.....</b>                 | <b>410</b> |
| 11.1.1 Przegląd.....                      | 410        |
| <b>11.2 Cykl 13 ORIENTACJA WRZEC.....</b> | <b>412</b> |
| 11.2.1 Parametry cyklu.....               | 412        |



# 1

**O niniejszej  
instrukcji obsługi  
dla użytkownika**

## 1.1 Grupa docelowa użytkowników

Użytkownicy to wszyscy użytkownicy sterowania, którzy wykonują co najmniej jedno z następujących głównych zadań:

- Obsługa obrabiarki
  - Konfigurowanie narzędzi
  - Konfigurowanie obrabianych detali
  - Obróbka detali
  - Eliminowanie ewentualnych błędów podczas wykonywania programu
- Zapis i testowanie programów NC .
  - Generowanie programów NC na sterowaniu bądź zewnątrz przy użyciu systemu CAM
  - Testowanie programów NC przy wykorzystaniu symulacji
  - Eliminowanie ewentualnych błędów podczas testowania programu

Ze względu na dużą ilość informacji w instrukcji użytkownika określono następujące wymagania dotyczące kwalifikacji użytkowników:

- Podstawowa wiedza techniczna, np. czytanie rysunków technicznych i orientacja przestrzenna
- Podstawowa wiedza w zakresie skrawania, np. znaczenie specyficznych technologicznych wartości odnośnie materiału
- Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa, np. możliwe zagrożenia i ich unikanie
- Szkolenie przygotowawcze do pracy na obrabiarce, np. kierunki osi i konfiguracja maszyny



HEIDENHAIN udostępnia dalszym grupom docelowym oddzielne pakiety informacyjne:

- Prospekty i przegląd zawartości dostawy dla zainteresowanych kupnem
- Instrukcja serwisowa dla technicznego personelu serwisowego
- Instrukcja obsługi technicznej dla producenta obrabiarki

Poza tym HEIDENHAIN oferuje użytkownikom jak i nowicjuszom branżowym szeroki wachlarz ofert szkoleniowych w sferze programowania NC.

**Portal szkoleniowy HEIDENHAIN**

Ze względu na grupę docelową niniejsza instrukcja obsługi dla użytkownika zawiera tylko informacje odnośnie eksploatacji i obsługi sterowania. Pakiety informacyjne dla innych grup docelowych zawierają informacje o kolejnych fazach życia produktu.

## 1.2 Dostępna dokumentacja dla użytkownika

### Instrukcja obsługi dla użytkownika

Ten produkt informacyjny firma HEIDENHAIN określa jako instrukcję obsługi dla użytkownika, niezależnie od nośnika wyjściowego bądź transportowego. Znane terminy synonimiczne to np. instrukcja użytkownika, instrukcja obsługi, instrukcja eksploatacji.

Instrukcja obsługi dla użytkownika dla sterowania dostępna jest w następujących wariantach:

- Jako wydanie drukowane podzielone na następujące moduły:
  - Instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie i odpracowywanie** zawiera wszystkie informacje konieczne dla konfigurowania obrabiarki jako i wykonywania programów NC.  
ID: 1358774-xx
  - Instrukcja obsługi dla użytkownika **Programowanie i testowanie** zawiera wszystkie konieczne informacje dla zapisywania i testowania programów NC. Nie są tam zawarte cykle sond pomiarowych i cykle obróbki.  
ID dla programowania dialogowego Klartext: 1358773-xx
  - Instrukcja obsługi dla użytkownika **Cykle obróbki** zawiera wszystkie funkcje cykli obróbkowych.  
ID: 1358775-xx
  - Instrukcja obsługi dla użytkownika **Cykle pomiaru dla detali i narzędzi** zawiera wszystkie funkcje cykli sond pomiarowych.  
ID: 1358777-xx
- W postaci plików PDF z podziałem odpowiednio do wersji drukowanej bądź jako instrukcja obsługi dla użytkownika **Kompletne wydanie** obejmujące wszystkie moduły  
ID: 1369999-xx  
**TNCguide**
- W postaci pliku HTML do użytkownika jako zintegrowana pomoc produktu **TNCguide** bezpośrednio na sterowaniu  
**TNCguide**

Instrukcja obsługi dla użytkownika wspomaga obsługującego/technologa przy bezpiecznej i zgodnej z przeznaczeniem pracy ze sterowaniem.

**Dalsze informacje:** "Użycie zgodne z przeznaczeniem", Strona 27

### Dalsze produkty informacyjne dla użytkownika

Dla użytkowników dostępne są następujące dalsze produkty informacyjne:

- **Przegląd nowych i zmodyfikowanych funkcji oprogramowania** informuje o nowych rozwiązaniach w poszczególnych wersjach oprogramowania.  
**TNCguide**
- **Prospekty HEIDENHAIN** informują o produktach i usługach firmy HEIDENHAIN, np. opcjach oprogramowania sterowania.  
**HEIDENHAIN-Prospekte**
- Baza danych **NC-Solutions** udostępnia rozwiązania do często stawianych zadań wytwarzania.  
**HEIDENHAIN-NC-Solutions**

## 1.3 Stosowane typy wskazówek

### 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 **podpowieź**.

Podpowieź 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 książki oznacza **odsyłacz**.

Odsyłacz wskazuje na link do zewnętrznych dokumentacji, np. dokumentacji producenta obrabiarki lub innego dostawcy.

## 1.4 Wskazówki do użytkowania programów NC

Wykorzystywane w niniejszej instrukcji obsługi programy NC to propozycje rozwiązania. Przed zastosowaniem programów NC bądź pojedynczych bloków NC na obrabiarce, należy je dopasować.

Należy dopasować następujące treści:

- Narzędzia
- Wartości skrawania
- Posuwy
- Bezpieczna wysokość bądź bezpieczne pozycje
- Specyficzne pozycje maszynowe, np. z **M91**
- Ścieżki wywoływanych programów

Niektóre programy NC są zależne od kinematyki obrabiarki. Należy dopasować te programy NC przed pierwszym testem wykonania do kinematyki obrabiarki.

Należy przetestować programy NC dodatkowo z wykorzystaniem symulacji przed rzeczywistym uruchomieniem programu.



Wykorzystując test programu stwierdzisz, czy program NC może być zastosowany z dostępnymi opcjami oprogramowania, z aktywną kinematyką jak i z aktualną konfiguracją obrabiarki.

## 1.5 Kontakt z redakcją

### 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**





# 2

**O niniejszym  
produkcje**

## 2.1 Sterowanie TNC7

Każde sterowanie HEIDENHAIN wspomaga użytkownika przy programowaniu metodą dialogową i szczegółową symulacją. Przy pomocy TNC7 możesz programować także w formularzach bądź graficznie i dzięki temu szybko a także pewnie osiągnąć pożądany rezultat.

Opcje oprogramowania jak i opcjonalne rozszerzenia sprzętowe umożliwiają elastyczne powiększenie zakresu funkcjonalności oraz komfortu obsługi.

Rozszerzenie zakresu funkcjonalności pozwala np. na wykonywanie dodatkowo do frezowania i toczenia także realizowanie obróbki toczeniem i szlifowaniem.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie  
Komfort obsługi wzrasta także np. poprzez zastosowanie sond dotykowych, kółek ręcznych bądź myszki 3D.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

### Definicje

| Skrót | Definicja   |
|-------|---|
| TNC   | TNC jest akronimem czyli skrótem wyrażenia <b>CNC</b> (computerized numerical control). Litera <b>T</b> (tip bądź touch) oznacza możliwość bezpośredniego zapisywania programów NC na panelu obsługi sterowania lub programowania graficznego przy pomocy gestów. |
| 7     | Numer produktu pokazuje pokolenie rozwojowe sterowników. Zakres funkcjonalności zależy od udostępnionych zwolnionych opcji oprogramowania.  |

## 2.2 Użycie zgodne z przeznaczeniem

Informacje dotyczące użycia zgodnego z przeznaczeniem wspomagają obsługującego i zapewniają bezpieczną pracę z produktem, np. na obrabiarce. Sterowanie jest komponentem maszyny a nie kompletną maszyną. Niniejsza instrukcja obsługi dla użytkownika opisuje zastosowanie sterowania. Przed użytkowaniem maszyny wraz ze sterowaniem należy poinformować się na podstawie dokumentacji producenta obrabiarki o aspektach dotyczących bezpieczeństwa, koniecznego wyposażenia jak i o wymogach odnośnie kwalifikacji personelu.



HEIDENHAIN jest producentem układów sterowania przeznaczonych do eksploatacji na frezarkach i tokarkach oraz centrach obróbkowych z 24 osiami łącznie. Jeśli jako użytkownik napotkasz konstelację odbiegającą od normy, to musisz natychmiast skontaktować się z przedsiębiorcą eksploatującym urządzenie.

HEIDENHAIN wnosi dodatkowy wkład do zwiększenia bezpieczeństwa jak i zabezpieczenia produktów, uwzględniając m.in. Informacje zwrotne klientów. Na ich podstawie następuje np. dopasowanie funkcjonalności sterowań oraz udostępnienie wskazówek odnośnie bezpieczeństwa w informacjach o produktach.



Możesz również przyczynić się aktywnie do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa, zgłaszając brakujące bądź niezrozumiałe informacje.

**Dalsze informacje:** "Kontakt z redakcją", Strona 23

## 2.3 Przewidziane miejsce eksploatacji

Zgodnie z normą DIN EN 50370-1 o zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) sterownik jest dopuszczony do użytku w środowisku przemysłowym.

### Definicje

| Wytyczne               | Definicja   |
|------------------------|---|
| DIN EN 50370-1:2006-02 | Norma ta dotyczy m.in. emisji zakłóceń i odporności obrabiarerek na zakłócenia. |

## 2.4 Wskazówki odnośnie bezpieczeństwa

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

Poniższe wskazówki bezpieczeństwa odnoszą się wyłącznie do sterowania jako oddzielnego komponentu a nie do specyficznego całego produktu, czyli obrabiarki.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!  
Przed użytkowaniem maszyny wraz ze sterowaniem należy poinformować się na podstawie dokumentacji producenta obrabiarki o aspektach dotyczących bezpieczeństwa, koniecznego wyposażenia jak i o wymogach odnośnie kwalifikacji personelu.

Poniższy przegląd zawiera wyłącznie ogólnie obowiązujące wskazówki bezpieczeństwa. Należy uwzględnić w następnych rozdziałach także dodatkowe, częściowo zależne od konfiguracji wskazówki odnośnie bezpieczeństwa.



Aby zapewnić maksymalnie możliwy poziom bezpieczeństwa, wszystkie wskazówki są powtarzane w odpowiednich miejscach w rozdziałach.

### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

#### **Uwaga, niebezpieczeństwo dla obsługującego!**

Ze względu na niezabezpieczone gniazda złączy, uszkodzone kable i niefachowe korzystanie dochodzi zawsze do zagrożeń elektrycznych. Już z włączeniem maszyny powstaje sytuacja zagrożenia!

- ▶ Podłączanie i odłączanie urządzeń może być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany personel serwisowy.
- ▶ Obrabiarkę włączyć tylko z podłączonym kółkiem lub zabezpieczonym gniazdem zasilania

### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

#### **Uwaga, niebezpieczeństwo dla obsługującego!**

Przez maszyny i komponenty maszyn powstają zawsze zagrożenia mechaniczne. Pola elektryczne, magnetyczne bądź elektromagnetyczne są szczególnie niebezpieczne dla osób z kardiostymulatorami i implantami. Już z włączeniem maszyny powstaje sytuacja zagrożenia!

- ▶ Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku eksploatacji obrabiarki i kierować się nimi
- ▶ Proszę uwzględnić wskazówki bezpieczeństwa oraz symbole i kierować się nimi
- ▶ Stosować środki zabezpieczenia

**⚠ OSTRZEŻENIE****Uwaga, niebezpieczeństwo dla obsługującego!**

Szkodliwe oprogramowanie (wirusy, trojany lub robaki) mogą znacząco zmienić rekordy danych albo samo oprogramowanie. Manipulowane rekordy danych oraz manipulowane oprogramowanie mogą prowadzić do nieprzewidzianego zachowania obrabiarki.

- ▶ Media pamięci przenośnej należy kontrolować przed wykorzystaniem
- ▶ Wewnętrzną przeglądarkę internetową uruchamiać tylko w Sandbox

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

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. W przypadku błędnego pozycjonowania wstępnego lub niedostatecznego odstępu komponentów istnieje podczas referencjonowania niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Proszę uwzględnić informacje na ekranie
- ▶ Przed referencjonowaniem najechać bezpieczną pozycję
- ▶ Zwrócić uwagę na możliwość kolizji

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

Sterowanie używa do korygowania długości narzędzia określoną w tabeli narzędzi wartość długości narzędzia. Błędne długości narzędzia wpływają na niewłaściwą korekcję długości narzędzia. Dla narzędzi o długości **0** oraz po **TOOL CALL 0** sterowanie nie przeprowadza korekcji długości i kontroli kolizyjności. Podczas następných zabiegów pozycjonowania narzędzia istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Narzędzia definiować zawsze z ich rzeczywistymi długościami (nie tylko różnice)
- ▶ **TOOL CALL 0** stosować wyłącznie do opróżniania wrzeciona

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

Generowane na starszych modelach sterowania programy NC mogą na aktualnych sterowaniach powodować odmienne przemieszczenia osi lub komunikaty o błędach! Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Sprawdzić przebieg programu NC lub fragmentu programu przy pomocy symulacji graficznej
- ▶ Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy  
**Wykonanie progr., pojedynczy blok .**

**WSKAZÓWKA****Uwaga, możliwa utrata danych!**

Jeśli podłączone urządzenia USB nie zostaną poprawnie odłączone podczas transferu danych, to dane mogą zostać uszkodzone lub usunięte!

- ▶ Proszę wykorzystywać interfejs USB tylko do transmisji oraz zabezpieczania, natomiast nie do edycji i wykonywania programów NC.
- ▶ Usuwanie urządzeń USB przy pomocy softkeys po zakończeniu transmisji danych

**WSKAZÓWKA****Uwaga, możliwa utrata danych!**

Sterowanie musi zostać poprawnie wyłączone, aby bieżące procesy zostały zakończone i dane zabezpieczone. Natychmiastowe wyłączenie sterowania po naciśnięciu wyłącznika głównego może w każdym stanie sterowania doprowadzić do utraty danych!

- ▶ Sterowanie zawsze poprawnie wyłączyć
- ▶ Wyłącznik główny nacisnąć wyłącznie po komunikacie na ekranie

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

Jeśli podczas przebiegu programu wybierzesz za pomocą funkcji **GOTO** jakiś blok NC a następnie dalej odpracowujesz program NC, to sterowanie ignoruje wszystkie programowane wcześniej funkcje NC, np. transformacje. W takim przypadku istnieje zagrożenie kolizji podczas następných przesuwów!

- ▶ Należy używać funkcji **GOTO** tylko przy programowaniu i testowaniu programów NC.
- ▶ Przy odpracowywaniu programów NC należy używać wyłącznie funkcji **Skan do bl..**

## 2.5 Software

Niniejsza instrukcja obsługi dla użytkownika obsługi opisuje funkcje do konfigurowania obrabiarki jak i programowania oraz odpracowywania programów NC, które dostępne są w sterowaniach z pełnym zakresem wydajności.



Rzeczywisty zakres wydajności zależy od udostępnionych zwolnionych opcji oprogramowania.

**Dalsze informacje:** "Opcje software", Strona 32

Tablica pokazuje opisane w niniejszej instrukcji obsługi numery oprogramowania NC.



Firma HEIDENHAIN uprościła schemat wersji od wersji numer 16 oprogramowania NC:

- Okres publikacji określa numer wersji.
- Wszystkie typy sterowań danego okresu publikacji posiadają ten sam numer wersji.
- Numer wersji stacji programowania odpowiada numerowi wersji oprogramowania NC.

| Numer software NC | Produkt |
|-------------------|---------|
|-------------------|---------|

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| 817620-17 | TNC7                      |
| 817621-17 | TNC7 E                    |
| 817625-17 | TNC7 stacja programowania |



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Niniejsza instrukcja obsługi dla użytkownika opisuje podstawowe funkcje sterowania. Producent maszyn może dopasować funkcje sterowania do obrabiarki, rozszerzyć je bądź ograniczyć ich zakres.

Możesz zweryfikować przy pomocy instrukcji obsługi maszyny, czy producent obrabiarki dopasował funkcje sterowania.

### Definicja

| Skrót | Definicja |
|-------|-----------|
|-------|-----------|

|   |  |
|---|--|
| E | Litera oznaczenia E specyfikuje wersję eksportową sterowania. W tej wersji opcja oprogramowania #9 Rozszerzone funkcje grupa 2 jest ograniczona do 4-osiowej interpolacji. |
|---|--|

## 2.5.1 Opcje software

Opcje software określają zakres wydajności sterowania. Opcjonalne funkcje są zależne od specyfikacji maszyny bądź aplikacji. Opcje software umożliwiają dopasowanie sterowania do indywidualnych potrzeb.

Możesz sprawdzić, jakie opcje oprogramowania są włączone na obrabiarkę.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

### Przegląd i definicje

TNC7 posiada różne opcje oprogramowania, które producent maszyny może aktywować oddzielnie, a także w późniejszym czasie. Poniższy przegląd zawiera wyłącznie te opcje oprogramowania, które są istotne dla użytkownika.



W instrukcji obsługi dla użytkownika rozpoznasz na podstawie numeru opcji, iż określona funkcja nie jest zawarta w standardowym zakresie funkcji.

Instrukcja techniczna zawiera informacje o dodatkowych opcjach oprogramowania istotnych dla danego producenta maszyny.



Proszę uwzględnić, iż określone opcje software wymagają także odpowiednich rozszerzeń sprzętowych.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

| Opcja software                               | Definicja i zastosowanie  |
|--|---|
| <b>Additional Axis</b><br>(opcje #0 do #7)   | <b>Dodatkowy obwód regulacji</b><br>Obwód regulacji jest konieczny dla każdej osi bądź wrzeciona, które przemieszczane są przez sterowanie na zaprogramowaną wartość zadaną.<br>Dodatkowe obwody regulacji konieczne są np. dla przenośnych i napędzanych stołów nachylnych.  |
| <b>Advanced Function Set 1</b><br>(opcja #8) | <b>Rozszerzone funkcje grupa 1</b><br>Na obrabiarkach z osiami obrotu ta opcja oprogramowania umożliwia obróbkę kilku stron detalu w jednym układzie zamocowania.<br>Opcja software zawiera np. następujące funkcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nachylenie płaszczyzny obróbki, np. z <b>PLANE SPATIAL</b><br/><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie</li> <li>■ Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra, np. z cyklem <b>27 NA POW. CYLINDRA</b><br/><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki</li> <li>■ Programowanie posuwu osi obrotu w mm/min z <b>M116</b><br/><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie</li> <li>■ 3-osiowa interpolacja kołowa z pochyloną płaszczyzną roboczą</li> </ul> Używając rozszerzonych funkcji grupy 1 redukujesz nakłady pracy przy konfigurowaniu i zwiększasz dokładność obrabianego detalu. |



| Opcja software                                     | Definicja i zastosowanie  |
|--|---|
| <b>Advanced Function Set 2</b><br>(opcja #9)       | <p><b>Rozszerzone funkcje grupa 2</b></p> <p>Na obrabiarkach z osiami obrotu ta opcja oprogramowania umożliwia obróbkę detalu symultanicznie 5-osiowo.</p> <p>Opcja software zawiera np. następujące funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TCPM</b> (tool center point management): automatyczne przemieszczanie osi liniowych podczas pozycjonowania osi obrotowych</li> </ul> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wykonywanie programów NC z wektorami włącznie z opcjonalnym korygowaniem narzędzia 3D</li> </ul> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Odręczne przemieszczenie osi w aktywnym układzie współrzędnych narzędzia <b>T-CS</b></li> <li>■ Interpolacja prostej w więcej niż czterech osiach (w wersji eksportowej maks.w czterech osiach)</li> </ul> <p>Używając rozszerzonych funkcji grupy 2 możesz obrabiać powierzchnie dowolnej formy.</p> |
| <b>HEIDENHAIN DNC</b><br>(opcja #18)               | <p><b>HEIDENHAIN DNC</b></p> <p>Ta opcja software umożliwia dostęp do danych sterowania zewnętrznym aplikacjom Windows, dzięki zastosowaniu protokołu TCP/IP .</p> <p>Możliwe sfery zastosowania to np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ połączenie do nadrzędnych systemów ERP lub MES</li> <li>■ rejestrowanie danych obrabiarki oraz danych eksploatacyjnych</li> </ul> <p>HEIDENHAIN DNC konieczny jest przy pracy z zewnętrznymi aplikacjami Windows.</p>   |
| <b>Dynamic Collision Monitoring</b><br>(opcja #40) | <p><b>Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM</b></p> <p>Ta opcja software umożliwia producentowi obrabiarki definiowanie komponentów maszyny jako obiektów kolizji. Sterowanie monitoruje zdefiniowane obiekty kolizji przy wszystkich ruchach maszyny.</p> <p>Opcja software udostępnia np. następujące funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne przerwanie wykonania programu przy grożącej kolizji</li> <li>■ Ostrzeżenia przy odręcznym przemieszczaniu osi</li> <li>■ Monitorowanie kolizji przy testowaniu programu</li> </ul> <p>Dzięki DCM możesz zapobiegać kolizji i tym samym unikać dodatkowych kosztów wynikających ze szkód materialnych bądź defektów obrabiarki.</p> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie</p>  |
| <b>CAD Import</b><br>(opcja #42)                   | <p><b>CAD Import</b></p> <p>Ta opcja software umożliwia selekcjonowanie pozycji i konturów z plików CAD oraz przejmowania ich do programu NC .</p> <p>Stosując CAD Import redukujesz nakłady pracy przy programowaniu i możesz zapobiec powstawaniu typowych błędów, np. przy wprowadzaniu niewłaściwych wartości. Dodatkowo CAD Import umożliwia produkcję bezpapierową.</p> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie</p>   |

| Opcja software                                | Definicja i zastosowanie  |
|---|---|
| <b>Global Program Settings</b><br>(opcja #44) | <b>Globalne ustawienia programowe GPS</b><br>Ta opcja oprogramowania umożliwia realizację dodatkowych transformacji współrzędnych oraz ruchów kółka ręcznego podczas wykonywania programu, bez konieczności modyfikowania programu NC .<br>Używając GPS możesz dopasować zewnętrznie utworzone programy NC do maszyny i zwiększyć elastyczność podczas wykonywania programu.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie  |
| <b>Adaptive Feed Control</b><br>(opcja #45)   | <b>Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC</b><br>Ta opcja software umożliwia automatyczne regulowanie posuwu w zależności od aktualnego obciążenia wrzeciona. Sterowanie zwiększa posuw przy malejącym obciążeniu i redukuje posuw przy rosnącym obciążeniu.<br>Za pomocą AFC możesz zredukować czas obróbki, bez dopasowywania programu NC i jednocześnie zapobiegać powstawaniu szkód i usterek na obrabiarce wywołanych przeciążeniem.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie   |
| <b>KinematicsOpt</b><br>(opcja #48)           | <b>KinematicsOpt</b><br>Ta opcja software umożliwia sprawdzanie aktywnej kinematyki oraz jej optymalizowanie przy zastosowaniu automatycznych operacji próbkowania.<br>Dzięki opcji KinematicsOpt sterowanie może korygować błędy pozycji na osiach obrotu i tym samym zwiększyć dokładność przy pochylonej obróbce i obróbce symultanicznej. Poprzez powtarzane pomiary i korekty sterowanie może kompensować częściowo odchylenia spowodowane wahaniami temperatury.<br><b>Dalsze informacje:</b> "Cykle układu pomiarowego automatyczny pomiar kinematyki", Strona 337   |
| <b>Turning</b><br>(opcja #50)                 | <b>Toczenie frezarskie</b><br>Ta opcja software udostępnia obszerny pakiet funkcji specyficznych dla toczenia do wykorzystania na frezarkach ze stołami obrotowymi.<br>Opcja software udostępnia np. następujące funkcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Narzędzia do toczenia</li> <li>■ Specyficzne dla toczenia cykle i elementy konturu, np. podcięcia</li> <li>■ Automatyczna kompensacja promienia krawędzi tnącej</li> </ul> Toczenie frezarskie umożliwia wykonywanie zabiegów frezowania i toczenia na jednej maszynie i redukuje dzięki temu np. znacznie nakłady pracy przy konfigurowaniu.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie |
| <b>KinematicsComp</b><br>(opcja #52)          | <b>KinematicsComp</b><br>Ta opcja software umożliwia sprawdzanie aktywnej kinematyki oraz jej optymalizowanie przy zastosowaniu automatycznych operacji próbkowania.<br>Z KinematicsComp sterowanie może kompensować błędy położenia i błędy komponentów w przestrzeni, czyli kompensować błędy osi obrotu i osi liniowych przestrzennie. Korekty są w porównaniu do KinematicsOpt (opcja #48) jeszcze o wiele bardziej obszerne.<br><b>Dalsze informacje:</b> "Cykl 453 KINEMATYKA SIATKA ", Strona 372  |

| Opcja software  | Definicja i zastosowanie  |
|---|---|
| <b>OPC UA NC Server</b><br>1 do 6<br>(opcje #56 do #61) | <b>OPC UA NC Server</b><br>Ta opcja software OPC UA NC Server udostępnia standaryzowany interfejs dla zewnętrznego dostępu do danych i funkcji sterowania.<br>Możliwe sfery zastosowania to np.: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ połączenie do nadrzędnych systemów ERP lub MES</li> <li>■ rejestrowanie danych obrabiarki oraz danych eksploatacyjnych</li> </ul> Każda opcja software umożliwi każdorazowo połączenie Client. Kilka równoległych połączeń wymaga zastosowania kilku OPC UA NC Server.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie  |
| <b>4 Additional Axes</b><br>(opcja #77)                 | <b>4 dodatkowe obwody regulacji</b><br><b>Dalsze informacje:</b> "Additional Axis (opcje #0 do #7)", Strona 32  |
| <b>8 Additional Axes</b><br>(opcja #78)                 | <b>8 dodatkowych obwodów regulacji</b><br><b>Dalsze informacje:</b> "Additional Axis (opcje #0 do #7)", Strona 32   |
| <b>3D-ToolComp</b><br>(opcja #92)                       | <b>3D-ToolComp</b> tylko w połączeniu z rozszerzonymi funkcjami grupy 2 (opcja #9)<br>Ta opcja software umożliwia automatyczne kompensowanie odchyłań kształtu w przypadku frezów kulkowych i sond pomiarowych detalu poprzez zastosowanie tablicy wartości korekcyjnych.<br>Dzięki 3D-ToolComp możesz zwiększać np. dokładność detalu w połączeniu z powierzchniami dowolnej formy.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie   |
| <b>Extended Tool Management</b><br>(opcja #93)          | <b>Rozszerzone zarządzanie narzędziami</b><br>Ta opcja software rozszerza menedżera narzędzia o obydwie tabele <b>Lista zamontow.</b> i <b>T-kolejność pracy</b> .<br>Tabele pokazują następujące treści: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Lista zamontow.</b> pokazuje zapotrzebowanie narzędziowe dla wykonywanego programu NC bądź palety</li> <li>■ <b>T-kolejność pracy</b> pokazuje kolejność narzędzi wykonywanego programu NC bądź palety</li> </ul> <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie<br>Dzięki rozszerzonemu zarządzaniu narzędziami możesz we właściwym czasie rozpoznać zapotrzebowanie na narzędzia i w ten sposób zapobiec przerwom w wykonaniu programu. |

| Opcja software   | Definicja i zastosowanie  |
|--|---|
| <b>Advanced Spindle Interpolation</b><br>(opcja #96)   | <p><b>Interpolujące wrzeciono</b></p> <p>Ta opcja software umożliwia toczenie interpolacyjne, ponieważ sterowanie sprzęga wrzeciono narzędzia z osiami liniowymi.</p> <p>Opcja software zawiera następujące cykle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl <b>291 IPO.-TOCZ.SPENZE</b> dla prostych zabiegów toczenia bez podprogramów konturu</li> <li>■ Cykl <b>292 IPO.-TOCZENIE KONTUR</b> dla obróbki wykańczającej rotacyjnie symetrycznych konturów</li> </ul> <p>Używając interpolującego wrzeciona możesz wykonać toczenie także na obrabiarkach bez stołu obrotowego.</p> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki</p> |
| <b>Spindle Synchronism</b><br>(opcja #131)             | <p><b>Bieg synchroniczny wrzeciona</b></p> <p>Ta opcja software umożliwia poprzez synchronizowanie dwóch lub więcej wrzecion, np. wytwarzanie zębatek przy zastosowaniu frezowania obwiedniowego.</p> <p>Opcja software zawiera następujące funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Synchronizacja wrzeciona dla specjalnych operacji obróbki, np. objiania wielokątów</li> <li>■ Cykl <b>880 FREZ.OBW. PRZEKLADNI</b> tylko w połączeniu z toczeniem frezarskim (opcja #50)</li> </ul> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki</p>   |
| <b>Remote Desktop Manager</b><br>(opcja #133)          | <p><b>Remote Desktop Manager</b></p> <p>Ta opcja software umożliwia wyświetlanie i obsługiwanie zewnątrznie podłączonych komputerów na sterowaniu.</p> <p>Dzięki opcji Remote Desktop Manager zmniejszasz np. nakłady pracy przy poruszaniu się między kilkoma stanowiskami pracy i zwiększasz efektywność.</p> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie</p>   |
| <b>Dynamic Collision Monitoring v2</b><br>(opcja #140) | <p><b>Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM wersja 2</b></p> <p>Ta opcja software zawiera wszystkie funkcje opcji software #40 Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM.</p> <p>Dodatkowo opcja ta umożliwia monitorowanie elementów mocowania detalu.</p> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie</p>   |
| <b>Cross Talk Compensation</b><br>(opcja #141)         | <p><b>Kompensacja sprzęgania osi CTC</b></p> <p>Przy użyciu tej opcji software producent obrabiarki może np. kompensować uwarunkowane przyśpieszeniem odchylenia na narzędziu i tym samym zwiększyć dokładność i dynamikę.</p>  |
| <b>Position Adaptive Control</b><br>(opcja #142)       | <p><b>Adaptacyjne regulowanie pozycji PAC</b></p> <p>Przy użyciu tej opcji software producent obrabiarki może np. kompensować uwarunkowane pozycją odchylenia na narzędziu i tym samym zwiększyć dokładność i dynamikę.</p>   |
| <b>Load Adaptive Control</b><br>(opcja #143)           | <p><b>Adaptacyjne regulowanie obciążenia LAC</b></p> <p>Przy użyciu tej opcji software producent obrabiarki może np. kompensować uwarunkowane obciążeniem ładunkowym odchylenia na narzędziu i tym samym zwiększyć dokładność i dynamikę.</p>   |

| Opcja software                                   | Definicja i zastosowanie  |
|--|---|
| <b>Motion Adaptive Control</b><br>(opcja #144)   | <b>Adaptacyjne regulowanie przemieszczenia MAC</b><br>Przy użyciu tej opcji software producent obrabiarki może np. modyfikować ustawienia obrabiarki w zależności od szybkości i tym samym zwiększyć dynamikę.  |
| <b>Active Chatter Control</b><br>(opcja #145)    | <b>Aktywne tłumienie łoskotu ACC</b><br>Ta opcja software umożliwia redukcję łoskotu obrabiarki przy skrawaniu ciężkich detali.<br>Dzięki ACC sterowanie może zwiększyć jakość powierzchni obrabianego detalu, zwiększyć okres żywotności narzędzia oraz zredukować obciążenie obrabiarki. W zależności od typu maszyny można zwiększyć wolumen skrawania o 25 % i nawet więcej.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie  |
| <b>Machine Vibration Control</b><br>(opcja #146) | <b>Tłumienie wibracji dla obrabiarek MVC</b><br>Tłumienie wibracji maszyny dla ulepszenia jakości powierzchni obrabianego detalu poprzez funkcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AVD <b>Active Vibration Damping</b></li> <li>■ FSC <b>Frequency Shaping Control</b></li> </ul>   |
| <b>CAD Model Optimizer</b><br>(opcja #152)       | <b>Optymalizowanie modelu CAD</b><br>Dzięki tej opcji software możesz np. naprawiać zawierające błędy pliki zamocowania i pliki uchwytów narzędziowych bądź pozycjonować generowane z symulacji pliki STL dla innej obróbki.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie  |
| <b>Batch Process Manager</b><br>(opcja #154)     | <b>Batch Process Manager BPM</b><br>Ta opcja software umożliwia proste planowanie i wykonanie kilku zleceń wytwarzania.<br>Dzięki rozszerzeniu bądź kombinacji menedżera palet oraz rozszerzonego menedżera narzędzi (opcja #93) BPM udostępnia np. następujące dodatkowe informacje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ czas trwania obróbki</li> <li>■ dostępność koniecznych narzędzi</li> <li>■ pojawiające się odręczne ingerencje bądź czynności</li> <li>■ Wyniki testowania przynależnych programów NC</li> </ul> <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie |
| <b>Component Monitoring</b><br>(opcja #155)      | <b>Monitorowanie komponentów</b><br>Ta opcja software umożliwia automatyczne monitorowanie skonfigurowanych komponentów maszyny przez producenta obrabiarki.<br>Wykorzystując monitorowanie komponentów sterowanie wspomaga obsługę wskazówkami ostrzegawczymi a także komunikatami o błędach przy zapobieganiu szkód i usterek wynikających z przeciążenia.  |

| Opcja software                           | Definicja i zastosowanie   |
|--|--|
| <b>Grinding</b><br>(opcja #156)          | <b>Szlifowanie współrzędnościowe</b><br>Ta opcja software udostępnia obszerny pakiet funkcji specyficznych dla szlifowania do wykorzystania na frezarkach.<br>Opcja software udostępnia np. następujące funkcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ narzędzia szlifierskie włącznie z obciążaczami</li> <li>■ cykle dla suwu wahadłowego jak i do obciążania</li> </ul> Szlifowanie współrzędnościowe umożliwia wykonywanie kompletnej obróbki na jednej maszynie i redukuje dzięki temu np. znacznie nakłady pracy przy konfigurowaniu.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie            |
| <b>Gear Cutting</b><br>(opcja #157)      | <b>Wytwarzanie zębatek</b><br>Ta opcja software umożliwia wytwarzanie cylindrycznych kół zębatych bądź ukośnego uzębienia z dowolnymi kątami.<br>Opcja software zawiera następujące cykle: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl <b>285 DEFINIOWANIE ZEBATKI</b> do określenia geometrii uzębienia</li> <li>■ Cykl <b>286 FREZ.OBW. ZEBATKI</b></li> <li>■ Cykl <b>287 TOCZ.OBW. ZEBATKI</b></li> </ul> Wytwarzanie zębatek rozszerza zakres wydajności frezarek ze stołami obrotowymi także bez toczenia frezarskiego (opcja #50).<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki                            |
| <b>Turning v2</b><br>(opcja #158)        | <b>Toczenie frezarskie wersja 2</b><br>Ta opcja software zawiera wszystkie funkcje opcji software #50 toczenie frezarskie.<br>Dodatkowo opcja ta udostępnia następujące rozszerzone funkcje toczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl <b>882 TOCZENIE OBR.ZGRUBNA SYMULTANICZNA</b></li> <li>■ Cykl <b>883 TOCZENIE WYKANCZANIE SYMULTANICZNE</b></li> </ul> Przy pomocy rozszerzonych funkcji toczenia możesz wytwarzać nie tylko np. detale ze ścinkami, ale także podczas obróbki wykorzystywać większy zakres płytki skrawającej.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki                    |
| <b>Model Aided Setup</b><br>(opcja #159) | <b>Konfigurowanie wspomagane graficznie</b><br>Ta opcja software umożliwia ustalenie pozycji oraz położenia ukośnego obrabianego detalu przy użyciu tylko jednej funkcji układu pomiarowego. W tym przypadku możesz wykonywać próbkowanie kompleksowych detali z powierzchniami dowolnej formy bądź ścinkami, co nie jest czasami możliwe za pomocą innych funkcji sondy.<br>Sterowanie okazuje się tu dodatkowo pomocne, wyświetlając sytuację zamocowania a także możliwe punkty próbkowania w strefie pracy <b>Symulacja</b> w postaci modelu 3D.<br><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie |

| Opcja software                                   | Definicja i zastosowanie  |
|--|---|
| <b>Optimized Contour Milling</b><br>(opcja #167) | <p><b>Zoptymalizowana obróbka konturu OCM</b></p> <p>Ta opcja software umożliwia frezowanie wirowe dowolnych zamkniętych bądź otwartych kieszeni i wysepek. Frezowanie wirowe wykorzystuje całą krawędź skrawającą narzędzia przy stałych warunkach skrawania.</p> <p>Opcja software zawiera następujące cykle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl <b>271 OCM DANE KONTURU</b></li> <li>■ Cykl <b>272 OCM OBR.ZGRUBNA</b></li> <li>■ Cykl <b>273 OCM OBR. WYK.DNA</b> i cykl <b>274 OCM OBR.WYK. BOK</b></li> <li>■ Cykl <b>277 OCM SFAZOWANIE</b></li> <li>■ Dodatkowo sterowanie udostępnia <b>OCM FIGURY</b> dla często wytwarzanych konturów</li> </ul> <p>Za pomocą OCM możesz skracać czas obróbki i jednocześnie redukować zużycie narzędzia.</p> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki</p> |
| <b>Process Monitoring</b><br>(opcja #168)        | <p><b>Monitoring procesu</b></p> <p>Monitorowanie procesu obróbki na podstawie danych referencyjnych</p> <p>Używając tej opcji software sterowanie monitoruje zdefiniowane kroki obróbki podczas wykonywania programu. Sterowanie porównuje zmiany odnośnie wrzeciona narzędzia bądź narzędzia z wartościami obróbki referencyjnej.</p> <p><b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie</p>   |

## 2.5.2 Feature Content Level

Nowe funkcje bądź rozszerzenia funkcji oprogramowania sterowania mogą być zabezpieczone albo przez opcje software albo za pomocą Feature Content Level.

Gdy zostaje zakupione nowe sterowanie, to jest ono dostarczane z najwyższym możliwym poziomem aktualności zainstalowanej wersji oprogramowania i najnowszą wersją **FCL**. Późniejsza aktualizacja oprogramowania np. podczas prac serwisowych nie zwiększa automatycznie aktualności wersji **FCL**.



Aktualnie żadna z funkcji nie jest zabezpieczona poprzez Feature Content Level. Jeśli w przyszłości funkcje mają być zabezpieczone, to w instrukcji obsługi dla użytkownika znajdziesz oznaczenie **FCL n**. Litera **n** wskazuje na konieczny numer wersji **FCL**.

## 2.5.3 Wskazówki licencyjne i wskazówki dotyczące użytkowania

### Oprogramowanie Open-Source

Software sterowania zawiera oprogramowanie Open Source, którego użytkowanie podlega jednoznacznie sformułowanym warunkom licencyjnym. Niniejsze warunki użytkowania obowiązują priorytetowo.

Warunki licencyjne znajdują się na sterowaniu pod:



▶ Tryb pracy **Start** wybrać

▶ Wybrać aplikację **Settings**

▶ Wybrać zakładkę **System operacyjny**



▶ **O HeROS** podwójnie kliknąć

> Sterowanie otwiera okno **HEROS Licence Viewer**.

**OPC UA**

Oprogramowanie sterowania zawiera binarne biblioteki, dla których obowiązują dodatkowo i priorytetowo warunki użytkowania uzgodnione między HEIDENHAIN i firmą Softing Industrial Automation GmbH.

Używając OPC UA NC Server (opcje #56 - #61) jak i HEIDENHAIN DNC (opcja #18) można wpływać na działanie i zachowanie sterowania. Przed produktywnym użytkowaniem tych interfejsów konieczne są testy systemowe, wykluczające zakłócenia funkcjonalności bądź spadek wydajności. Przeprowadzenie testu systemowego leży w sferze odpowiedzialności producenta oprogramowania, wykorzystującego te interfejsy komunikacyjne.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie



## 2.5.4 Nowe i zmienione funkcje cykli software 81762x-17



### 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: 1373081-xx

### Nowe funkcje cykli 81762x-17

- Cykl **1416 PRÓBKOWANIE PUNKT PRZECIĘCIA** (ISO: **G1416**)  
Przy pomocy tego cyklu określasz punkt przecięcia dwóch krawędzi. Cykl ten wymaga czterech punktów próbkowania, po dwie pozycje na każdej krawędzi. Możesz używać tego cyklu na trzech płaszczyznach obiektów **XY, XZ** i **YZ**.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 1416 PRÓBKOWANIE PUNKT PRZECIĘCIA", Strona 101
- Cykl **1404 PROBE SLOT/RIDGE** (ISO: **G1404**)  
Przy pomocy tego cyklu określasz środek i szerokość rowka bądź mostka. Sterowanie dokonuje próbkowania na dwóch przeciwległych punktach pomiaru. Zarówno dla rowka jak i dla mostka możesz określić także rotację.  
**Dalsze informacje:** "cykl 1404 PROBE SLOT/RIDGE", Strona 156
- Cykl **1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT** (ISO: **G1430**)  
Przy pomocy tego cyklu określasz pojedynczą pozycję przy użyciu trzpienia w kształcie L. Dzięki takiej formie trzpienia sterowanie może wykonywać próbkowanie ścinek.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT", Strona 161
- Cykl **1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (ISO: **G1434**)  
Przy pomocy tego cyklu określasz środek i szerokość rowka bądź mostka przy użyciu trzpienia w kształcie L. Dzięki takiej formie trzpienia sterowanie może wykonywać próbkowanie ścinek. Sterowanie dokonuje próbkowania na dwóch przeciwległych punktach pomiaru.  
**Dalsze informacje:** "cykl 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT", Strona 166

### Zmienione funkcje cykli 81762x-17

- Możesz dokonywać edycji cyklu **19 PLASZCZ.ROBOCZA** (ISO: **G80**, opcja #8) i wykonywać ten cykl ale nie możesz dodać, czyli wstawiać nowy do programu NC.
- Cykl **277 OCM SFAZOWANIE** (ISO: **G277**, opcja #167) monitoruje uszkodzenia konturu na dnie spowodowane czubkiem narzędzia. Ten czubek narzędzia wynika z promienia **R**, promienia na wierzchołku narzędzia **R\_TIP** i kąta wierzchołkowego **T-ANGLE**.
- Cykl **292 IPO.-TOCZENIE KONTUR** (ISO: **G292**, opcja #96) został rozszerzony o parametr **Q592 TYPE OF DIMENSION**. W tym parametrze definiujesz, czy kontur jest programowany z wymiarami promienia czy też wymiarami średnicy.
- Następujące cykle uwzględniają funkcje dodatkowe **M109** i **M110**:
  - Cykl **22 FREZ.ZGR.WYBRANIA** (ISO: G122)
  - Cykl **23 FREZOW. NA GOT.DNA** (ISO: G123)
  - Cykl **24 FREZOW.NA GOT.BOKU** (ISO: G124)
  - Cykl **25 KONTUR OTWARTY** (ISO: G125)
  - Cykl **275 ROWEK KONT. FR. JED.** (ISO: G275)
  - Cykl **276 LINIA KONTURU 3D** (ISO: G276)
  - Cykl **274 OCM OBR.WYK. BOK** (ISO: G274, opcja #167)
  - Cykl **277 OCM SFAZOWANIE** (ISO: G277, opcja #167)
  - Cykl **1025 SZLIFOWANIE KONTURU** (ISO: G1025, opcja #156)

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

- Protokół cyklu **451 POMIAR KINEMATYKI** (ISO: **G451**, opcja #48) pokazuje przy aktywnej opcji software #52 KinematicsComp działające kompensacje błędów położenia kątów (**locErrA/locErrB/locErrC**).  
**Dalsze informacje:** "Cykl 451 POMIAR KINEMATYKI (opcja #48)", Strona 345
- Protokół cykli **451 POMIAR KINEMATYKI** (ISO: **G451**) i **452 KOMPENSACJA PRESET** (ISO: **G452**, opcja #48) zawiera diagramy ze zmierzonymi i zoptymalizowanymi błędami pojedynczych pozycji pomiarowych.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 451 POMIAR KINEMATYKI (opcja #48)", Strona 345  
**Dalsze informacje:** "Cykl 452 KOMPENSACJA PRESET (opcja #48)", Strona 360
- W cyklu **453 KINEMATYKA SIATKA** (ISO: **G453**, opcja #48) możesz używać trybu **Q406=0** również bez opcji software #52 KinematicsComp.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 453 KINEMATYKA SIATKA", Strona 372
- Cykl **460 TS KALIBROWANIE NA KULI** (ISO: **G460**) określa promień, w razie potrzeby długość, przesunięcie środka i kąt wrzeciona trzpienia pomiarowego w kształcie litery L.  
**Dalsze informacje:** "Cykl 460 TS KALIBROWANIE NA KULI (opcja #17)", Strona 328
- Cykle **444 PROBKOWANIE 3D** (ISO: **G444**) i **14xx** obsługują próbkowanie przy użyciu trzpienia pomiarowego w kształcie L.  
**Dalsze informacje:** "Praca z trzpieniem w kształcie litery L", Strona 47

## 2.6 Porównanie TNC 640 i TNC7

Poniższe tabele zawierają najistotniejsze różnice między sterownikiem TNC 640 i TNC7.

### Tryby pracy

| Tryb pracy                               | TNC 640   | TNC7  |
|--|---|---|
| <b>Praca ręczna</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Oddzielny tryb pracy <b>Tryb manualny</b></li> <li>■ Wykonanie odręcznych cykli próbkowania</li> <li>■ Otwarcie tabeli punktów odniesienia i tabeli narzędzi</li> <li>■ Zamknięcie sterowania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aplikacja <b>Praca ręczna</b> w trybie pracy <b>Manualnie</b></li> <li>■ Wykonanie odręcznych cykli próbkowania w aplikacji <b>Konfiguracja</b></li> <li>■ Otwarcie tablic w trybie pracy <b>Tabele</b></li> <li>■ Zamknięcie sterowania w trybie pracy <b>Start</b></li> <li>■ Wywołanie narzędzia w aplikacji <b>Praca ręczna</b> możliwe</li> </ul> |
| <b>Elektroniczne kółko ręczne</b>        | Oddzielny tryb pracy <b>Elektroniczne kółko ręczne</b>  | Przycisk <b>Kółko ręczne</b> w aplikacji <b>Praca ręczna</b>  |
| <b>Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.</b>   | Oddzielny tryb pracy <b>Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.</b>   | Aplikacja <b>MDI</b> w trybie pracy <b>Manualnie</b>  |
| <b>Wykonanie progr., pojedynczy blok</b> | Oddzielny tryb pracy <b>Wykonanie progr., pojedynczy blok</b>   | Przycisk <b>Pojedynczy wiersz</b> w trybie pracy <b>Przebieg progr.</b>   |
| <b>Wykonanie programu, automatycz.</b>   | Oddzielny tryb pracy <b>Wykonanie programu, automatycz.</b>   | Tryb pracy <b>Przebieg progr.</b>   |
| <b>Programowanie</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tryb pracy <b>Programowanie</b></li> <li>■ Grafika programowania z układem ekranu <b>PROGRAM GRAFIKA</b></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tryb pracy <b>programowanie</b></li> <li>■ Strefa robocza <b>Kontur</b> do importowania, rysowania i eksportowania konturów</li> </ul>   |
| <b>Test programu</b>                     | Tryb pracy <b>Test programu</b>   | Strefa robocza <b>Symulacja</b> w trybach pracy <b>programowanie, Manualnie</b> i <b>Przebieg progr.</b>  |



W TNC7 tryby pracy sterowania są inaczej podzielone niż w przypadku TNC 640. Ze względu na kompatybilność i dla ułatwienia obsługi nie zmienia się układ klawiszy na klawiaturze i same klawisze. Należy zwrócić uwagę, iż określone klawisze nie powodują zmiany trybu pracy, lecz aktywują np. przełącznik.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie i testowanie

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

## Funkcje

| Funkcja                        | TNC 640  | TNC7  |
|--------------------------------|--|---|
| Programowanie i odpracowywanie | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Klartext, programowanie i odpracowywanie DIN/ISO FK</li> <li>■ Wstawienie wierszy pozycjonowania na klawiaturze</li> <li>■ Wstawienie funkcji NC i cykli przy użyciu softkeys</li> <li>■ Programowanie składni w edytorze tekstu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programowanie Klartext i odpracowywanie</li> <li>■ Odpracowywanie DIN/ISO i FK</li> <li>■ Edycja funkcji NC w formularzu</li> <li>■ Importowanie konturów włącznie z FK oraz rysowanie</li> <li>■ Eksport konturów</li> <li>■ Wstawienie wierszy pozycjonowania na klawiaturze, na klawiaturze ekranowej lub dodatnie strefy roboczej <b>Klawiatura</b></li> <li>■ Wstawienie funkcji NC i cykli przyciskiem <b>Funkcję NC wstaw</b></li> <li>■ Programowanie składni w edytorze tekstu</li> </ul> |
| Menedżer plików                | Otwarcie klawiszem <b>PGM MGT</b> z trybów pracy   | Tryb pracy <b>Pliki</b> i strefa robocza <b>Otworzyć plik</b>   |
| <b>Tabele</b>                  | Otwarcie pojedynczej tabeli w określonym miejscu na sterowaniu   | Oddzielny tryb pracy <b>Tabele</b> , w którym mogą być otwierane i w razie konieczności modyfikowane tabele sterowania  |
| Funkcje MOD                    | Modyfikacja ustawień w menu MOD  | Modyfikacja ustawień w aplikacji <b>Ustawienia</b> trybu pracy <b>Start</b>   |
| Kalkulator                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przejęcie wartości z softkey z dialogu bądź do dialogu</li> <li>■ Przejęcie wartości osiowych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kopiowanie wartości do Schowka bądź wstawienie ze Schowka</li> <li>■ Przywracanie obliczeń z historii</li> </ul>   |
| Odczyt statusu                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ogólne wskazanie statusu i wskazanie pozycji zawsze widoczne w trybach pracy maszyny</li> <li>■ Dodatkowy odczyt statusu w układzie ekranu <b>STATUS</b></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ogólne wskazanie statusu i wskazanie pozycji w strefie roboczej <b>Pozycje</b></li> <li>■ Dodatkowe wskazanie statusu w strefie roboczej <b>Status</b></li> <li>■ Przegląd statusu i opcjonalne wskazanie pozycji na pasku sterowania</li> </ul>   |

# 3

**Praca z  
cyklami układu  
pomiarowego**

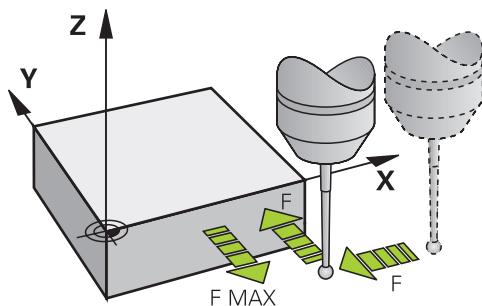
## 3.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego

### 3.1.1 Sposób funkcjonowania



Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.



Funkcje sondy dotykowej można wykorzystywać do ustawienia punktu odniesienia na obrabianym detalu, do pomiarów na detalu bądź do określania i kompensowania niewspółosiowości obrabianego detalu.

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

**Dalsze informacje:** "Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!", Strona 54

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).

#### Spokrewnione tematy

- Manualne cykle sondy pomiarowej
- Tabela punktów odniesienia
- Tabela punktów zerowych
- Układy odniesienia
- Zmienne wstępnie ustawione

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

#### Warunki

- Wykalibrowana sonda pomiarowa detalu

**Dalsze informacje:** "Cykle układu pomiarowego kalibrowanie", Strona 317

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

**Praca z trzpieniem w kształcie litery L**

Cykle próbkowania **444** i **14xx** wspomagają także dodatkowo do prostego trzpienia **SIMPLE** także pracę z trzpieniem w kształcie litery L a mianowicie **L-TYPE**. Przed użytkowaniem należy wykonać kalibrowanie trzpienia w kształcie L.

HEIDENHAIN zaleca kalibrowanie tego trzpienia za pomocą następujących cykli:

- Kalibrowanie promienia: Cykl 460 TS KALIBROWANIE NA KULI (opcja #17)
- Kalibrowanie długości: Cykl 461 TS DLUGOSC KALIBROWAC

W tabeli sond pomiarowych należy zezwolić na orientowanie z **TRACK ON**. Podczas operacji próbkowania sterowanie orientuje trzpień o kształcie L w odpowiednim kierunku. Jeśli kierunek próbkowania odpowiada położeniu osi narzędzia, to sterowanie orientuje sondę na kąt kalibrowania.



- Sterowanie nie pokazuje wysięgnika trzpienia w symulacji.
- **DCM** (opcja #40) nie monitoruje trzpienia w kształcie L.
- Aby osiągnąć maksymalną dokładność, posuw przy kalibrowaniu i próbkowaniu musi być identyczny.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

**3.1.2 Wskazówki**

Sterowanie musi być przygotowane przez producenta obrabiarek dla zastosowania sondy impulsowej.  
Podczas wykonania funkcji próbkowania sterowanie dezaktywuje przejściowo funkcję **Globalne nastawienia programowe**.



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

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

Sterowanie udostępnia w aplikacji **Konfiguracja** w trybie **Manualnie** cykle sondy, przy pomocy których można wykonać:

- określenie punktów odniesienia
- próbkowanie kąta
- próbkowanie pozycji
- kalibrowanie sondy dotykowej
- wymiarowanie narzędzia

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

### 3.1.4 Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego

Oprócz wykonywanych odręcznie cykli sondy pomiarowej, sterowanie oddaje do dyspozycji różnorodne cykle dla najróżniejszych aplikacji w trybie automatycznym:

- automatycznie określenie ukośnego położenia detalu
- automatyczne określanie punktów odniesienia
- automatyczne kontrolowanie obrabianego detalu
- Funkcje specjalne
- kalibrowanie sondy pomiarowej
- automatyczny pomiar kinematyki
- automatyczny pomiar narzędzi

#### Definiowanie cykli sondy pomiarowej

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.

Dostępnych jest kilka możliwości definiowania cykli sondy. Cykle sondy dotykowej są programowane w trybie pracy **Programowanie**.

#### Wstawianie za pomocą funkcji NC:

Funkcję NC  
wstaw





- ▶ **Funkcję NC wstaw** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ Wybrać pożądany cykl
- > Sterowanie otwiera dialog i odpytuje wszystkie konieczne wartości wejściowe.

#### Wstawianie przy użyciu klawisza TOUCH PROBE :

TOUCH  
PROBE

- ▶ Klawisz **TOUCH PROBE** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ Wybrać pożądany cykl
- > Sterowanie otwiera dialog i odpytuje wszystkie konieczne wartości.

#### Nawigacja w cyklu

| Klawisz   | Funkcja  |
|---|--|
|  | Nawigacja w obrębie cyklu:<br>Skok do następnego parametru   |
|  | Nawigacja w obrębie cyklu:<br>Skok do poprzedniego parametru |
|  | Skok do tego samego parametru w następnym cyklu              |
|  | Skok do tego samego parametru w poprzednim cyklu             |



Dla różnych parametrów cyklu sterowanie udostępnia możliwości wyboru na pasku akcji bądź w formularzu.



### Formularz wprowadzanie cykli

Sterowanie udostępnia dla różnych funkcji i cykli odpowiedni **FORMULARZ**. Ten **FORMULARZ** daje możliwość wprowadzenia różnych elementów składni a także parametrów cykli na bazie formularza.

| Geometria                  |     |          |
|----------------------------|-----|----------|
| Długość pierwszego boku ?  | 60  | x        |
| Długość drugiego boku ?    | 20  | x        |
| Promień naroza ?           | 0   | x        |
| Głębokość ?                | -20 | x        |
| Współrzędne powierzchni... | 0   | x        |
| standard                   |     |          |
| Zakres obróbki (0/1/2) ?   | 0   | x [icon] |
| Głębokość dosuwu ?         | 5   | x        |
| Dosuw obróbki wykańcz...   | 0   | x        |
| Wartość posuwu przy fre... | F   | 500 x    |
| Posuw obróbki wykańcz...   | F   | 500 x    |

Potwierdź   Odrzucenie   Usunąć wiersz

Sterowanie dokonuje pogrupowania parametrów cykli w **FORMULARZ** według ich funkcji np. geometria, standard, rozszerzony, bezpieczeństwo. Dla różnych parametrów cyklu sterowanie udostępnia możliwości wyboru np. odpowiednim klawiszem. Sterowanie przedstawia aktualnie edytowany parametr cyklu w kolorze.

Po zdefiniowaniu wszystkich koniecznych parametrów cyklu możesz potwierdzić dane wejściowe i zamknąć cykl.

Formularz otworzyć :

- ▶ Tryb pracy **programowanie** otworzyć
- ▶ Otworzyć strefę roboczą **Program**.
- ▶ **FORMULARZ** wybrać na pasku tytułów



Jeśli określone dane wejściowe nie są właściwe, to sterowanie pokazuje symbol wskazówki przed elementem składni. Jeśli klikniesz na ten symbol wskazówki, to sterowanie pokazuje informacje dotyczące błędu.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

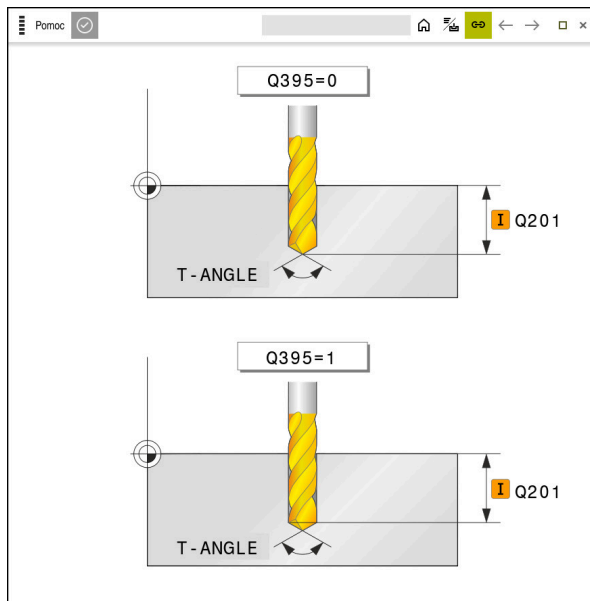
### Rysunki pomocnicze

Podczas edycji cyklu sterowanie pokazuje rysunek pomocniczy do aktualnego parametru Q. Wielkość rysunku pomocniczego jest zależna od wielkości okna strefy roboczej **Program**.

Sterowanie pokazuje obraz pomocniczy przy prawej krawędzi obszaru roboczego, przy dolnej lub górnej krawędzi. Pozycja obrazu pomocniczego znajduje się na innej połowie niż kursor.

Jeśli klikniesz na obraz pomocniczy to sterowanie pokazuje ten obraz w maksymalnej wielkości.

Jeśli strefa robocza **Help** jest aktywna, to sterowanie pokazuje obraz pomocniczy właśnie tam a nie w strefie **Program**.



Strefa robocza **Help** z obrazem pomocniczym dla parametru cyklu

### 3.1.5 Dostępne grupy cykli

#### Cykle obróbki

| Grupa cykli   | Dalsze informacje  |
|---|--|
| <b>Wiercenie/gwint</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wiercenie, rozwiercanie</li> <li>■ Wytaczanie</li> <li>■ Pogłębianie, centrowanie</li> <li>■ Gwintowanie lub frezowanie gwintu</li> </ul>   | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>Kieszenie/czopy/rowki wpustowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frezowanie kieszeni</li> <li>■ Frezowanie czopów</li> <li>■ Frezowanie rowków</li> <li>■ Frezowanie płaszczyzn</li> </ul>  | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>Transformacje współrzędnych</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Odbicie lustrzane</li> <li>■ Toczenie</li> <li>■ Zmniejszanie / powiększanie</li> </ul>   | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>SL-cykle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykle SL (Subcontur-List/ lista podkonturów), przy pomocy których obrabiane są kontury, składające się z kilku częściowych konturów</li> <li>■ Obróbka powierzchni bocznej cylindra</li> <li>■ Cykle OCM (Optimized Contour Milling), przy pomocy których można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z konturów częściowych.</li> </ul> | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>Wzory punktowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Okrąg odwiertów</li> <li>■ Powierzchnia z odwiertami</li> <li>■ DataMatrix-code</li> </ul>   | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>Cykle toczenia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykle skrawania wzdłuż i planowo</li> <li>■ Cykle przecinania radialnie i osiowo</li> <li>■ Toczenie poprzeczne radialnie i osiowo</li> <li>■ Cykle toczenia gwintów</li> <li>■ Cykle toczenia symultanicznego</li> <li>■ Cykle specjalne</li> </ul>   | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |

---

**Grupa cykli****Dalsze informacje**

---

**Cykle specjalne**

- Czas zatrzymania
- Wywołanie programu
- Tolerancja
- Orientacja wrzeciona
- Grawerowanie
- Cykle zębaki
- Toczenie interpolacyjne

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

---

**Cykle szlifowania**

- Suw wahadłowy
- Obciąganie
- Cykle korekcyjne

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

**Cykle pomiarowe**

| <b>Grupa cykli</b>   | <b>Dalsze informacje</b> |
|--|--------------------------|
| <b>Rotacja (obrót)</b>   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Próbkiowanie płaszczyzny, krawędzi, dwóch okręgów, krawędzi ukośnej</li> <li>■ Obrót podstawowy</li> <li>■ Dwa odwierty lub czopy</li> <li>■ Poprzez oś obrotu</li> <li>■ Poprzez oś C</li> </ul>   | Strona 59                |
| <b>Punkt odniesienia/pozycja</b>   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prostokąt wewnątrz lub zewnątrz</li> <li>■ Okrąg wewnątrz lub zewnątrz</li> <li>■ Naroże wewnątrz lub zewnątrz</li> <li>■ Środek okręgu odwiertów, kanałka lub mostka</li> <li>■ Oś sondy lub pojedyncza oś</li> <li>■ Cztery odwierty</li> </ul> | Strona 139               |
| <b>Pomiar</b>  |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kąty</li> <li>■ Okrąg wewnątrz lub zewnątrz</li> <li>■ Prostokąt wewnątrz lub zewnątrz</li> <li>■ Kanałek lub mostek</li> <li>■ Okrąg odwiertów</li> <li>■ Płaszczyzna lub współrzędna</li> </ul>   | Strona 239               |
| <b>Cykle specjalne</b>   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar lub pomiar 3D</li> <li>■ Próbkiowanie 3D</li> <li>■ Szybkie próbkiowanie</li> </ul>  | Strona 299               |
| <b>Kalibrowanie czujnika pomiarowego</b>   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalibrować długość</li> <li>■ Kalibrowanie w pierścieniu</li> <li>■ Kalibrowanie na czopie</li> <li>■ Kalibrowanie na kuli</li> </ul>   | Strona 317               |
| <b>Pomiar kinematyki</b>   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zapis do pamięci kinematyki</li> <li>■ Pomiar kinematyki</li> <li>■ Kompensacja ustawienia wstępnego/preset</li> <li>■ Siatka kinematyki</li> </ul>   | Strona 337               |
| <b>Wymiarowanie narzędzia (TT)</b>   |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalibrowanie TT</li> <li>■ Wymiarowanie długości narzędzia, promienia lub kompletnie</li> <li>■ Kalibrowanie IR-TT</li> <li>■ Pomiar narzędzia tokarskiego</li> </ul>   | Strona 379               |

## 3.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

### 3.2.1 Ogólne informacje

W tabeli sond pomiarowych określamy bezpieczny odstęp, jak daleko sterowanie ma pozycjonować wstępnie sondę od zdefiniowanego – lub obliczonego przez cykl – punktu próbkowania. Im mniejsza jest wprowadzana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do odstępu z tabeli układów pomiarowych.

W tabeli sond pomiarowych definiujesz następujące dane:

- Typ narzędzia
- Offset współosiowości TS
- Kąt wrzeczona przy kalibrowaniu
- Posuw próbkowania
- Posuw szybki w cyklu próbkowania
- Maksymalna droga pomiarowa
- Odstęp bezpieczeństwa
- Posuw pozycjonowania wstępnego
- Orientacja sondy pomiarowej
- Numer seryjny
- Reakcja przy kolizji

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

### 3.2.2 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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**, cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**, cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA** i **TRANS MIRROR**. Istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

- ▶ 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 przejść tylko jako obrót detalu, jeśli na obrabiarce dostępna jest oś obrotowa stołu i jej orientacja leży prostopadle do układu współrzędnych detalu **W-CS**.

**Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi**

- 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

#### 3.3.1 GLOBAL DEF zapis

Funkcję NC wstaw

- ▶ **Funkcję NC wstaw** wybrać
- Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ **GLOBAL DEF** wybrać
- ▶ Wybrać pożądaną funkcję **GLOBAL DEF** np. **100 OGOLNIE**
- ▶ Wpisać konieczne definicje

#### 3.3.2 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:

Funkcję NC wstaw

- ▶ **Funkcję NC wstaw** wybrać
- Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ **GLOBAL DEF** wybrać i zdefiniować
- ▶ **Funkcję NC wstaw** ponownego wybrać
- ▶ Wybrać pożądaną cykl np. **200 WIERCENIE**
- Jeśli cykl posiada globalne parametry, to sterowanie wyświetla opcję wyboru **PREDEF** na pasku akcji lub w formularzu.

PREDEF

- ▶ **PREDEF** wybrać
- Sterowanie zapisuje słowo **PREDEF** do definicji cyklu. W ten sposób przeprowadzono powiązanie z odpowiednim parametrem **GLOBAL DEF**, 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ **GLOBAL DEF** stosować docelowo. Przed wykonaniem symulacji.
- ▶ W cyklach obróbki należy podać stałą wartość, wówczas **GLOBAL DEF** nie zmienia wartości



### 3.3.3 Ogólnie obowiązujące dane

Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbki **2xx** jak i dla cykli **880, 1017, 1018, 1021, 1022, 1025** oraz cykli sondy **451, 452, 453**

| Rysunek pomocniczy | Parametry   |
|--------------------|---|
|                    | <p><b>Q200 Bezpieczna odleglosc?</b><br/>           Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu. Wartość działa inkrementalnie.<br/>           Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>  |
|                    | <p><b>Q204 2. bezpieczna odleglosc?</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></p> |
|                    | <p><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></p>  |
|                    | <p><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></p>  |

#### 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.   |

### 3.3.4 Globalne dane dla funkcji próbkowania

Parametry obowiązują dla wszystkich cykli sondy **4xx** i **14xx** jak i dla cykli **271, 286, 287, 880, 1021, 1022, 1025, 1271, 1272, 1273, 1278**

| Rysunek pomocniczy | Parametry  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q320 Bezpieczna odleglosc?</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>Q260 Bezpieczna wysokosc ?</b><br/>           Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.<br/>           Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> alternatywnie <b>PREDEF</b></p>   |
|                    | <p><b>Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?</b><br/>           Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:<br/> <b>0</b>: przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru<br/> <b>1</b>: przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości<br/>           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  
detalu**

## 4.1 Przegląd



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

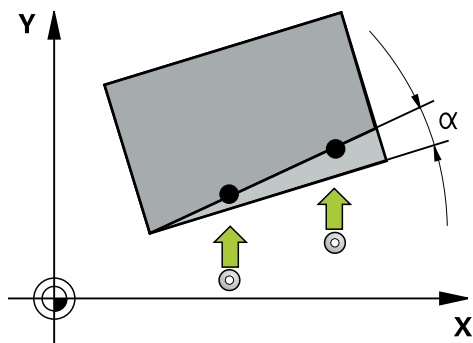
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

| Cykl  | Wywołanie   | Dalsze informacje |
|---|-------------|-------------------|
| <b>1420 PROBKOWANIE PLASZCZYŻNA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie za pomocą trzech punktów</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 72         |
| <b>1410 PROBKOWANIE KRAWĘDZ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie za pomocą dwóch punktów</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu</li> </ul>   | DEF-aktywne | Strona 78         |
| <b>1411 PROBKOWANIE DWA OKREGI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie za pomocą dwóch odwiertów lub czopów</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu</li> </ul>                                 | DEF-aktywne | Strona 86         |
| <b>1412 PROBK. UKOSNA KRAWĘDZ</b> <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>                                  | DEF-aktywne | Strona 94         |
| <b>1416 PRÓBKOWANIE PUNKT PRZECIĘCIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne uchwycenie punktu przecięcia za pomocą czterech punktów na dwóch prostych</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej bądź obrót stołu</li> </ul> | DEF-aktywne | Strona 101        |
| <b>400 OBROT TLA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa punkty</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 112        |
| <b>401 OBROT 2 WIERCENIE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa odwierty</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 115        |
| <b>402 OBROT 2 CZOPY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne określenie przez dwa czopy</li> <li>■ Kompensacja poprzez funkcję rotacji podstawowej</li> </ul>   | DEF-aktywne | Strona 120        |

| <b>Cykl</b>   | <b>Wywołanie</b>   | <b>Dalsze informacje</b> |
|---|--------------------|--------------------------|
| <b>403 OBROT PRZEZ OS OBROT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Automatyczne określenie przez dwa punkty</li><li>■ Kompensacja poprzez obrót stołu</li></ul>  | <b>DEF-aktywne</b> | Strona 125               |
| <b>405 OBROT W OSI C</b> <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> | <b>DEF-aktywne</b> | Strona 131               |
| <b>404 NASTAW OBROT TLA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Wyznaczenie dowolnej rotacji podstawowej</li></ul>  | <b>DEF-aktywne</b> | Strona 136               |

## 4.2 Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx

### 4.2.1 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 i obsługi:

- 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.
- Cykle próbkowania 14xx obsługują formy trzpienia **SIMPLE** i **L-TYPE**.
- Dla uzyskania optymalnych wyników odnośnie dokładności przy stosowaniu L-TYPE, zaleca się przeprowadzenie próbkowania i kalibrowania z identyczną prędkością. Należy zwrócić uwagę na ustawienie potencjometru posuwu, jeśli działa on przy próbkowaniu.

#### 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                 |

#### 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.

### 4.2.2 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 odręczne pozycjonowanie wstępne.

W tym celu należy postawić przed pożądaną pozycją zadaną znak "?" . To możesz zrealizować używając opcji wyboru **Nazwa** na pasku zadań. W zależności od obiektu należy definiować pozycje zadane, określające kierunek operacji próbkowania patrz "Przykłady".



W zależności od obiektu należy definiować pozycje zadane, określające kierunek operacji próbkowania.

Przykłady:

- patrz "Ustawienie przy użyciu dwóch odwiertów", Strona 65
- patrz "Justowanie poprzez krawędź", Strona 66
- patrz "Justowanie poprzez płaszczyznę", Strona 67

## Przebieg cyklu

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Wykonanie cyklu
- > Sterowanie przerywa program NC.
- > Pojawia się okno.
- ▶ Pozycjonować sondę klawiszami kierunkowymi osi na pożądaną punkt próbkowania lub
- ▶ kółkiem ręcznym pozycjonować sondę na pożądaną punkt
- ▶ W razie konieczności dokonać zmiany kierunku próbkowania w oknie



- ▶ Klawisz **NC start** wybrać
- > Sterowanie zamyka okna i wykonuje pierwszą operację próbkowania.
- > Jeśli **TRYB BEZP.WYSOK. Q1125 = 1** lub **2**, to sterowanie otwiera meldunek w zakładce **FN 16** strefy roboczej **Status**. Ten komunikat informuje, że nie jest możliwe przejście do trybu wycofania na bezpieczną wysokość.



- ▶ Przejechanie sondy na bezpieczną pozycję
- ▶ Klawisz **NC start** wybrać
- > Cykl bądź program jest kontynuowany. W razie konieczności należy powtórzyć tę kompletną operację dla dalszych punktów próbkowania.

## 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:

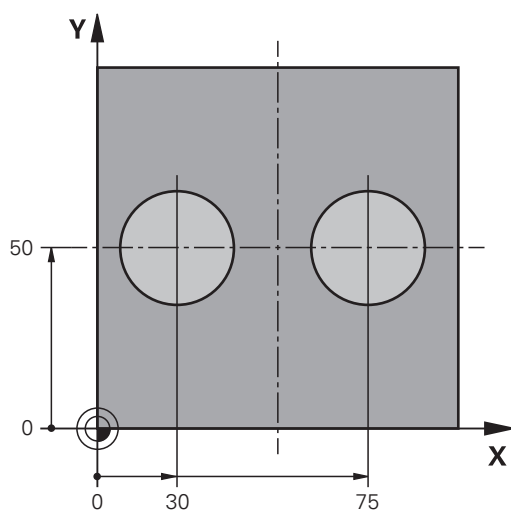
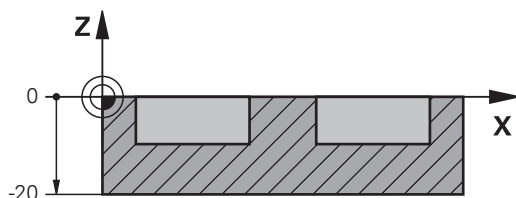
- Należy zaczerpnąć pozycje zadane z rysunku.
- Tryb półautomatyczny wykonywany jest tylko w trybach pracy obrabiarki, a nie w symulacji.
- Jeśli dla punktu próbkowania we wszystkich kierunkach nie zostaną zdefiniowane pozycje zadane, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Jeśli dla danego kierunku 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.



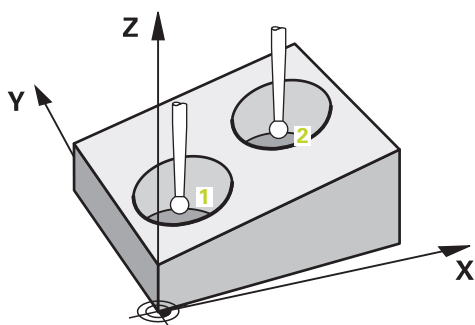
### Przykłady

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

W poniższych trzech przykładach zastosowano pozycje zadane z rysunku.



### Ustawienie przy użyciu dwóch odwiertów



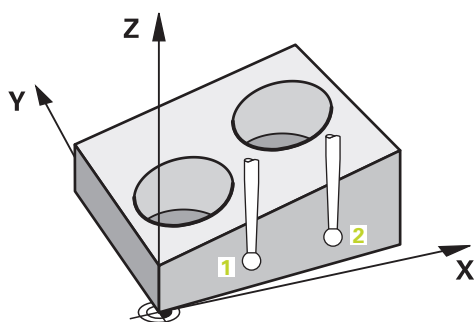
W tym przykładzie ustawiane są dwa odwierty. Próbkowanie następuje w osi X (oś główna) i osi Y (oś pomocnicza). Dlatego też należy koniecznie zdefiniować dla tych osi pozycję zadaną z rysunku! Pozycja zadana osi Z (oś narzędzia) nie jest konieczna, ponieważ nie są rejestrowane wymiary w tym kierunku.

- **QS1100** = pozycja docelowa 1 osi głównej określona, jednakże pozycja detalu nieznana
- **QS1101** = pozycja docelowa 1 osi pomocniczej określona, jednakże pozycja detalu nieznana
- **QS1102** = pozycja zadana 1 osi narzędzia nieznana
- **QS1103** = pozycja docelowa 2 osi głównej określona, jednakże pozycja detalu nieznana

- **QS1104** = pozycja docelowa 2 osi pomocniczej określona, jednakże pozycja detalu nieznaną
- **QS1105** = pozycja zadana 2 osi narzędzia nieznaną

| 11 TCH PROBE 1411 PRÓBKOWANIE DWA OKREGI ~ |                        |
|--|------------------------|
| QS1100= "?30"                              | ;1.PKT OS GLOWNA ~     |
| QS1101= "?50"                              | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~ |
| QS1102= "?"                                | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~  |
| Q1116=+10                                  | ;SREDNICA 1 ~          |
| QS1103= "?75"                              | ;2.PKT OS GLOWNA ~     |
| QS1104= "?50"                              | ;2.PKT OS POMOCNICZA ~ |
| QS1105= "?"                                | ;2.PKT OS NARZEDZIA ~  |
| Q1117=+10                                  | ;SREDNICA 2 ~          |
| Q1115=+0                                   | ;TYP GEOMETRII ~       |
| Q423=+4                                    | ;LICZBA PRÓBKOWAN ~    |
| Q325=+0                                    | ;KAT POCZATKOWY ~      |
| Q1119=+360                                 | ;KAT ROZWARCIA ~       |
| Q320=+2                                    | ;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       |

### Justowanie poprzez krawędź



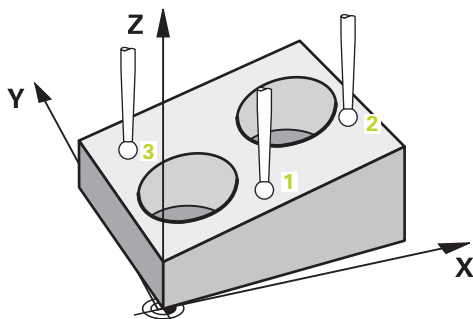
W tym przykładzie justowana jest krawędź. Próbkowanie następuje w osi Y (oś pomocnicza). Dlatego też należy koniecznie zdefiniować dla tych osi pozycję zadaną z rysunku! Pozycje zadane osi X (oś główna) i osi Z (oś narzędzia) nie są konieczne, ponieważ nie są rejestrowane wymiary w tym kierunku.

- **QS1100** = pozycja zadana 1 osi głównej nieznaną
- **QS1101** = pozycja docelowa 1 osi pomocniczej określona, jednakże pozycja detalu nieznaną
- **QS1102** = pozycja zadana 1 osi narzędzia nieznaną
- **QS1103** = pozycja zadana 2 osi głównej nieznaną

- **QS1104** = pozycja docelowa 2 osi pomocniczej określona, jednakże pozycja detalu nieznaną
- **QS1105** = pozycja zadana 2 osi narzędzia nieznaną

| 11 TCH PROBE 1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ ~ |                         |
|---|-------------------------|
| QS1100= "?"                             | ;1.PKT OS GLOWNA ~      |
| QS1101= "?0"                            | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| QS1102= "?"                             | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~   |
| QS1103= "?"                             | ;2.PKT OS GLOWNA ~      |
| QS1104= "?0"                            | ;2.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| QS1105= "?"                             | ;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        |

#### Justowanie poprzez płaszczyznę



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

- **QS1100** = pozycja docelowa 1 osi głównej określona, jednakże pozycja detalu nieznaną
- **QS1101** = pozycja docelowa 1 osi pomocniczej określona, jednakże pozycja detalu nieznaną
- **QS1102** = pozycja docelowa 1 osi narzędzia określona, jednakże pozycja detalu nieznaną
- **QS1103** = pozycja docelowa 2 osi głównej określona, jednakże pozycja detalu nieznaną
- **QS1104** = pozycja docelowa 2 osi pomocniczej określona, jednakże pozycja detalu nieznaną
- **QS1105** = pozycja docelowa 2 osi narzędzia określona, jednakże pozycja detalu nieznaną
- **QS1106** = pozycja docelowa 3 osi głównej określona, jednakże pozycja detalu nieznaną

- **QS1107** = pozycja docelowa 3 osi pomocniczej określona, jednakże pozycja detalu nieznana
- **QS1108** = pozycja docelowa 3 osi narzędzia określona, jednakże pozycja detalu nieznana

| 11 TCH PROBE 1420 PROBKOWANIE PLASZCZYZNA ~ |                         |
|---|-------------------------|
| QS1100= "?50"                               | ;1.PKT OS GLOWNA ~      |
| QS1101= "?10"                               | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| QS1102= "?0"                                | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~   |
| QS1103= "?80"                               | ;2.PKT OS GLOWNA ~      |
| QS1104= "?50"                               | ;2.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| QS1105= "?0"                                | ;2.PKT OS NARZEDZIA ~   |
| QS1106= "?20"                               | ;3.PKT OS GLOWNA ~      |
| QS1107= "?80"                               | ;3.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| QS1108= "?0"                                | ;3.PKT OS NARZEDZIA ~   |
| Q372=-3                                     | ;KIERUNEK PROBKOWANIA ~ |
| Q320=+2                                     | ;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        |

### 4.2.3 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:

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



Należy uwzględnić pisownię małą i dużą literą przy podawaniu tolerancji.

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
- ▶ Uaktywnić opcję wyboru Nazwa na pasku akcji
- ▶ Zaprogramować pozycję zadaną/-wymiar włącznie z tolerancją
- ▶ W cyklu jest zachowane np. **QS1116="+8-2-1"** .



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:

- Otwiera się okno. Sterowanie przedstawia wszystkie wymiary zadane i rzeczywiste tego obiektu.
- Program NC przerwać klawiszem **KASOWANIE** lub
- kontynuować program NC z **NC start**



Uwzględnić, iż cykle sondy zwracają odchylenia w odniesieniu do środka tolerancji do **Q98x** i **Q99x**. Jeśli **Q1120** i **Q1121** są określone, to ich wartości odpowiadają wielkościom, używanym dla korygowania. 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

- QS1116 = średnica 1 z podaniem tolerancji
- QS1117 = średnica 2 z podaniem tolerancji

| 11 TCH PROBE 1411PROBKOWANIE DWA OKREGI ~ |                        |
|---|------------------------|
| Q1100=+30                                 | ;1.PKT OS GLOWNA ~     |
| Q1101=+50                                 | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~ |
| Q1102=-5                                  | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~  |
| QS1116="+8-2-1"                           | ;SREDNICA 1 ~          |
| Q1103=+75                                 | ;2.PKT OS GLOWNA ~     |
| Q1104=+50                                 | ;2.PKT OS POMOCNICZA ~ |
| QS1105=-5                                 | ;2.PKT OS NARZEDZIA ~  |
| QS1117="+8-2-1"                           | ;SREDNICA 2 ~          |
| Q1115=+0                                  | ;TYP GEOMETRII ~       |
| Q423=+4                                   | ;LICZBA PROBKOWAN ~    |
| Q325=+0                                   | ;KAT POCZATKOWY ~      |
| 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       |

## 4.2.4 Przekazanie pozycji rzeczywistej

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

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

- ▶ Definiowanie cyklu
- ▶ Uaktywnić opcję wyboru Nazwa na pasku akcji
- ▶ Zaprogramować pozycję zadaną z ewentualnym monitorowaniem tolerancji
- ▶ "@" programować
- ▶ Zaprogramować pozycję rzeczywistą
- ▶ W cyklu jest zachowane np. **QS1116="10+0.02@10.0123"** .



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 **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 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 PLASZCZYZNA

### 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 sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI", Strona 314

Cykl udostępnia dodatkowo następujące możliwości:

- Jeśli współrzędne punktów próbkowania nie są znane, to cykl może być wykonywany w trybie półautomatycznym..

**Dalsze informacje:** "Tryb półautomatyczny", Strona 63

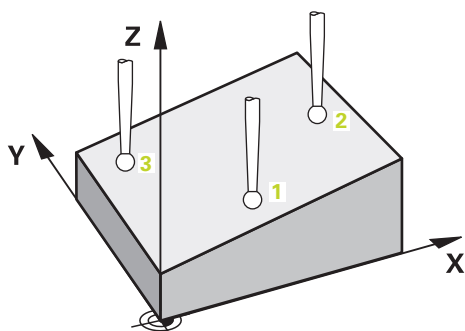
- Cykl może monitorować opcjonalnie tolerancje. Przy tym może być monitorowana pozycja i wielkość obiektu..

**Dalsze informacje:** "Ewaluacja tolerancji", Strona 69

- Jeśli określono wcześniej dokładną pozycję, to możesz definiować tę wartość w cyklu jako pozycję rzeczywistą.

**Dalsze informacje:** "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 71

### Przebieg cyklu



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** (z tabeli sond) i z logiką pozycjonowania do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**.  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54
- 2 Sterowanie przemieszcza sondę na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** na bezpieczny odstęp. Ten odstęp wynika z sumy **Q320**, **SET\_UP** i promienia kulki sondy. Bezpieczny odstęp jest uwzględniany przy próbkowaniu w każdym kierunku.
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F** z tabeli sond dotykowych.
- 4 Jeśli programujesz **TRYB BEZP. WYSOK. Q1125**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 5 Następnie na płaszczyźnie roboczej do punktu pomiaru **2** i mierzy tam wartość rzeczywistą drugiego punktu płaszczyznowego.



- 6 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.
- 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  |
| Q956 do Q958      | Trzecia zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia  |
| Q961 do Q963      | Zmierzone kąty przestrzenne SPA, SPB i SPC w W- CS  |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie pierwszego punktu próbkowania  |
| Q983 do Q985      | Zmierzone odchylenie drugiego punktu próbkowania  |
| Q986 do Q988      | 3. zmierzone odchylenie pozycji   |
| 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>Maksymalne odchylenie wychodząc z pierwszego punkt próbkowania   |
| Q971              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z drugiego punktu próbkowania  |
| Q972              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z trzeciego 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. Programujesz **Q1125 TRYB BEZP. WYSOK.** nierówny -1.

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- ▶ 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.



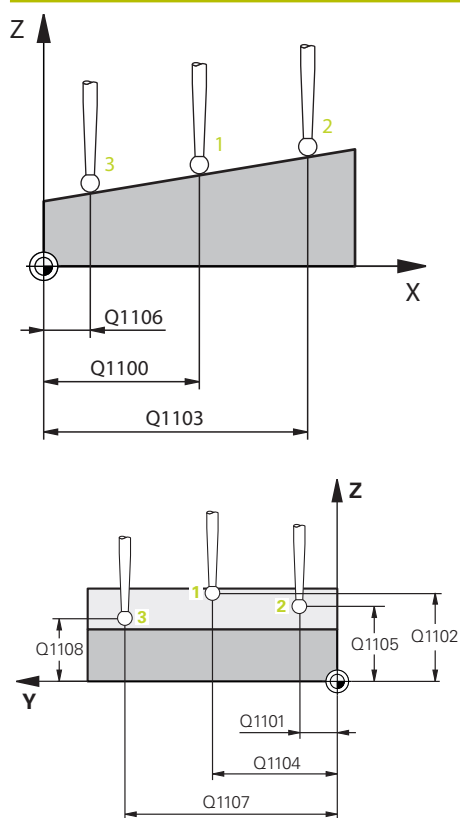
- HEIDENHAIN zaleca nie stosować dla tego cyklu kątów osiowych!

#### 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). W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach.

### 4.3.1 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 **?, -, +** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

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

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania 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**

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

Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999** 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...+9999.9999** 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...+9999.9999** 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...+9999.9999** 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. Podając znak liczby definiujesz, czy sterowanie ma przejeżdżać w kierunku dodatnim czy też ujemnym.

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:

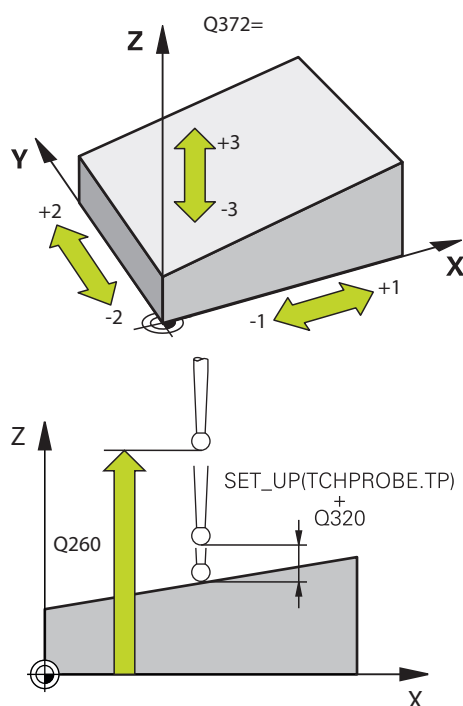
**-1**: bez przejazdu na bezpieczną wysokość.

**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**

**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 z wynikami.

**2:** sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

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 przejścia?**

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 1. punktu próbkowania.

**2:** korekta w odniesieniu do 2. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 2. punktu próbkowania.

**3:** korekta w odniesieniu do 3. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 3. punktu próbkowania.

**4:** korekta w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej uśrednionego punktu próbkowania.

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3, 4**

**Q1121 Rotację podst. przejąć?**

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

**0:** bez rotacji podstawowej

**1:** ustawić rotację podstawową: tu sterowanie zachowuje rotację podstawową w pamięci

Dane wejściowe: **0, 1**

**Przykład**

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

**4.4 Cykl 1410 PROBKOWANIE KRAWEDZ****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.

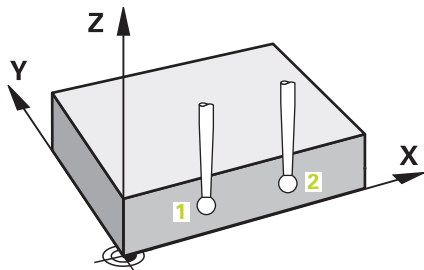
Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI", Strona 314

Cykl udostępnia dodatkowo następujące możliwości:

- Jeśli współrzędne punktów próbkowania nie są znane, to cykl może być wykonywany w trybie półautomatycznym..  
**Dalsze informacje:** "Tryb półautomatyczny", Strona 63
- Cykl może monitorować opcjonalnie tolerancje. Przy tym może być monitorowana pozycja i wielkość obiektu..  
**Dalsze informacje:** "Ewaluacja tolerancji", Strona 69
- Jeśli określono wcześniej dokładną pozycję, to możesz definiować tę wartość w cyklu jako pozycję rzeczywistą.  
**Dalsze informacje:** "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 71

### Przebieg cyklu



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** (z tabeli sond) i z logiką pozycjonowania do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**.  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54
- 2 Sterowanie przemieszcza sondę na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** na bezpieczny odstęp. Ten odstęp wynika z sumy **Q320**, **SET\_UP** i promienia kulki sondy. Bezpieczny odstęp jest uwzględniany przy próbkowaniu w każdym kierunku.
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** 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 programujesz **TRYB BEZP.WYSOK. Q1125**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 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>■ -1= nie zdefiniowany</li> <li>■ 0 = dobrze</li> <li>■ 1 = dorabianie</li> <li>■ 2 = brak</li> </ul> |
| Q970              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z pierwszego punkt próbkowania                                      |
| Q971              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z drugiego punktu próbkowania                                       |



## Wskazówki

| <b>WSKAZÓWKA</b>   |
|--|
| <p><b>Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!</b></p> <p>Jeśli między obiektami lub punktami próbkowania nie następuje przejazd na bezpieczną wysokość, to istnieje zagrożenie kolizji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Należy między każdym obiektem lub każdym punktem próbkowania przejechać na bezpieczną wysokość. Programujesz <b>Q1125 TRYB BEZP. WYSOK.</b> nierówny <b>-1</b>.</li> </ul> |

| <b>WSKAZÓWKA</b>  |
|---|
| <p><b>Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!</b></p> <p>Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej <b>444</b> i <b>14xx</b> transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle <b>8 ODBICIE LUSTRZANE</b>, cykl <b>11 WSPOLCZYNNIK SKALI</b>, cykl <b>26 OSIOWO-SPEC.SKALA</b> i <b>TRANS MIRROR</b>. Istnieje niebezpieczeństwo kolizji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu</li> </ul> |

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

### Wskazówka w połączeniu z osiami obrotu:

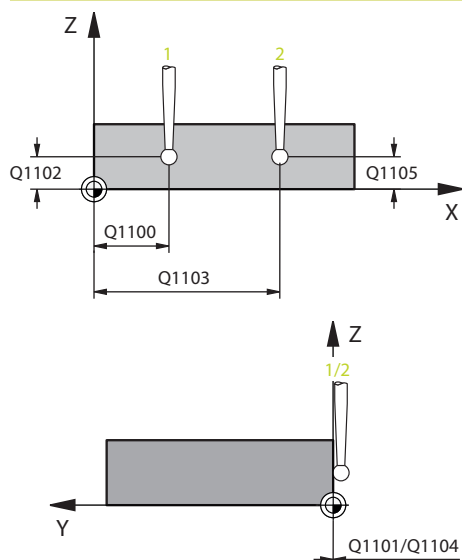
- Jeśli na nachylonej płaszczyźnie obróbki określana jest rotacja podstawowa, to należy uwzględnić:
  - Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) są zgodne, to płaszczyzna robocza jest konsystentna. Sterowanie oblicza rotację podstawową standardowo w wejściowym układzie współrzędnych **I-CS**.
  - Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) nie są zgodne, to płaszczyzna robocza 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 sprawdza zgodność sytuacji nachylenia. Jeśli nie skonfigurowano badania to sterowanie 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.

## 4.4.1 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 **?, -, +** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

**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?**

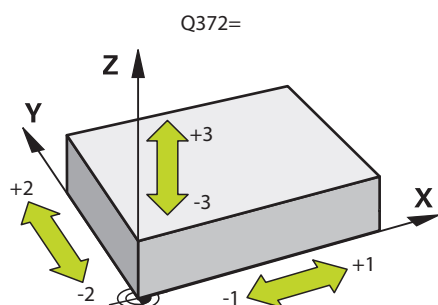
Absolutna zadana współrzędna drugiego punktu próbkowania w osi narzędzia płaszczyzny obróbki

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

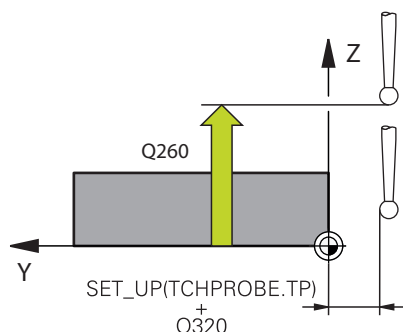
**Q372 Kierunek próbkowania (-3...+3)?**

Oś, na której ma nastąpić pomiar. Podając znak liczby definiujesz, czy sterowanie ma przejeżdżać w kierunku dodatnim czy też ujemnym.

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 z wynikami.

**2**: sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

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, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 1. punktu próbkowania.

**2:** korekta w odniesieniu do 2. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 2. punktu próbkowania.

**3:** korekta w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej uśrednionego punktu próbkowania.

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3**

**Q1121 Rotację przejąć?**

Określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone ukośne położenie:

**0:** bez rotacji podstawowej

**1:** ustawić rotację podstawową: sterowanie przejmuje ukośne położenie jako transformację bazową 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

### 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 sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI", Strona 314

Cykl udostępnia dodatkowo następujące możliwości:

- Jeśli współrzędne punktów próbkowania nie są znane, to cykl może być wykonywany w trybie półautomatycznym..

**Dalsze informacje:** "Tryb półautomatyczny", Strona 63

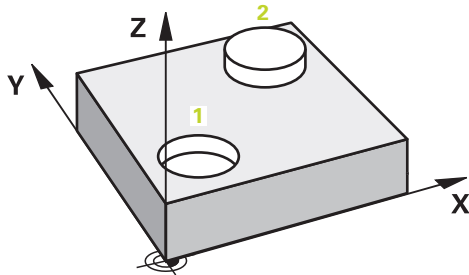
- Cykl może monitorować opcjonalnie tolerancje. Przy tym może być monitorowana pozycja i wielkość obiektu..

**Dalsze informacje:** "Ewaluacja tolerancji", Strona 69

- Jeśli określono wcześniej dokładną pozycję, to możesz definiować tę wartość w cyklu jako pozycję rzeczywistą.

**Dalsze informacje:** "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 71

### Przebieg cyklu



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** (z tabeli sond) i z logiką pozycjonowania do zaprogramowanego punktu środkowego **1**.  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54
- 2 Sterowanie przemieszcza sondę na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** na bezpieczny odstęp. Ten odstęp wynika z sumy **Q320**, **SET\_UP** i promienia kulki sondy. Bezpieczny odstęp jest uwzględniany przy próbkowaniu w każdym kierunku.
- 3 Następnie sonda dotykowa przemieszcza się z posuwem próbkowania **F**, z tabeli sond dotykowych, na podaną wysokość pomiaru **Q1102** i określa próbkowaniem (zależnie od liczby operacji próbkowania **Q423**) pierwszy punkt środkowy odwiertu bądź czopu.
- 4 Jeśli programujesz **TRYB BEZP. WYSOK. Q1125**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 5 Następnie sterowanie pozycjonuje sondę na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu bądź drugiego czopu **2**.
- 6 Sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1105** 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> |
| Q970              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z pierwszego punktu środkowego okręgu   |
| Q971              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z drugiego punktu środkowego okręgu   |
| Q973              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc ze średnicy 1   |
| Q974              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc ze średnicy 2   |



#### 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 redukowany tylko dla tego obiektu próbkowania na wyświetlaną wartość.
  - Cykl może być zakończony z Anuluj



## Wskazówki

| <b>WSKAZÓWKA</b>   |
|--|
| <p><b>Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!</b></p> <p>Jeśli między obiektami lub punktami próbkowania nie następuje przejazd na bezpieczną wysokość, to istnieje zagrożenie kolizji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Należy między każdym obiektem lub każdym punktem próbkowania przejechać na bezpieczną wysokość. Programujesz <b>Q1125 TRYB BEZP. WYSOK.</b> nierówny <b>-1</b>.</li> </ul> |

| <b>WSKAZÓWKA</b>  |
|---|
| <p><b>Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!</b></p> <p>Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej <b>444</b> i <b>14xx</b> transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle <b>8 ODBICIE LUSTRZANE</b>, cykl <b>11 WSPOLCZYNNIK SKALI</b>, cykl <b>26 OSIOWO-SPEC.SKALA</b> i <b>TRANS MIRROR</b>. Istnieje niebezpieczeństwo kolizji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu</li> </ul> |

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

### Wskazówka w połączeniu z osiami obrotu:

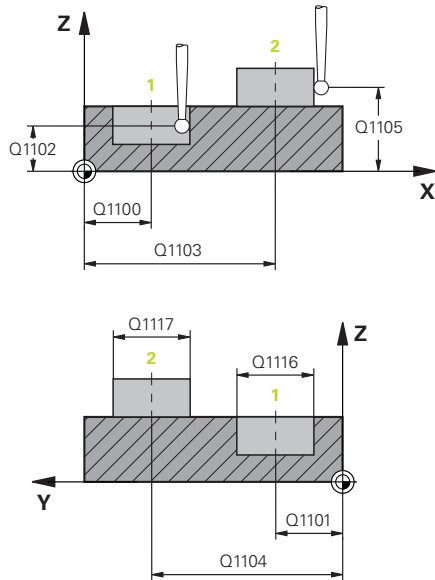
- Jeśli na nachylonej płaszczyźnie obróbki określana jest rotacja podstawowa, to należy uwzględnić:
  - Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) są zgodne, to płaszczyzna robocza jest konsystentna. Sterowanie oblicza rotację podstawową standardowo w wejściowym układzie współrzędnych **I-CS**.
  - Jeśli aktualne współrzędne osi obrotu i zdefiniowane kąty nachylenia (3D-ROT-menu) nie są zgodne, to płaszczyzna robocza 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 sprawdza zgodność sytuacji nachylenia. Jeśli w nie skonfigurowano badania to sterowanie 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.

## 4.5.1 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 **?, -, +** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

**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...99999.9999** alternatywnie opcjonalny zapis:

- **"...-...+..."**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69

**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**

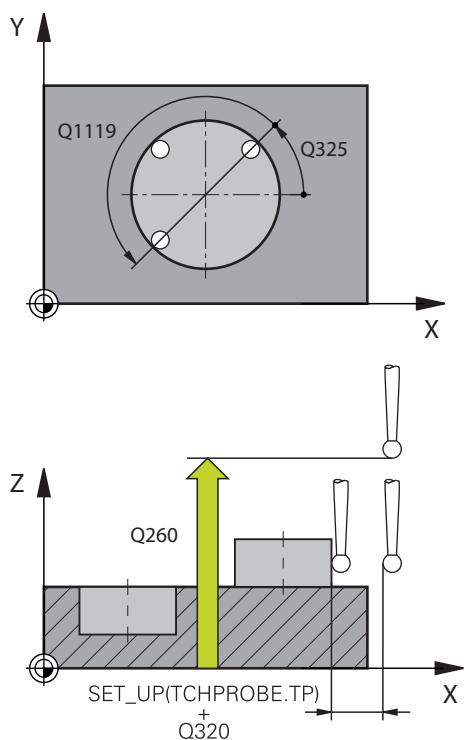
**Q1105 2. pozycja zadana oś narzędzia?**

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 69

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

Rodzaje obiektów próbkowania:

**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 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 odleglosc?**

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 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**

**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 z wynikami.

**2:** sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

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 przejścia?**

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 1. punktu próbkowania.

**2:** korekta w odniesieniu do 2. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 2. punktu próbkowania.

**3:** korekta w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej uśrednionego punktu próbkowania.

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3**

**Rysunek pomocniczy**

**Parametry**

**Q1121 Rotację przejąć?**

Określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone ukośne położenie:

**0:** bez rotacji podstawowej

**1:** ustawić rotację podstawową: sterowanie przejmuje ukośne położenie jako transformację bazową 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 POCZATKOWY ~      |
| 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

### 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 sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI", Strona 314

Cykl udostępnia dodatkowo następujące możliwości:

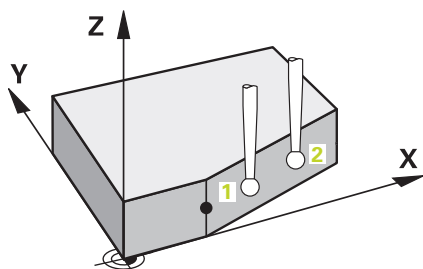
- Jeśli współrzędne punktów próbkowania nie są znane, to cykl może być wykonywany w trybie półautomatycznym..

**Dalsze informacje:** "Tryb półautomatyczny", Strona 63

- Jeśli określono wcześniej dokładną pozycję, to możesz definiować tę wartość w cyklu jako pozycję rzeczywistą.

**Dalsze informacje:** "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 71

### Przebieg cyklu



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** (z tabeli sond) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54

- 2 Sterowanie przemieszcza sondę na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** na bezpieczny odstęp. Ten odstęp wynika z sumy **Q320**, **SET\_UP** i promienia kulki sondy. Bezpieczny odstęp jest uwzględniany przy próbkowaniu w każdym kierunku.
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** 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 programujesz **TRYB BEZP. WYSOK. Q1125**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 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>■ -1= nie zdefiniowany</li> <li>■ 0 = dobrze</li> <li>■ 1 = dorabianie</li> <li>■ 2 = brak</li> </ul> |
| Q970              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z pierwszego punkt próbkowania                                      |
| Q971              | Jeśli zaprogramowałeś uprzednio cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z drugiego 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. Programujesz **Q1125 TRYB BEZP.WYSOK.** nierówny -1.

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- ▶ 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 robocza 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 robocza 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 sprawdza zgodność sytuacji nachylenia. Jeśli w nie skonfigurowano badania to sterowanie zakłada zasadniczo, iż płaszczyzna obróbki jest konsystentna. Obliczenie rotacji podstawowej następuje wówczas w **I-CS**.

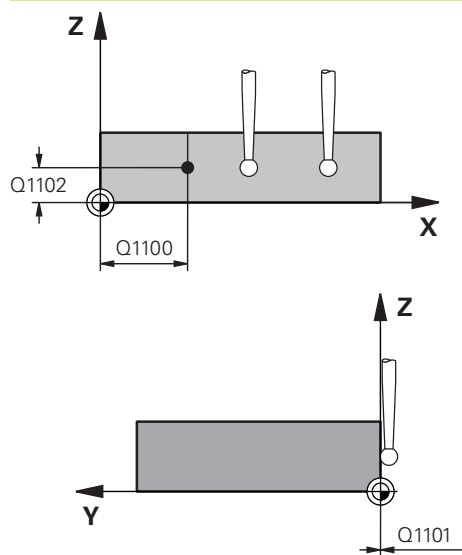
#### Justowanie osi stołu obrotowego:

- 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.



## 4.6.1 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 **?, +, -** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

#### 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...+9999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

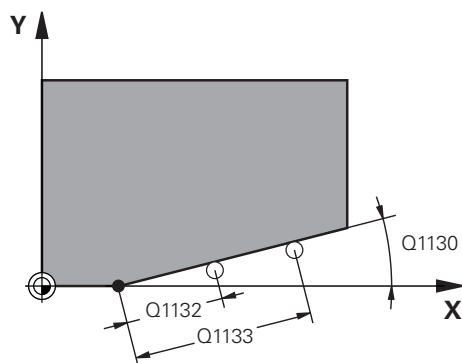
#### QS400 Zapis tolerancji?

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 monitorowania tolerancji.
- **QS400 = "0"**: bez monitorowania tolerancji.
- **QS400 = "0.1+0.1"** : bez monitorowania 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 krawędzi:

**+1:** obraca kierunek pomiaru o  $+90^\circ$  w stosunku do kąta nominalnego **Q1130** i wykonuje pomiary pod kątem prostym do krawędzi nominalnej.

**-1:** obraca kierunek pomiaru o  $-90^\circ$  w stosunku do kąta nominalnego **Q1130** i wykonuje pomiary pod kątem prostym do krawędzi nominalnej.

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 pomiaru **Q1131**.

**1:** YZ-płaszczyzna

**2:** ZX-płaszczyzna

**3:** XY-płaszczyzna

Dane wejściowe: **1, 2, 3**

**Q320 Bezpieczna odleglosc?**

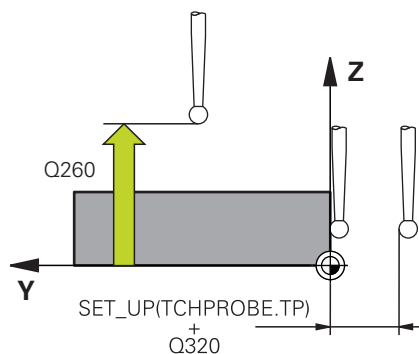
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

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**



**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 z wynikami.

**2:** sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

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**

**Rysunek pomocniczy****Parametry****Q1120 Pozycja do przejścia?**

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 1. punktu próbkowania.

**2:** korekta w odniesieniu do 2. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 2. punktu próbkowania.

**3:** korekta w odniesieniu do uśrednionego punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej uśrednionego punktu próbkowania.

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3**

**Q1121 Rotację przejąć?**

Określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone ukośne położenie:

**0:** bez rotacji podstawowej

**1:** ustawić rotację podstawową: sterowanie przejmuje ukośne położenie jako transformację bazową 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 Cykl 1416 PRÓBKOWANIE PUNKT PRZECIĘCIA

### Programowanie ISO

#### G1416

### Zastosowanie

Za pomocą cyklu sondy pomiarowej **1416** ustalasz punkt przecięcia dwóch krawędzi. Możesz używać tego cyklu na trzech płaszczyznach roboczych XY, XZ i YZ. Cykl ten wymaga czterech punktów próbkowania, po dwie pozycje na każdej krawędzi. Kolejność krawędzi możesz wybierać dowolnie.

Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI", Strona 314

Cykl udostępnia dodatkowo następujące możliwości:

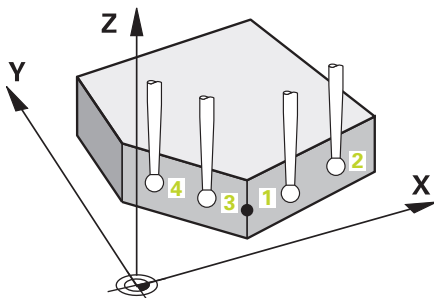
- Jeśli współrzędne punktów próbkowania nie są znane, to cykl może być wykonywany w trybie półautomatycznym..

**Dalsze informacje:** "Tryb półautomatyczny", Strona 63

- Jeśli określono wcześniej dokładną pozycję, to możesz definiować tę wartość w cyklu jako pozycję rzeczywistą.

**Dalsze informacje:** "Przekazanie pozycji rzeczywistej", Strona 71

## Przebieg cyklu



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** (z tabeli sond) i z logiką pozycjonowania do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**.  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54
- 2 Sterowanie przemieszcza sondę na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** na bezpieczny odstęp. Ten odstęp wynika z sumy **Q320**, **SET\_UP** i promienia kulki sondy. Bezpieczny odstęp jest uwzględniany przy próbkowaniu w każdym kierunku.
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F** z tabeli sond dotykowych.
- 4 Jeśli programujesz **TRYB BEZP. WYSOK. Q1125**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 5 Sterowanie pozycjonuje sondę do następnego punktu próbkowania.
- 6 Sterowanie przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i rejestruje następny punkt próbkowania.
- 7 Sterowanie powtarza kroki działania 4 do 6, aż wszystkie cztery punkty pomiaru zostaną uchwycone.
- 8 Sterowanie zapamiętuje ustalone pozycje w następujących parametrach Q. Jeśli **Q1120 POZYCJA PRZEJĘCIA** jest określona z wartością **1**, to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia.

| 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   |
| Q956 do Q958      | Trzecia zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia   |
| Q959 do Q960      | Zmierzony punkt przecięcia w osi głównej i pomocniczej   |
| Q964              | Zmierzona rotacja podstawowa   |
| Q965              | Zmierzona rotacja stołu  |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie pierwszego punktu próbkowania w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia  |
| Q983 do Q985      | Zmierzone odchylenie drugiego punktu próbkowania w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia  |
| Q986 do Q988      | Zmierzone odchylenie trzeciego punktu próbkowania w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia   |
| Q989 do Q990      | Zmierzone odchylenie punktu przecięcia w osi głównej i pomocniczej   |
| Q994              | Zmierzone odchylenie kąta rotacji podstawowej  |
| Q995              | Zmierzone odchylenie kąta obrotu stołu   |
| 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> |
| Q970              | Jeśli programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z 1. punktu próbkowania   |
| Q971              | Jeśli programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z 2. punktu próbkowania   |
| Q972              | Jeśli programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z 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. Programujesz **Q1125 TRYB BEZP. WYSOK.** nierówny **-1**.

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- ▶ 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 robocza 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 robocza 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 sprawdza zgodność sytuacji nachylenia. Jeśli nie skonfigurowano badania to sterowanie zakłada zasadniczo, iż płaszczyzna obróbki jest konsystentna. Obliczenie rotacji podstawowej następuje wówczas w **I-CS**.

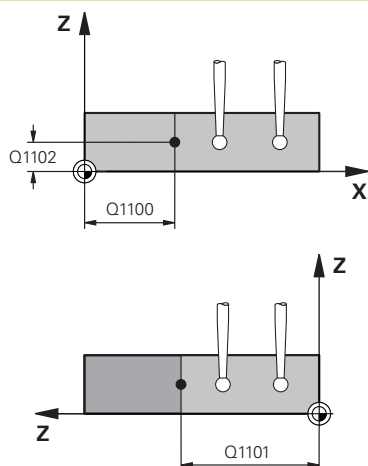
#### Justowanie osi stołu obrotowego:

- 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 przejść rotację (**Q1121** nierówny 0). W przeciwnym razie sterowanie wydaje komunikat o błędach.



## 4.7.1 Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

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

Absolutna pozycja zadana w osi głównej, w której przecinają się obydwie krawędzie.

Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999** alternatywnie **?** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

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

Absolutna pozycja zadana na osi pomocniczej, w której przecinają się obydwie krawędzie.

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

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

Absolutna pozycja zadana punktów pomiaru na osi narzędzia

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

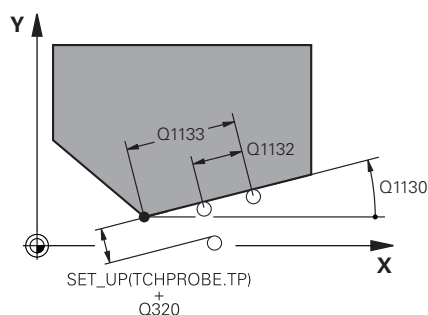
#### QS400 Zapis tolerancji?

Zakres tolerancji monitorowany przez cykl. Tolerancja definiuje dozwolone odchylenie normalnej powierzchni wzdłuż pierwszej krawędzi. 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 monitorowania tolerancji.
- **QS400 = "0"**: bez monitorowania tolerancji.
- **QS400 = "0.1+0.1"** : bez monitorowania 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 krawędzi:

**+1**: obraca kierunek pomiaru o  $+90^\circ$  w stosunku do kąta nominalnego **Q1130** i wykonuje pomiary pod kątem prostym do krawędzi nominalnej.

**-1**: obraca kierunek pomiaru o  $-90^\circ$  w stosunku do kąta nominalnego **Q1130** i wykonuje pomiary pod kątem prostym do krawędzi nominalnej.

Dane wejściowe: **-1, +1**

**Q1132 Pierwszy dystans na 1.prostej?**

Dystans pomiędzy punktem przecięcia i pierwszym punktem pomiaru na pierwszej krawędzi. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-999.999...+999.999**

**Q1133 Drugi dystans na 1.prostej?**

Dystans pomiędzy punktem przecięcia i drugim punktem pomiaru na pierwszej krawędzi. Wartość działa inkrementalnie.

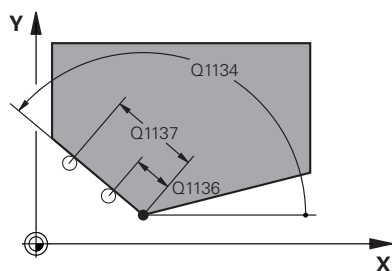
Dane wejściowe: **-999.999...+999.999**

**QS401 Wartość tolerancji 2?**

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

Dane wejściowe: max. **255** znaków

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q1134 Kąt zadany dla 2.prostej?

Kąt zadany dla drugiej prostej

Dane wejściowe: **-180...+180**

#### Q1135 Kierunek próbk.dla 2.prostej?

Kierunek próbkowania drugiej krawędzi:

**+1**: obraca kierunek pomiaru o  $+90^\circ$  w stosunku do kąta nominalnego **Q1134** i wykonuje pomiary pod kątem prostym do krawędzi nominalnej.

**-1**: obraca kierunek pomiaru o  $-90^\circ$  w stosunku do kąta nominalnego **Q1134** i wykonuje pomiary pod kątem prostym do krawędzi nominalnej.

Dane wejściowe: **-1, +1**

#### Q1136 Pierwszy dystans na 2.prostej?

Dystans pomiędzy punktem przecięcia i pierwszym punktem pomiaru na drugiej krawędzi. Wartość działa inkrementalnie.

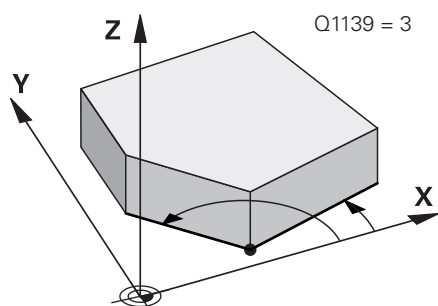
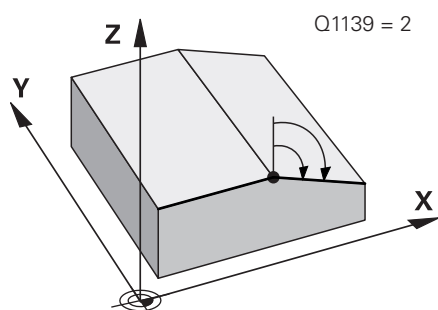
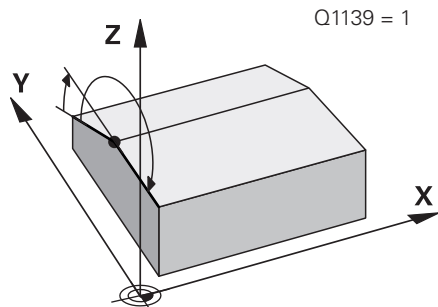
Dane wejściowe: **-999.999...+999.999**

#### Q1137 Drugi dystans na 2.prostej?

Dystans pomiędzy punktem przecięcia i drugim punktem pomiaru na drugiej krawędzi. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **-999.999...+999.999**

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q1139 Płaszczyzna dla obiektu (1-3)?**

Płaszczyzna, na której sterowanie interpretuje kąt nominalny **Q1130** i **Q1134** jak i kierunki pomiaru **Q1131** oraz **Q1135**.

1: YZ-płaszczyzna

2: ZX-płaszczyzna

3: XY-płaszczyzna

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**

**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 z wynikami.

2: sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

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 przejścia?

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta aktywnego punktu odniesienia względem punktu przecięcia. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej punktu przecięcia.

Dane wejściowe: **0, 1**

### Q1121 Rotację przejąć?

Określić, czy sterowanie ma przejąć ustalone ukośne położenie:

**0:** bez rotacji podstawowej

**1:** ustawić rotację podstawową: sterowanie przejmuje ukośne położenie pierwszej krawędzi jako transformację bazową do tabeli punktów odniesienia.

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

**3:** ustawić rotację podstawową: sterowanie przejmuje ukośne położenie drugiej krawędzi jako transformację bazową do tabeli punktów odniesienia.

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

**5:** ustawić rotację podstawową: sterowanie przejmuje ukośne położenie z uśrednionych odchyłeń obydwu krawędzi jako transformację bazową do tabeli punktów odniesienia.

**6:** wykonać obrót stołu: sterowanie przejmuje ukośne położenie z uśrednionych odchyłeń obydwu krawędzi jako offset do tabeli punktów odniesienia.

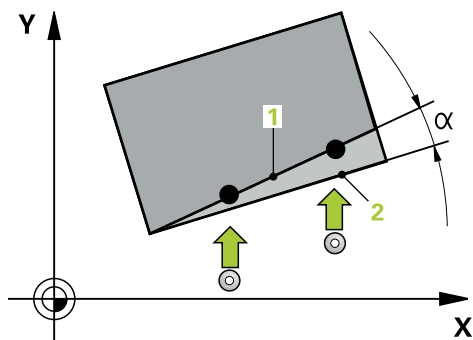
Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6**

**Przykład**

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| 11 TCH PROBE 1416 PRÓBKOWANIE PUNKT PRZECIĘCIA ~ |                             |
| Q1100=+50  | ;1.PKT OS GLOWNA ~          |
| Q1101=+10  | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~      |
| Q1102=-5   | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~       |
| QS400="0"  | ;TOLERANCJA ~               |
| Q1130=+45  | ;KAT ZADANY 1.PROSTA ~      |
| Q1131=+1   | ;KIERUNEK PROBK. 1.PROSTA ~ |
| Q1132=+10  | ;PIERWSZY DYST. 1.PROSTA ~  |
| Q1133=+25  | ;DRUGI DYST. 1.PROSTA ~     |
| QS401="0"  | ;TOLERANZ 2 ~               |
| Q1134=+135                                       | ;KAT ZADANY 2.PROSTA ~      |
| Q1135=-1   | ;KIERUNEK PROBK. 2.PROSTA ~ |
| Q1136=+10  | ;PIERWSZY DYST. 2.PROSTA ~  |
| Q1137=+25  | ;DRUGI DYST. 2.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            |

## 4.8 Podstawy cykli sondy dotykowej 14xx

### 4.8.1 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 62

## 4.9 Cykl 400 OBROT TLA

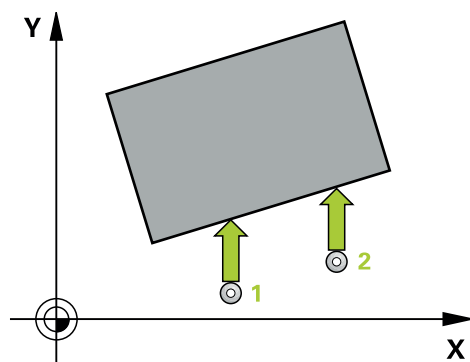
### Programowanie ISO

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 54

- 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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.

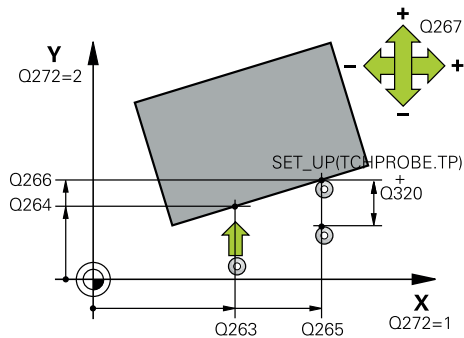


### Wskazówki odnośnie programowania

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

## 4.9.1 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?

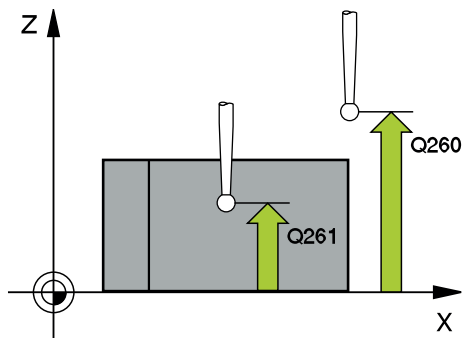
Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

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**



**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**

**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 zmierzonych 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            |

## 4.10 Cykl 401 OBROT 2 WIERCENIE

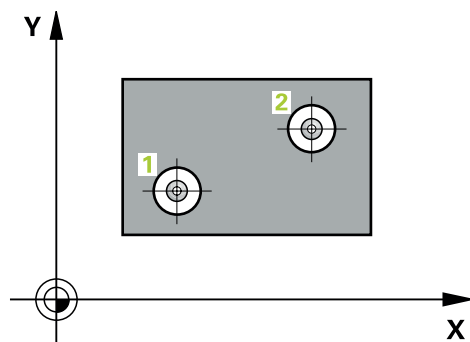
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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

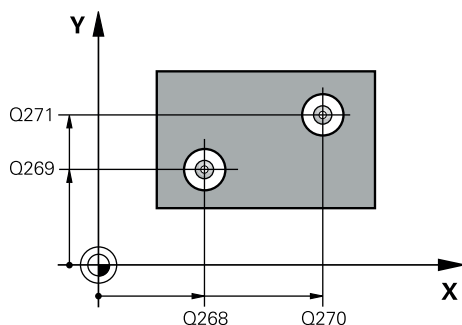
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.
- Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to sterowanie używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.
  - C dla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

### 4.10.1 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?

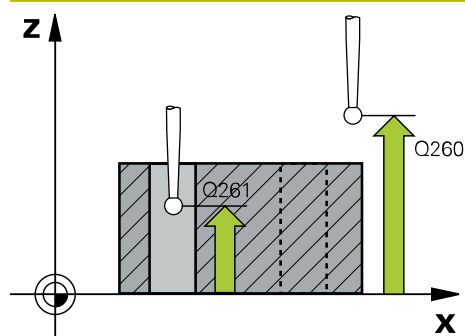
Punkt środkowy drugiego odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

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\_OFFS**). Dodatkowo wszystkie inne wartości (X, Y, Z, etc.) obecnie aktywnego punktu odniesienia zostają przejęte do wiersza 0 tablicy punktów odniesienia. Poza tym zostaje aktywowany punkt odniesienia z wiersza 0.

**Q305 > 0:** oś obrotu zostaje wyzerowana w podanym tu wierszu tablicy punktów odniesienia. W ten sposób następuje wpis w odpowiedniej kolumnie **OFFSET** tablicy punktów odniesienia. (przykład: dla osi narzędzia Z następuje wpis w **C\_OFFS**).

**Q305 jest 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**

**Rysunek pomocniczy****Parametry****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           |

## 4.11 Cykl 402 OBROT 2 CZOPY

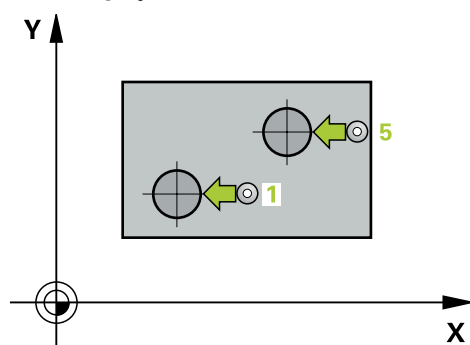
### Programowanie ISO

#### 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 54
- 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

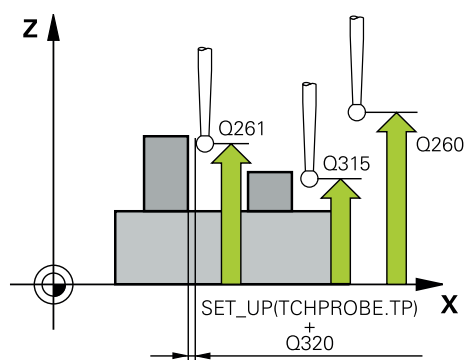
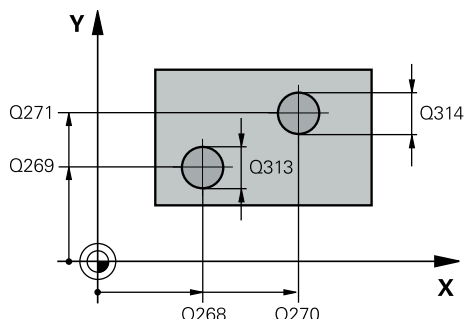
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.
- Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to sterowanie używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.
  - C dla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

## 4.11.1 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 czopu 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**

**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**

**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 zmierzonych wartości i kąta prostej bazowej. Wartość działa absolutnie.

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

**Q305 Numer w tabeli?**

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

**Q305 = 0**: oś obrotu zostaje wyzerowana w wierszu 0 tabeli punktów odniesienia. W ten sposób następuje wpis w kolumnie **OFFSET**. (przykład: dla osi narzędzia Z następuje wpis w **C\_OFFS**). Dodatkowo wszystkie inne wartości (X, Y, Z, etc.) obecnie aktywnego punktu odniesienia zostają przejęte do wiersza 0 tabeli punktów odniesienia. Poza tym zostaje aktywowany punkt odniesienia z wiersza 0.

**Q305 > 0**: oś obrotu zostaje wyzerowana w podanym tu wierszu tabeli punktów odniesienia. W ten sposób następuje wpis w odpowiedniej kolumnie **OFFSET** tabeli punktów odniesienia. (przykład: dla osi narzędzia Z następuje wpis w **C\_OFFS**).

**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           |

## 4.12 Cykl 403 OBROT PRZEZ OS OBROT

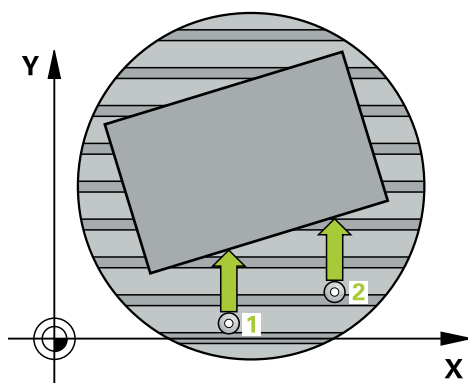
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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°. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Proszę sprawdzić po ustawieniu położenie osi obrotu

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

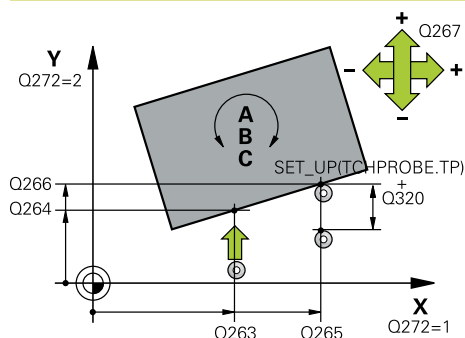
Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej **400** do **499** nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

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

## 4.12.1 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?

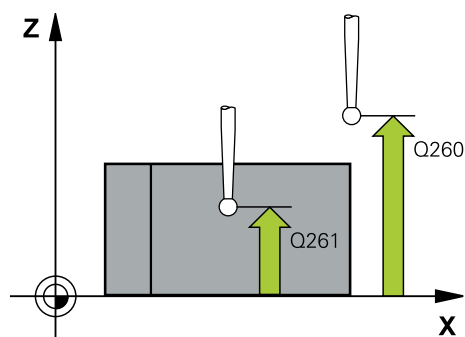
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

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**



## Rysunek pomocniczy

## Parametry

### Q305 Numer w tabeli?

Podać numer w tabeli punktów odniesienia, pod którym sterowanie ma zachować określoną rotację podstawową.

**Q305 = 0:** oś obrotu zostaje wyzerowana w wierszu 0 tablicy punktów odniesienia. Następuje wpis w kolumnie **OFFSET**. Dodatkowo wszystkie inne wartości (X, Y, Z, etc.) obecnie aktywnego punktu odniesienia zostają przejęte do wiersza 0 tablicy punktów odniesienia. Poza tym zostaje aktywowany punkt odniesienia z wiersza 0.

**Q305 > 0:** podać wiersz w tabeli punktów odniesienia, w którym sterowanie ma wyzerować oś obrotu. Następuje wpis w kolumnie **OFFSET** tabeli punktów odniesienia.

### Q305 jest zależny od następujących parametrów:

- **Q337 = 0:** parametr **Q305** nie działa
- **Q337 = 1:** parametr **Q305** działa jak opisano powyżej
- **Q312 = 0:** parametr **Q305** działa jak opisano powyżej
- **Q312 > 0:** wpis w **Q305** jest ignorowany. Następuje wpis w kolumnie **OFFSET** w wierszu tabeli punktów odniesienia, aktywnym przy wywołaniu cyklu.

Dane wejściowe: **0...99999**

### 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**

**Rysunek pomocniczy****Parametry****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**

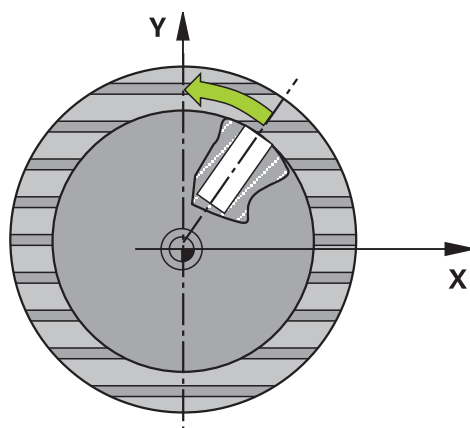
| 11 TCH PROBE 403 OBROT PRZEZ OS OBROT ~ |                         |
|---|-------------------------|
| Q263=+0                                 | ;1.PKT POMIAROW 1.OSI ~ |
| Q264=+0                                 | ;1.PKT 2.OSI ~          |
| Q265=+20                                | ;2-GI PUNKT W 1. OSI ~  |
| Q266=+30                                | ;2-GI PUNKT W 2. OSI ~  |
| Q272=+1                                 | ;OS POMIAROWA ~         |
| Q267=-1                                 | ;KIERUNEK RUCHU ~       |
| Q261=-5                                 | ;WYSOKOSC POMIARU ~     |
| Q320=+0                                 | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q260=+20                                | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q301=+0                                 | ;ODJAZD NA BEZP.WYS. ~  |
| Q312=+0                                 | ;OS KOMPENSACJI ~       |
| Q337=+0                                 | ;USTAWIC ZERO ~         |
| Q305=+1                                 | ;NR W TABELI ~          |
| Q303=+1                                 | ;PRZEKAZ DANYCH POM. ~  |
| Q380=+90                                | ;KAT BAZOWY             |

## 4.13 Cykl 405 OBROT W OSI C

Programowanie ISO

G405

### Zastosowanie

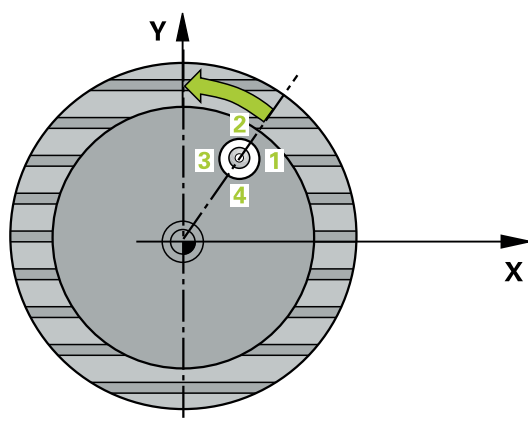


Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej **405** ustalamy,

- 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 54

- 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

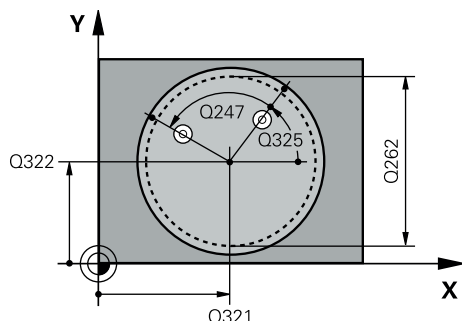
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### Wskazówki odnośnie programowania

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

## 4.13.1 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 (kąt, 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 Kątowy 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?**

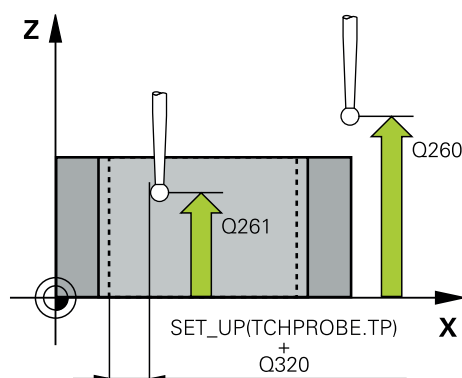
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

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 zapisać 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 POCZATKOWY ~       |
| Q247=+90                         | ;KATOWY PRZYROST-KROK ~ |
| Q261=-5                          | ;WYSOKOSC POMIARU ~     |
| Q320=+0                          | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q260=+20                         | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q301=+0                          | ;ODJAZD NA BEZP.WYS. ~  |
| Q337=+0                          | ;USTAWIC ZERO           |

## 4.14 Cykl 404 NASTAW OBROT TLA

### 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

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

### 4.14.1 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 wiersza 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

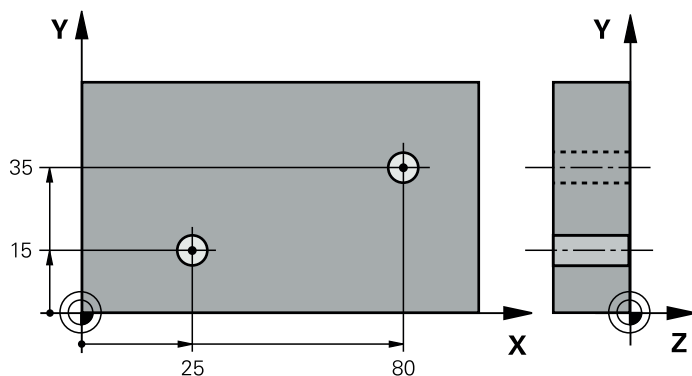
11 TCH PROBE 404 NASTAW OBROT TLA -

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

Q305=-1 ;NR W TABELI



## 4.15 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

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM</b>           |                              |
| <b>1 TOOL CALL 600 Z</b>                   |                              |
| <b>2 TCH PROBE 401 OBROT 2 WIERCENIE ~</b> |                              |
| 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                      |                              |
| <b>3 CALL PGM 35</b>                       | ; Wywołanie programu obróbki |
| <b>4 END PGM TOUCHPROBE MM</b>             |                              |



# 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.

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

| Cykl   | Wywołanie   | Dalsze informacje |
|--|-------------|-------------------|
| <b>1400 PROBKOWANIE POZYCJI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar pojedynczej pozycji</li> <li>■ Wyznaczyć punkt odniesienia</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 142        |
| <b>1401 PROBKOWANIE OKRAG</b> <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>  | DEF-aktywne | Strona 147        |
| <b>1402 PROBKOWANIE KULA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar punktów na kuli</li> <li>■ Ustawić środek kuli jako punkt odniesienia</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 152        |
| <b>1404 PROBE SLOT/RIDGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ustalenie punktu środkowego rowka (kanałka) lub mostka</li> <li>■ Jeśli konieczne ustawić środek okręgu jako punkt odniesienia</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 156        |
| <b>1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar ścinek</li> <li>■ Pomiar pojedynczej pozycji za pomocą trzpienia formy L</li> <li>■ Jeśli konieczne wyznaczyć punkt odniesienia</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 161        |
| <b>1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar ścinek</li> <li>■ Pomiar punktu środkowego na szerokości rowka lub mostka za pomocą trzpienia formy L</li> <li>■ Jeśli konieczne ustawić środek okręgu jako punkt odniesienia</li> </ul> | DEF-aktywne | Strona 166        |
| <b>410 PKT.BAZ.PROST.WEWN.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar długości i szerokości prostokąta wewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka prostokąta jako punkt odniesienia</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 173        |
| <b>411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar długości i szerokości prostokąta zewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka prostokąta jako punkt odniesienia</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 178        |

| Cykl   | Wywołanie   | Dalsze informacje |
|--|-------------|-------------------|
| <b>412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar czterech dowolnych punktów okręgu wewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka okręgu jako punktu odniesienia</li> </ul>                | DEF-aktywne | Strona 184        |
| <b>413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar czterech dowolnych punktów okręgu zewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka okręgu jako punktu odniesienia</li> </ul>                | DEF-aktywne | Strona 190        |
| <b>414 PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dwóch prostych zewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie punktu przecięcia prostych jako punkt odniesienia</li> </ul>                      | DEF-aktywne | Strona 196        |
| <b>415 PKT.BAZ.NAROZN.WEWN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dwóch prostych wewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie punktu przecięcia prostych jako punkt odniesienia</li> </ul>                       | DEF-aktywne | Strona 202        |
| <b>416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar trzech dowolnych odwiertów na okręgu odwiertów</li> <li>■ Wyznaczenie środka okręgu odwiertów jako punktu odniesienia</li> </ul> | DEF-aktywne | Strona 208        |
| <b>417 PKT.BAZOWY TS.-OSI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dowolnej pozycji na osi narzędzia</li> <li>■ Określenie dowolnej pozycji jako punkt odniesienia</li> </ul>                         | DEF-aktywne | Strona 214        |
| <b>418 BAZA 4 ODWIERTY</b> <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>            | DEF-aktywne | Strona 218        |
| <b>419 PKT.BAZOW.POJED. OSI</b> <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>       | DEF-aktywne | Strona 223        |
| <b>408 PKT BAZ.SR.ROWKA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar szerokości rowka wewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka rowka jako punktu odniesienia</li> </ul>                                     | DEF-aktywne | Strona 226        |
| <b>409 PKT BAZ.SR.MOSTKA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar szerokości mostka zewnątrz</li> <li>■ Wyznaczenie środka mostka jako punktu odniesienia</li> </ul>                                  | DEF-aktywne | Strona 231        |

## 5.2 Podstawy cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia

### 5.2.1 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.

#### Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:



- 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.
- Cykle próbkowania 14xx obsługują formy trzpienia **SIMPLE** i **L-TYPE**.
- Dla uzyskania optymalnych wyników odnośnie dokładności przy stosowaniu L-TYPE, zaleca się przeprowadzenie próbkowania i kalibrowania z identyczną prędkością. Należy zwrócić uwagę na ustawienie potencjometru posuwu, jeśli działa on przy próbkowaniu.

## 5.3 Cykl 1400 PROBKOWANIE POZYCJI

### Programowanie ISO

G1400

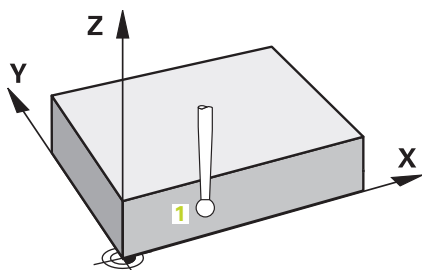
### Zastosowanie

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 sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI", Strona 314

### Przebieg cyklu



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim **FMAX\_PROBE** (wartość z tabeli sond dotykowych) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie uwzględnia przy pozycjonowaniu wstępny odstęp bezpieczny **Q320**.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54

- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F** z tabeli sond dotykowych.
- 3 Jeśli programujesz **TRYB BEZP. WYSOK. Q1125**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 4 Sterowanie zapamiętuje ustalone pozycje w następujących parametrach Q. Jeśli **Q1120 POZYCJA PRZEJECIA** jest określona z wartością **1**, to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 142

| 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 programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRU-ZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z pierwszego punkt próbkowania  |

## Wskazówki

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

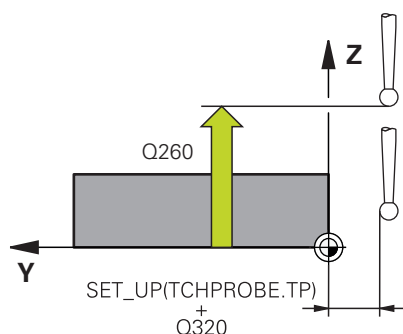
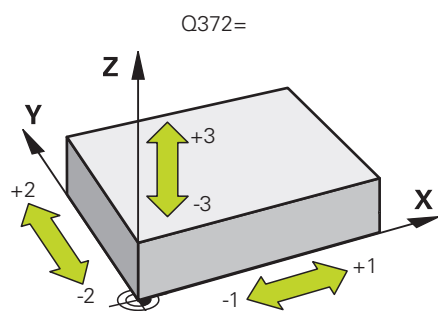
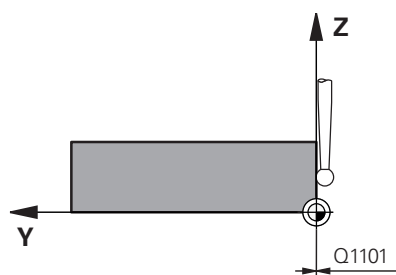
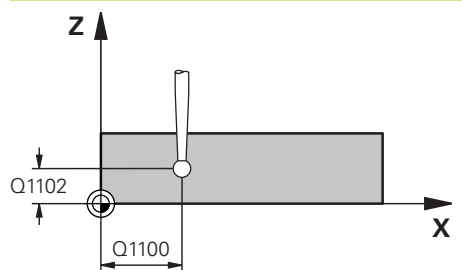
Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**, cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA** i **TRANS MIRROR**. Istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.



### 5.3.1 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 **?, -, +** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

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

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania 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**

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

Oś, na której ma nastąpić pomiar. Podając znak liczby definiujesz, czy sterowanie ma przejeżdżać w kierunku dodatnim czy też ujemnym.

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 z wynikami.

**2:** sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejścia?**

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 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

### Programowanie ISO

#### G1401

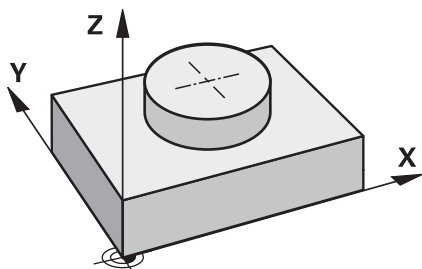
### Zastosowanie

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 sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI", Strona 314

### Przebieg cyklu



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim **FMAX\_PROBE** (wartość z tabeli sond dotykowych) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie uwzględnia przy pozycjonowaniu wstępnym odstęp bezpieczny **Q320**.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F** z tabeli sond dotykowych.
- 3 Jeśli programujesz **TRYB BEZP. WYSOK. Q1125**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do następnego punktu próbkowania.
- 5 Sterowanie przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i rejestruje następny punkt próbkowania.
- 6 W zależności od definicji **Q423 LICZBA PROBKOWAN** powtarzają się kroki 3 do 5.
- 7 Sterowanie pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości **Q260**
- 8 Sterowanie zapamiętuje ustalone pozycje w następujących parametrach Q. Jeśli **Q1120 POZYCJA PRZEJECIA** jest określona z wartością **1**, to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 142

| 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> |
| Q970              | Jeśli programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z pierwszego punktu środkowego okręgu                                 |
| Q973              | Jeśli zaprogramowałeś cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc ze średnicy 1   |

## Wskazówki

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

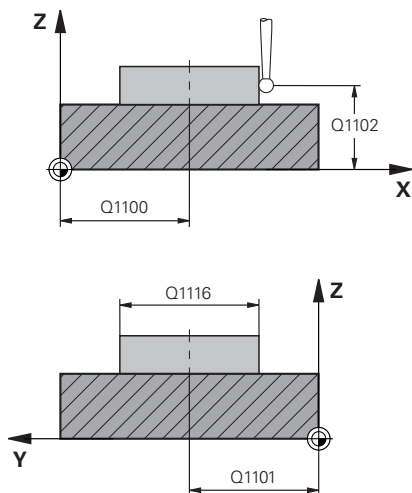
Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**, cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA** i **TRANS MIRROR**. Istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

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

## 5.4.1 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 dane wejściowe **?, +, -** lub **@**:

- „?...”: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- -, +.: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- "...@...”: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

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

Absolutna zadana pozycja punktu środkowego w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

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

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

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbki w osi narzędzia

Dane wejściowe: **-99999.9999...+9999.9999** 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 69

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

Rodzaj obiektu próbki:

**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 Kat startu ?

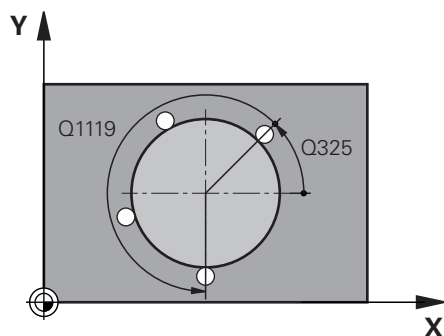
Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbki. Wartość działa absolutnie.

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

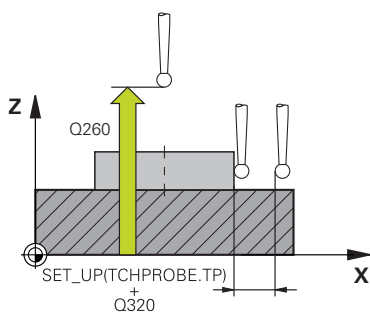
#### Q1119 Kąt rozwarcia okręgu?

Zakres kąta, w którym rozmieszczone są próbki.

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 z wynikami.

**2**: sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejścia?**

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0**: bez korekty

**1**: korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 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 POCZATKOWY ~      |
| 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

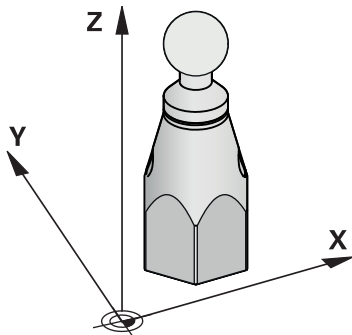
### Programowanie ISO

#### 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 **FMAX\_PROBE** (wartość z tabeli sond dotykowych) i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie uwzględnia przy pozycjonowaniu wstępny odstęp bezpieczny **Q320**.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F** z tabeli sond dotykowych.
- 3 Jeśli programujesz **TRYB BEZP. WYSOK. Q1125**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę do następnego punktu próbkowania.
- 5 Sterowanie przemieszcza sondę na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i rejestruje następny punkt próbkowania.
- 6 W zależności od definicji **Q423** liczby operacji próbkowania powtórzyć kroki 3 do 5.
- 7 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową w osi narzędzia o odstęp bezpieczny powyżej kuli.
- 8 Sonda dotykowa pozycjonuje na centrum kuli i przeprowadza kolejny punkt próbkowania.
- 9 Sonda dotykowa pozycjonuje z powrotem na bezpiecznej wysokości **Q260**
- 10 Sterowanie zapamiętuje ustalone pozycje w następujących parametrach Q. Jeśli **Q1120 POZYCJA PRZEJECIA** jest określona z wartością **1**, to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 142



| 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!

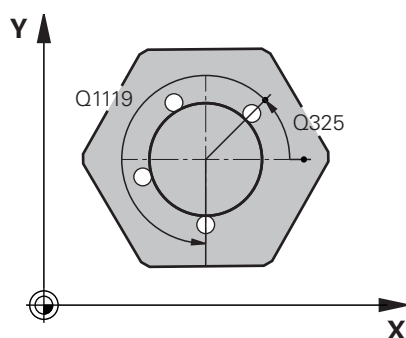
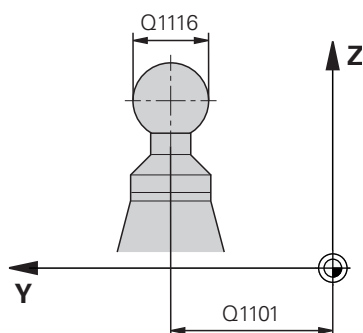
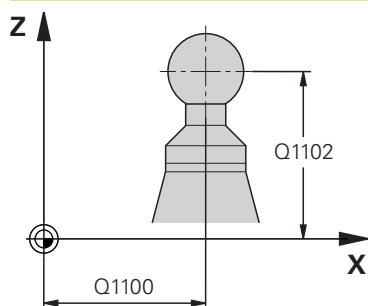
Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI**, cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA** i **TRANS MIRROR**. Istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

- ▶ 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**.

## 5.5.1 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 dane wejściowe **?**, **+**, **-** lub **@**:

- „?...”: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- -, +.: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- "...@...”: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

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

Absolutna zadana pozycja punktu środkowego w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

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

Dane wejściowe: **0...9999.9999** Alternatywnie opcjonalne wprowadzenie, patrz **Q1100**

- "...-...+...”: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69

#### 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****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 z wynikami.

**2**: sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejścia?**

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0**: bez korekty

**1**: korekta aktywnego punktu odniesienia względem punktu środkowego kuli. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej punktu środkowego.

Dane wejściowe: **0, 1**

**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 POCZATKOWY ~      |
| 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     |

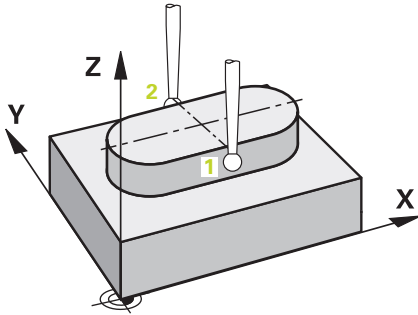
**5.6 cykl 1404 PROBE SLOT/RIDGE****Programowanie ISO****G1404****Zastosowanie**

Cykl sondy pomiarowej **1404** ustala środek i szerokość rowka bądź mostka . Sterowanie dokonuje próbkowania na dwóch przeciwległych punktach pomiaru. Sterowanie wykonuje pomiar prostopadle do rotacyjnego położenia obiektu próbkowania, także jeśli obiekt próbkowania jest obrócony. Wynik możesz przejąć do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.

Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI** , to sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI ", Strona 314

### Przebieg cyklu



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę z posuwem szybkim **FMAX\_PROBE** z tabeli sond dotykowych i z logiką pozycjonowania do punktu próbkowania **1**. Sterowanie uwzględnia przy pozycjonowaniu wstępnym odstęp bezpieczny **Q320**.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54

- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F** z tabeli sond dotykowych.
- 3 W zależności od wybranego typu geometrii w parametrze **Q1115** sterowanie kontynuuje w następujący sposób:

Rowek **Q1115=0**:

- Jeśli programujesz **TRYB BEZP.WYSOK. Q1125** z wartością **0, 1** bądź **2**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na **Q260 BEZPIECZNA WYSOKOSC**.

Mostek **Q1115=1**:

- Niezależnie od **Q1125** sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** po każdym punkcie pomiaru z powrotem na **Q260 BEZPIECZNA WYSOKOSC**.

- 4 Sonda dotykowa przemieszcza się na następny punkt pomiaru **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania z posuwem **F**.
- 5 Sterowanie zapamiętuje ustalone pozycje w następujących parametrach Q. Jeśli **Q1120 POZYCJA PRZEJECIA** jest określona z wartością **1**, to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 142

| Numer parametru Q | Znaczenie   |
|-------------------|---|
| Q950 do Q952      | Zmierzony punkt środkowy rowka lub mostka w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia  |
| Q968              | Zmierzona szerokość rowka (kanałka) bądź mostka   |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie punktu środkowego rowka bądź mostka  |
| Q998              | Zmierzone odchylenie szerokości rowka bądź mostka   |
| 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> |
| Q970              | Jeśli programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie wychodząc z punktu środkowego rowka bądź mostka                                  |
| Q975              | Jeśli programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie w odniesieniu do szerokości rowka bądź mostka                                    |

## Wskazówki

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

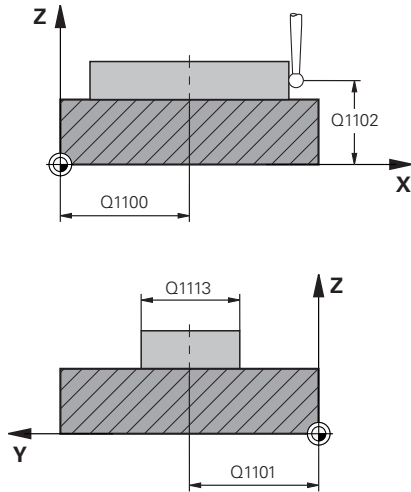
Przy wykonaniu cykli sondy dotykowej **444** i **14xx** transformacje współrzędnych nie mogą być aktywne, np. cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**, cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA** i **TRANS MIRROR**. Istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

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

## 5.6.1 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 dane wejściowe **?, +, -** lub **@**:

- „?...”: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- -, +.: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- "...@...”: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

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

Absolutna zadana pozycja punktu środkowego w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

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

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

Absolutna pozycja zadana punktów pomiaru na osi narzędzia

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

#### Q1113 Width of slot/ridge?

Szerokość rowka lub mostka, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny roboczej. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...9999.9999** alternatywnie - bądź +:

- „...-...+...”: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69

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

Rodzaj obiektu próbkowania:

**0**: rowek wpustowy (kanałek)

**1**: mostek

Dane wejściowe: **0, 1**

#### Q1114 Kat obrotu ?

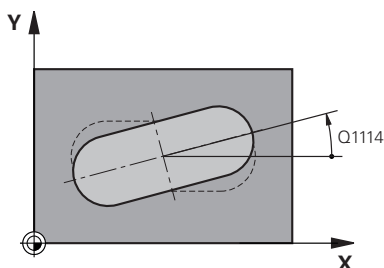
Kąt, o który zostaje obrócony rowek lub mostek. Centrum rotacji leży w **Q1100** i **Q1101**. Wartość działa absolutnie.

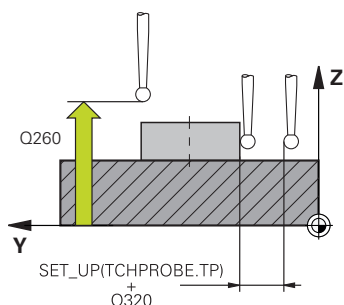
Dane wejściowe: **0...359.999**

#### 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****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 rowka wpustowego:

**-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**.

Parametr działa tylko dla **Q1115=+1** (rowek).

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 z wynikami.

**2**: sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejścia?**

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0**: bez korekty

**1**: korekta aktywnego punktu odniesienia względem punktu środkowego rowka lub mostka. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej punktu środkowego.

Dane wejściowe: **0, 1**



**Przykład**

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 11 TCH PROBE 1404 PROBE SLOT/RIDGE ~ |                        |
| Q1100=+25                            | ;1.PKT OS GLOWNA ~     |
| Q1101=+25                            | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~ |
| Q1102=-5                             | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~  |
| Q1113=+20                            | ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~ |
| Q1115=+0                             | ;TYP GEOMETRII ~       |
| Q1114=+0                             | ;KAT OBROTU ~          |
| Q320=+2                              | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q260=+50                             | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q1125=+1                             | ;TRYB BEZP.WYSOK. ~    |
| Q309=+0                              | ;REAKCJA NA BLAD ~     |
| Q1120=+0                             | ;POZYCJA PRZEJECIA     |

**5.7 Cykl 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT****Programowanie ISO****G1430****Zastosowanie**

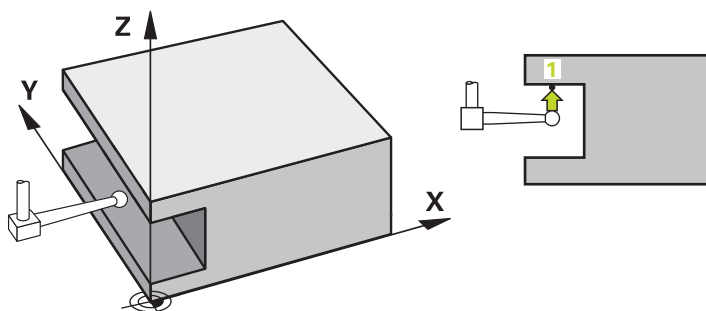
Cykl sondy dotykowej **1430** umożliwia próbkowanie pozycji trzpieniem o kształcie L. Dzięki takiej formie trzpienia sterowanie może wykonywać próbkowanie ścinek. Wynik operacji próbkowania możesz przejść do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.

W osi głównej i pomocniczej sonda dotykowa dopasowuje się do kąta kalibracji. W osi narzędzia sonda dotykowa dopasowuje się do zaprogramowanego kąta wrzeciona i kąta kalibracji.

Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI", Strona 314

## Przebieg cyklu



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** z tabeli sond i z logiką pozycjonowania do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**.

Prepozycja narzędzia na płaszczyźnie roboczej w zależności od kierunku pomiaru:

- **Q372=+/-1**: prepozycja w osi głównej jest oddalona o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** od pozycji zadanej **Q1100**. Radialna długość najazdu działa w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania.
- **Q372=+/-2**: prepozycja w osi pomocniczej jest oddalona o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** od pozycji zadanej **Q1101**. Radialna długość najazdu działa w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania.
- **Q372=+/-3**: prepozycja w osi głównej i pomocniczej jest zależna od kierunku, w którym ustawiony jest trzpień sondy. Prepozycja jest oddalona o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** od pozycji zadanej. Radialna długość najazdu działa w kierunku przeciwnym do kąta wrzeciona **Q336**.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54

- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania **F** z tabeli sond dotykowych. Posuw próbkowania musi być identyczny z posuwem kalibrowania.
- 3 Sterowanie odsuwa sondę z **FMAX\_PROBE** o wartość **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** na płaszczyźnie roboczej.
- 4 Jeśli programujesz **TRYB BEZP.WYSOK. Q1125 z 0, 1** bądź **2**, to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 5 Sterowanie zapamiętuje ustalone pozycje w następujących parametrach Q. Jeśli **Q1120 POZYCJA PRZEJECIA** jest określona z wartością **1**, to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 142

| Numer parametru Q | Znaczenie   |
|-------------------|---|
| Q950 do Q952      | Zmierzona pozycja w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia  |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie pozycji w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia   |
| 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> |
| Q970              | Jeśli programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie w odniesieniu do pozycji zadanej pierwszego punktu pomiaru                       |

## Wskazówki

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

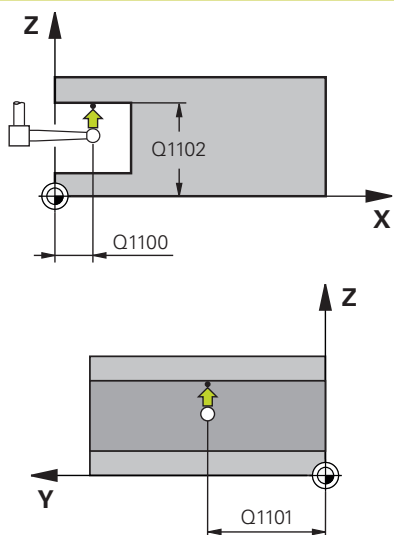
► Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Ten cykl przeznaczony jest dla trzpieni o formie L. Dla prostych trzpieni HEIDENHAIN zaleca cykl **1400 PROBKOWANIE POZYCJI**.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1400 PROBKOWANIE POZYCJI ", Strona 142

## 5.7.1 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 **?, -, +** bądź **@**

- **?**: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- **-, +**: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- **@**: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

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

Absolutna zadana współrzędna pierwszego punktu próbkowania 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**

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

Oś, na której ma nastąpić pomiar. Podając znak liczby definiujesz, czy sterowanie ma przejeżdżać w kierunku dodatnim czy też ujemnym.

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

**Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?**

Kąt, pod którym sterowanie pozycjonuje narzędzie przed operacją próbkowania. Ten kąt działa tylko przy próbkowaniu na osi narzędzia (**Q372 = +/- 3**). Wartość działa absolutnie.

Dane wejściowe: **0...360**

**Q1118 Distance of radial approach?**

Dystans do pozycji zadanej, na który ustawia się sonda dotykowa na płaszczyźnie roboczej i na który odsuwa się sonda po próbkowaniu.

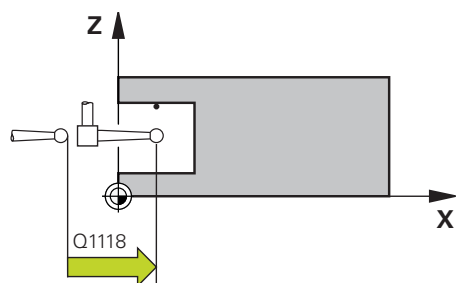
Jeśli **Q372= +/-1**: dystans jest przeciwny do kierunku próbkowania.

Jeśli **Q372= +/- 2**: dystans jest przeciwny do kierunku próbkowania.

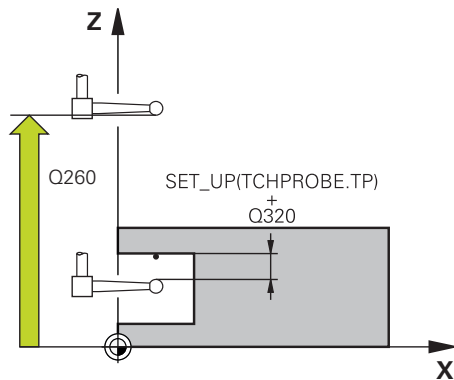
Jeśli **Q372= +/-3**: dystans jest przeciwny do kąta wrzeciona **Q336**.

Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...9999.9999**



**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, 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 z wynikami.

**2:** sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejęcia?**

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta w odniesieniu do 1. punktu próbkowania. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej 1. punktu próbkowania.

Dane wejściowe: **0, 1**

**Przykład**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ~ |                         |
| Q1100=+10                                      | ;1.PKT OS GLOWNA ~      |
| Q1101=+25                                      | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| Q1102=-15                                      | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~   |
| Q372=+1  | ;KIERUNEK PROBKOWANIA ~ |
| Q336=+0  | ;KAT WRZECIONA ~        |
| Q1118=+20                                      | ;RADIAL APPROACH PATH ~ |
| Q320=+0  | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q260=+50                                       | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q1125=+1                                       | ;TRYB BEZP.WYSOK. ~     |
| Q309=+0  | ;REAKCJA NA BLAD ~      |
| Q1120=+0                                       | ;POZYCJA PRZEJECIA      |

**5.8 cykl 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT****Programowanie ISO****G1434****Zastosowanie**

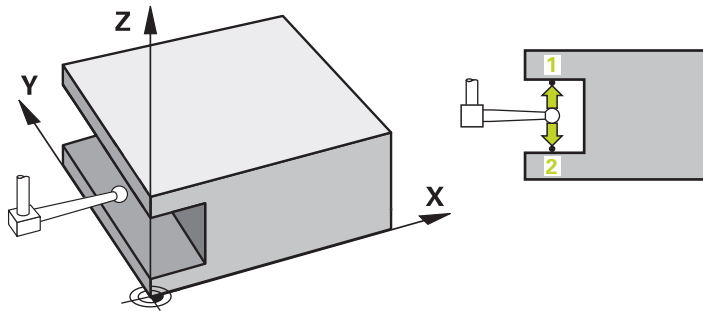
Cykl sondy pomiarowej **1434** ustala środek i szerokość rowka bądź mostka za pomocą trzpienia w kształcie L. Dzięki takiej formie trzpienia sterowanie może wykonywać próbkowanie ścinek. Sterowanie dokonuje próbkowania na dwóch przeciwległych punktach pomiaru. Wynik możesz przejść do aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia.

Sterowanie orientuje sondę pomiarową na kąt kalibrowania z tabeli sond pomiarowych.

Jeśli przed tym cyklem programujesz cykl **1493 PROBK. EKSTRUZJI**, to sterowanie powtarza punkty próbkowania w wybranym kierunku i dla określonej długości wzdłuż prostej.

**Dalsze informacje:** "Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI", Strona 314

**Przebieg cyklu**



- 1 Sterowanie pozycjonuje sondę dotykową na posuwie szybkim **FMAX\_PROBE** z tabeli sond i z logiką pozycjonowania na prepozycję.  
Prepozycja na płaszczyźnie roboczej jest zależna od płaszczyzny obiektu:
  - **Q1139= +1**: prepozycja w osi głównej jest oddalona o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** od pozycji zadanej w **Q1100** . Kierunek radialnej długości najazdu **Q1118** jest zależny od znaku liczby. Prepozycja osi pomocniczej jest zależna od pozycji zadanej:
  - **Q1139= +2**: prepozycja w osi pomocniczej jest oddalona o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** od pozycji zadanej w **Q1101** . Kierunek radialnej długości najazdu **Q1118** jest zależny od znaku liczby. Prepozycja osi głównej odpowiada pozycji zadanej.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru **Q1102** i przeprowadza pierwszą operację próbkowania **1** z posuwem próbkowania **F** z tabeli sond dotykowych. Posuw próbkowania musi być identyczny z posuwem kalibrowania.
- 3 Sterowanie odsuwa sondę z **FMAX\_PROBE** o wartość **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** na płaszczyźnie roboczej.
- 4 Sterowanie pozycjonuje sondę na następny punkt pomiaru **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania z posuwem **F** .
- 5 Sterowanie odsuwa sondę z **FMAX\_PROBE** o wartość **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** na płaszczyźnie roboczej.
- 6 Jeśli programujesz **TRYB BEZP. WYSOK. Q1125** z wartością **0** lub **1** , to sterowanie pozycjonuje sondę z **FMAX\_PROBE** z powrotem na bezpieczną wysokość **Q260**.
- 7 Sterowanie zapamiętuje ustalone pozycje w następujących parametrach Q. Jeśli **Q1120 POZYCJA PRZEJECIA** jest określona z wartością **1** , to sterowanie zapisuje ustaloną pozycję do aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia.  
**Dalsze informacje:** "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx odnośnie wyznaczania punktu odniesienia", Strona 142

| Numer parametru Q | Znaczenie   |
|-------------------|---|
| Q950 do Q952      | Zmierzony punkt środkowy rowka lub mostka w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia  |
| Q968              | Zmierzona szerokość rowka (kanałka) bądź mostka   |
| Q980 do Q982      | Zmierzone odchylenie punktu środkowego rowka bądź mostka  |
| Q998              | Zmierzone odchylenie szerokości rowka bądź mostka   |
| 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> |
| Q970              | Jeśli programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRU-ZJI</b> :<br>Maksymalna odchylenie względem punktu środkowego rowka bądź mostka                                    |
| Q975              | Jeśli programowałeś wcześniej cykl <b>1493 PROBK. EKSTRU-ZJI</b> :<br>Maksymalne odchylenie w odniesieniu do szerokości rowka bądź mostka                                   |

## Wskazówki

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować przed wywołaniem cyklu

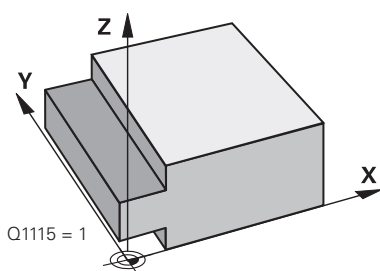
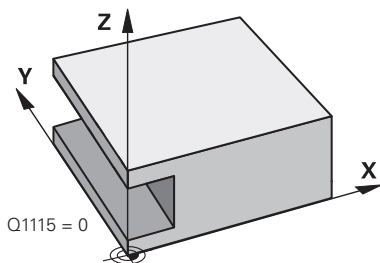
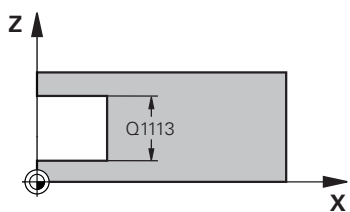
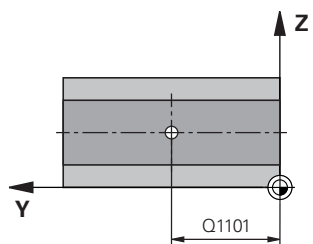
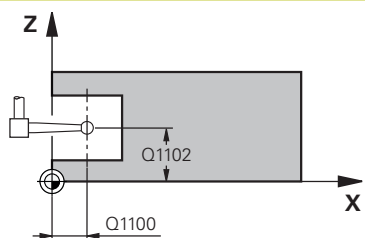
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli programujesz w radialnej długości najazdu **Q1118=-0**, to znak liczby nie ma żadnego wpływu. Zachowanie jest jak dla +0.
- Ten cykl przeznaczony jest dla trzpieni o formie L. Dla prostych trzpieni HEIDENHAIN zaleca cykl **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

**Dalsze informacje:** "cykl 1404 PROBE SLOT/RIDGE", Strona 156



## 5.8.1 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 dane wejściowe **?, +, -** lub **@**:

- „?...”: tryb półautomatyczny, patrz Strona 63
- -, +.: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69
- "...@...”: przekazanie pozycji rzeczywistej, patrz Strona 71

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

Absolutna zadana pozycja punktu środkowego w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki

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

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

Absolutna pozycja zadana punktu środkowego na osi narzędzia

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

#### Q1113 Width of slot/ridge?

Szerokość rowka lub mostka, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny roboczej. Wartość działa inkrementalnie.

Dane wejściowe: **0...9999.9999** alternatywnie **-** bądź **+**:

„...-...+...”: ewaluacja tolerancji, patrz Strona 69

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

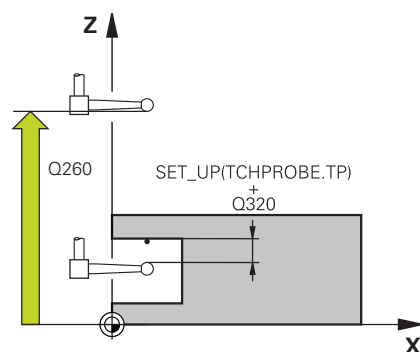
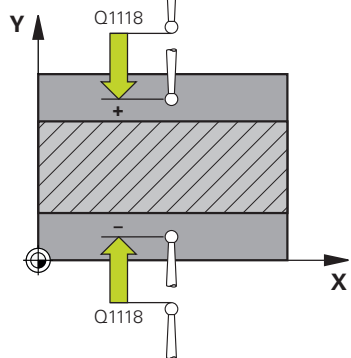
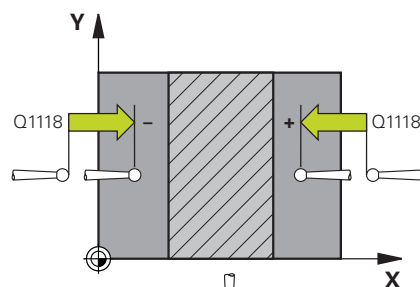
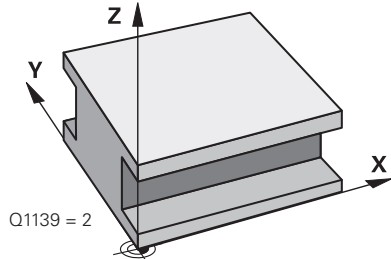
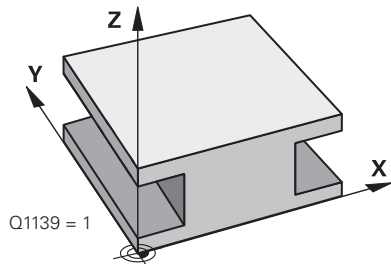
Rodzaj obiektu próbkowania:

**0**: rowek wpustowy (kanałek)

**1**: mostek

Dane wejściowe: **0, 1**

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q1139 Object plane (1-2)?**

Płaszczyzna, na której sterowanie interpretuje kierunek próbkowania.

**1:** YZ-płaszczyzna

**2:** ZX-płaszczyzna

Dane wejściowe: **1, 2**

**Q1118 Distance of radial approach?**

Dystans do pozycji zadanej, na który ustawia się sonda dotykowa na płaszczyźnie roboczej i na który odsuwa się sonda po próbkowaniu. Kierunek **Q1118** odpowiada kierunkowi pomiaru i jest przeciwny do znaku liczby. Wartość działa inkrementalnie.

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

**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**

**Q1125 Przejazd na bezpieczną wysokość?**

Zachowanie przy pozycjonowaniu przed i po cyklu:

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

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

Dane wejściowe: **-1, 0, +1**

**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 z wynikami.

**2:** sterowanie nie otwiera okna z wynikami przy dopracowywaniu. Sterowanie otwiera okno z wynikami na pozycji rzeczywistej na zakresie braków i przerywa wykonywanie programu.

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Q1120 Pozycja do przejęcia?**

Określić, czy sterowanie ma korygować aktywny punkt odniesienia:

**0:** bez korekty

**1:** korekta aktywnego punktu odniesienia względem punktu środkowego rowka lub mostka. Sterowanie koryguje aktywny punkt odniesienia o odchylenie pozycji zadanej i rzeczywistej punktu środkowego.

**Rysunek pomocniczy**

**Parametry**

Dane wejściowe: 0, 1

**Przykład**

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ~ |                         |
| Q1100=+25                                     | ;1.PKT OS GLOWNA ~      |
| Q1101=+25                                     | ;1.PKT OS POMOCNICZA ~  |
| Q1102=-5                                      | ;1.PKT OS NARZEDZIA ~   |
| Q1113=+20                                     | ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~  |
| Q1115=+0                                      | ;TYP GEOMETRII ~        |
| Q1139=+1                                      | ;PLASZCZYZNA OBIEKTU ~  |
| Q1118=-15                                     | ;RADIAL APPROACH PATH ~ |
| Q320=+2                                       | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q260=+50                                      | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~  |
| Q1125=+1                                      | ;TRYB BEZP.WYSOK. ~     |
| Q309=+0                                       | ;REAKCJA NA BLAD ~      |
| Q1120=+0                                      | ;POZYCJA PRZEJECIA      |

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

### 5.9.1 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 i testowanie
- **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.

## 5.10 Cykl 410 PKT.BAZ.PROST.WEWN.

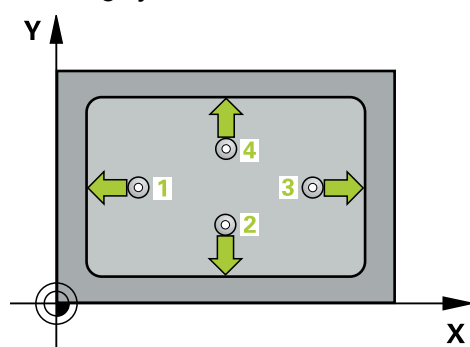
### Programowanie ISO

#### 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 54
- 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 równoległe 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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!

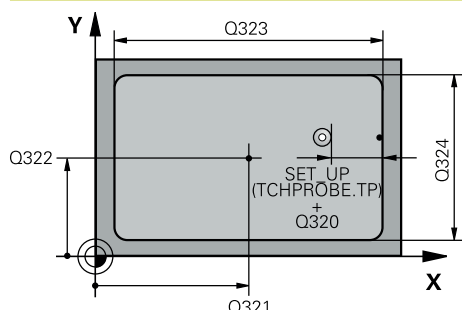
Jeśli wymiary wybrania i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to sterowanie dokonuje próbkowania wychodząc ze środka wybrania. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość. Uwaga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

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

## 5.10.1 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?**

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 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**

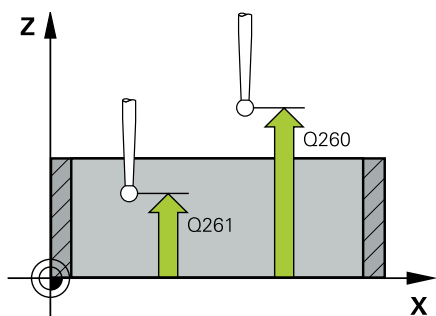
**Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**

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 zapełnia tabelę punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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 Próbki. 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 Próbki. 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 Próbki. 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 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      |

## 5.11 Cykl 411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN.

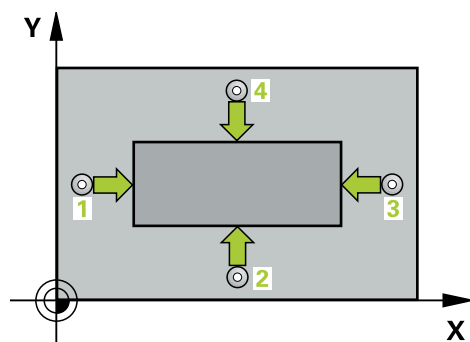
### Programowanie ISO

#### 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 54
- 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 równoległe 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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!

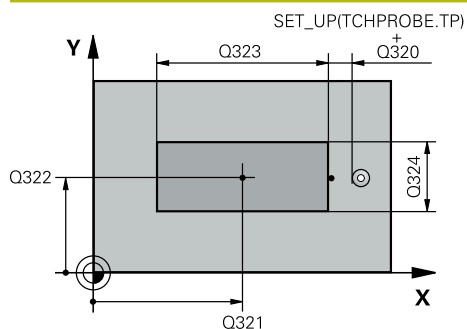
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić 1. i 2. długość boku czopu raczej nieco za **dużą**.

- ▶ 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.

### 5.11.1 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...+99999.9999**

##### 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 ?

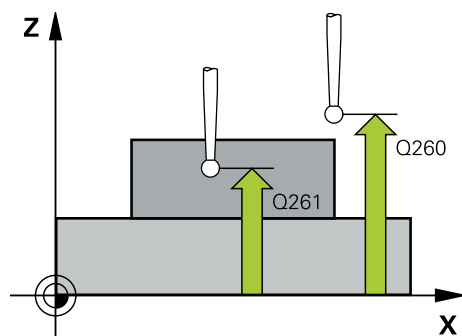
Długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa inkrementalnie.

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 zapełnia tabelę punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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 Próbkiowanie 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 Próbki. osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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 Próbki. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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 Próbki. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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 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        |

## 5.12 Cykl 412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN.

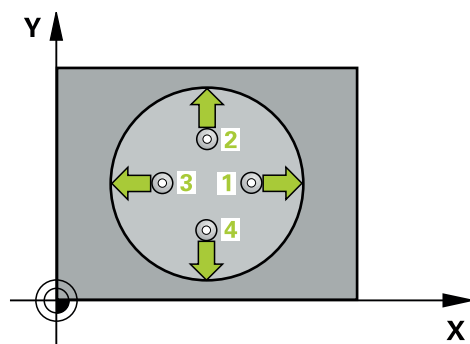
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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!

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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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**.

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

#### Wskazówki odnośnie programowania

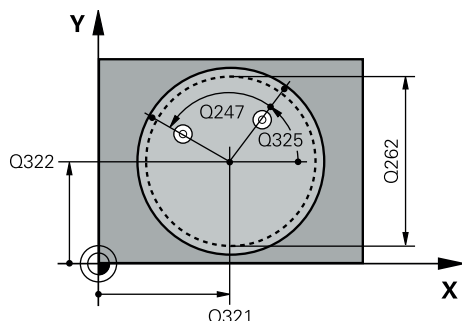
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta **Q247**, tym niedokładniej sterowanie oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.



Programować inkrementację kąta mniejszą niż 90°

## 5.12.1 Parametry cyklu

### Rysunek pomocniczy



### Parametry

#### Q321 Srodek w 1-szej osi ?

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

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

#### Q322 Srodek 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 Srednica nominalna?

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

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

#### Q325 Kat 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 odleglosc?

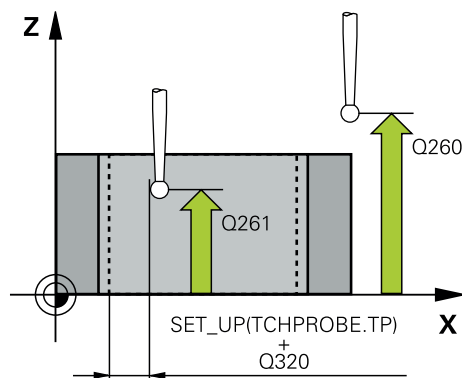
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

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**



**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.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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   |
|--------------------|---|
|                    | <p><b>Q381 Próbkiowanie na osi TS? (0/1)</b><br/>           Określić, czy sterowanie ma ustawić także punkt odniesienia na osi sondy:<br/> <b>0:</b> nie ustawiać punktu odniesienia na osi sondy<br/> <b>1:</b> ustawić punkt odniesienia na osi sondy<br/>           Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>  |
|                    | <p><b>Q382 Próbki.osi TS: współrz. 1. osi?</b><br/>           Współrzędna punktu próbkiowania w osi głównej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli <b>Q381 = 1</b>. Wartość działa absolutnie.<br/>           Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>  |
|                    | <p><b>Q383 Próbki. osi TS: współrz. 2.osi?</b><br/>           Współrzędna punktu próbkiowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, na której ma zostać wyznaczony punkt bazowy w osi sondy impulsowej. Działa tylko, jeśli <b>Q381 = 1</b>. Wartość działa absolutnie.<br/>           Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>  |
|                    | <p><b>Q384 Próbki. osi TS: współrz. 3.osi?</b><br/>           Współrzędna punktu próbkiowania w osi sondy pomiarowej, na której ma zostać wyznaczony punkt odniesienia w osi sondy. Działa tylko, jeśli <b>Q381 = 1</b>. Wartość działa absolutnie.<br/>           Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>   |
|                    | <p><b>Q333 Nowy pkt bazowy os 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></p>  |
|                    | <p><b>Q423 Liczba próbek płaszcz. (4/3)?</b><br/>           Określić, czy sterowanie ma dokonać pomiaru okręgu trzema czy czterema próbkami:<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>  |
|                    | <p><b>Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1</b><br/>           Określić, przy pomocy jakiej funkcji toru kształtowego narzędzie ma się przemieszczać między punktami pomiarowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (<b>Q301=1</b>) jest aktywny:<br/> <b>0:</b> przemieszczenie pomiędzy operacjami po prostej<br/> <b>1:</b> przemieszczenie pomiędzy operacjami na średnicy wycinka koła<br/>           Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p> |

**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 POCZATKOWY ~       |
| 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.    |

## 5.13 Cykl 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.

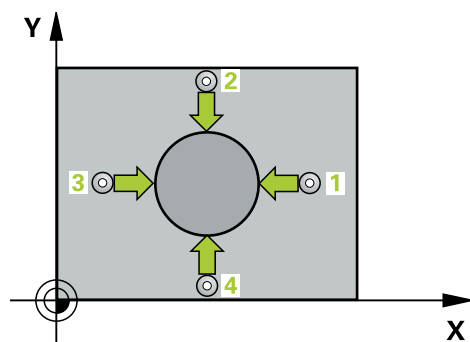
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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!

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

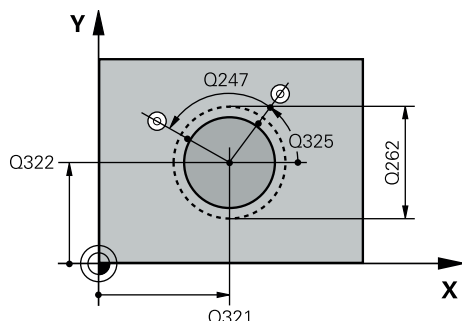
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta **Q247**, tym niedokładniej sterowanie oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.



Programować inkrementację kąta mniejszą niż 90°

### 5.13.1 Parametry cyklu

#### Rysunek pomocniczy



#### Parametry

##### Q321 Srodek w 1-szej osi ?

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

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

##### Q322 Srodek 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 Srednica nominalna?

Przybliżona średnica czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą.

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

##### Q325 Kat 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 odleglosc?

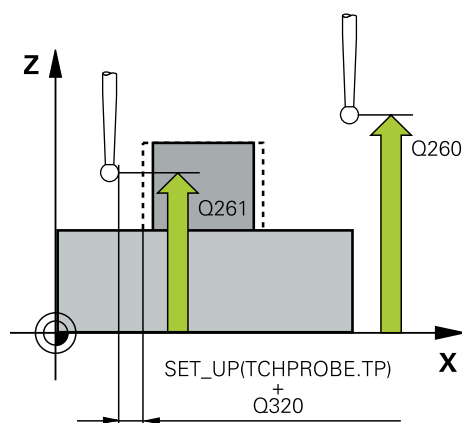
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

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**





**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.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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 Próbkiowanie 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 Próbki. osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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 Próbki. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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 Próbki. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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**

**Q423 Liczba próbek płaszczyzn. (4/3)?**

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

**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 POCZATKOWY ~       |
| 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.    |

## 5.14 Cykl 414 PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW

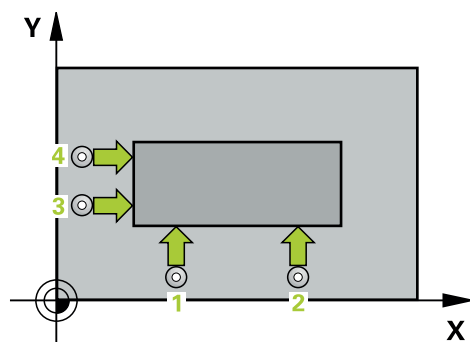
### Programowanie ISO

#### 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  
**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54
- 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 7 Następnie sterowanie zachowuje wartości współrzędnych określonego naroża w 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.

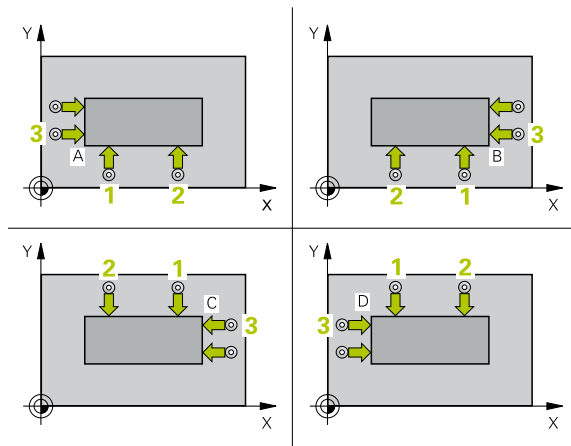
### Numer parametru Q

### 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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

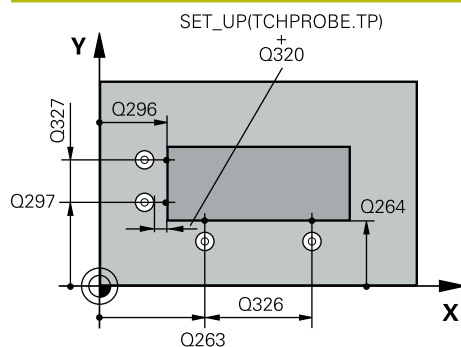
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

**Wskazówki odnośnie programowania**

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

## 5.14.1 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?

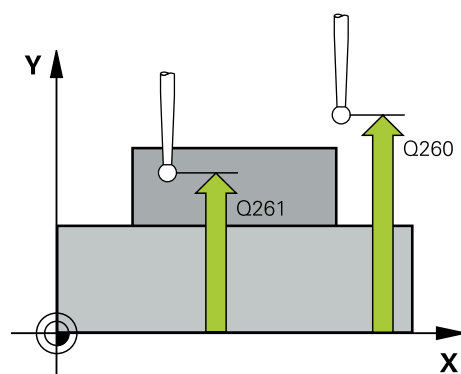
Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

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****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**

**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 zapełnia tabelę punktów odniesienia.

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

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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**

**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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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 Próbkiowanie 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 Próbki. osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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 Próbki. osi TS: współrz. 2.osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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 Próbki. osi TS: współrz. 3.osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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 ZE W ~ |                         |
| 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      |

## 5.15 Cykl 415 PKT.BAZ.NAROZN.WEWN

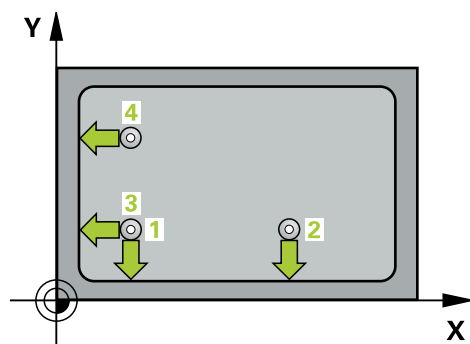
### Programowanie ISO

#### 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)
- Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54
- 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

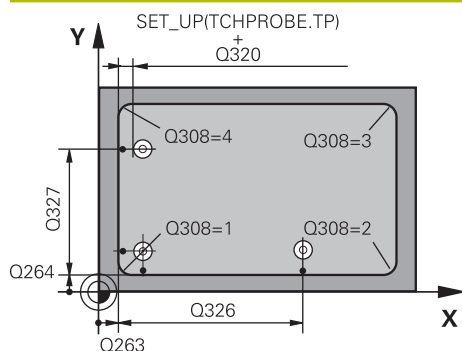
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### Wskazówki odnośnie programowania

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

### 5.15.1 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?

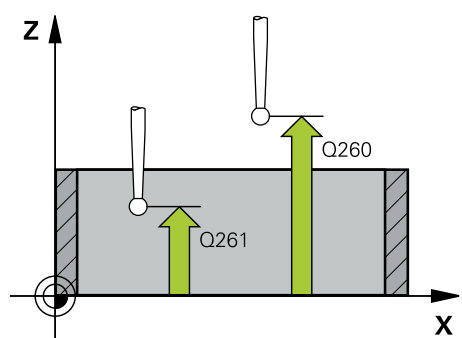
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

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**



**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**

**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 zapełnia tabelę punktów odniesienia.

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

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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**

**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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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 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      |

## 5.16 Cykl 416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW

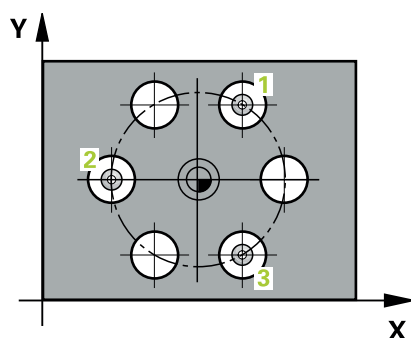
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 9 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w 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 |



| Numer parametru Q | Znaczenie                                     |
|-------------------|---|
| 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

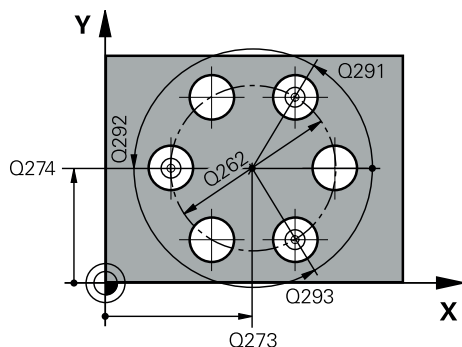
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### Wskazówki odnośnie programowania

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

### 5.16.1 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 zapełnia tabelę punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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 Próbki.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 Próbki. 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 Próbki. 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 odleglosc?**

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      |

## 5.17 Cykl 417 PKT.BAZOWY TS.-OSI

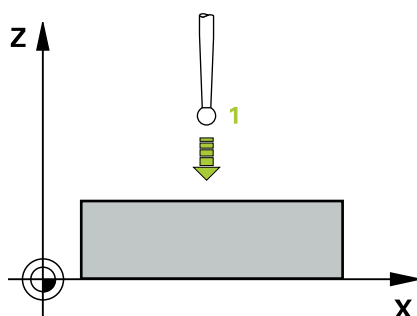
### Programowanie ISO

#### 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 punkt próbkowania **1**. Sterowanie przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku dodatniej osi sondy pomiarowej.

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54

- 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 5 Następnie sterowanie zachowuje wartości rzeczywiste w 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

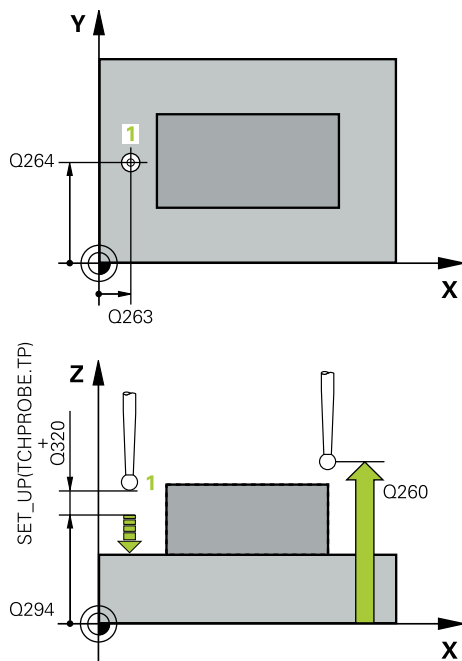
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie ustawia na tej osi punkt odniesienia.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### Wskazówki odnośnie programowania

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

## 5.17.1 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 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**

**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 zapełnia tabelę punktów odniesienia.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie zapełnia tabelę punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

**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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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.    |

## 5.18 Cykl 418 BAZA 4 ODWIERTY

### Programowanie ISO

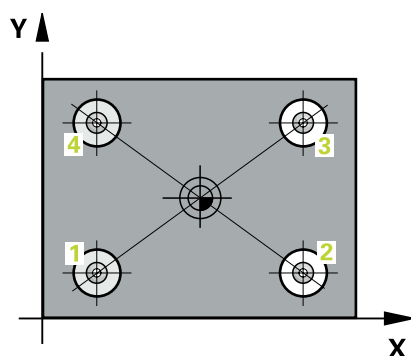
#### G418

### 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 54

- 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

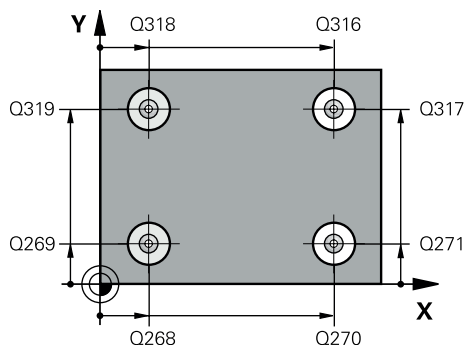
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### Wskazówki odnośnie programowania

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

## 5.18.1 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...+99999.9999**

**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?**

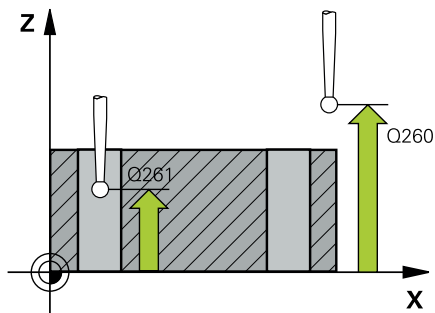
Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

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

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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 Próbkiowanie 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  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q382 Próbk.osi TS: współrz. 1. osi?</b></p> <p>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.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>     |
|                    | <p><b>Q383 Próbk. osi TS: współrz. 2.osi?</b></p> <p>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.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p> |
|                    | <p><b>Q384 Próbk. osi TS: współrz. 3.osi?</b></p> <p>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.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                      |
|                    | <p><b>Q333 Nowy pkt bazowy oś TS?</b></p> <p>Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>   |

### 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      |

## 5.19 Cykl 419 PKT.BAZOW.POJED. OSI

### 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 54

- 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171

### Wskazówki

#### WSKAZÓWKA

##### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

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

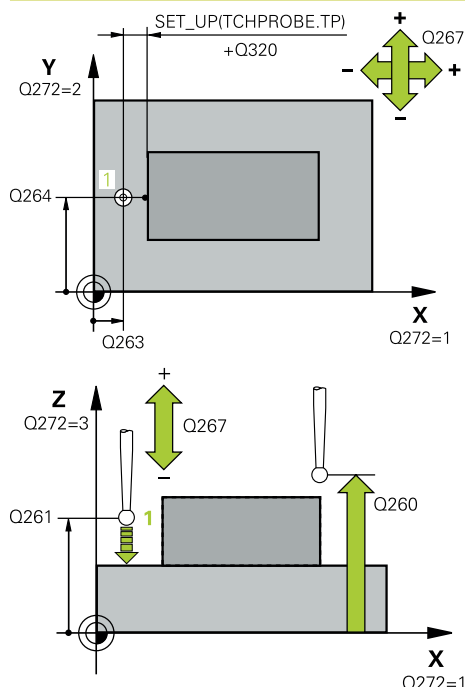
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli chcemy zachować punkt odniesienia w kilku osiach w tabeli punktów odniesienia, to można wykorzystywać cykl **419** kilkakrotnie. W tym celu należy jednakże aktywować ponownie numer punktu odniesienia po każdym wykonaniu 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.

## 5.19.1 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 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**

**Q272 Os pomiarowa(1..3: 1=os główna)?**

Os, na której ma nastąpić pomiar:

- 1:** os główna = os pomiaru
- 2:** os pomocnicza = os pomiaru
- 3:** os sondy = os pomiaru

**Przyporządkowanie osi**

| Aktywna os sondy:<br><b>Q272 = 3</b> | Przynależna os główna:<br><b>Q272= 1</b> | Przynależna os pomocnicza:<br><b>Q272= 2</b> |
|--------------------------------------|--|--|
| 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 zapełnia tabelę punktów odniesienia.

Jeśli **Q303 = 0**, to sterowanie zapełnia tabelę punktów zerowych. Punkt zerowy nie jest automatycznie aktywowany

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

**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 wyznaczenia punktu odniesienia", Strona 171

**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.    |

## 5.20 Cykl 408 PKT BAZ.SR.ROWKA

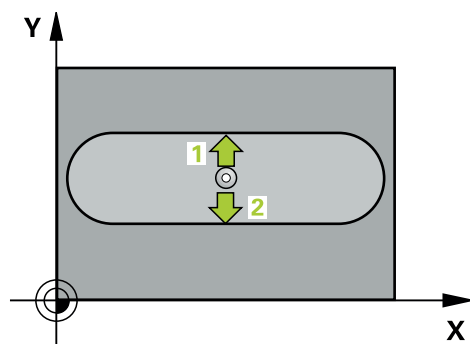
### Programowanie ISO

#### 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 54
- 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 równoległe 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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!

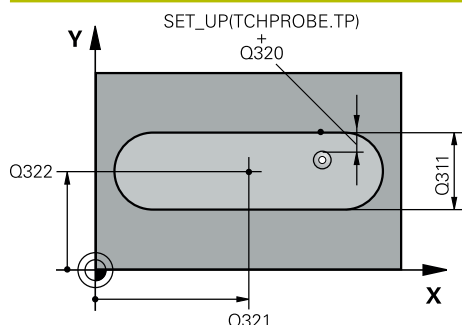
Jeśli szerokość rowka i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to sterowanie dokonuje próbkowania wychodząc ze środka rowka. Pomiędzy tymi dwoma punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość. Uwaga niebezpieczeństwo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

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

## 5.20.1 Parametry cyklu

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q321 Srodek w 1-szej osi ?**

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

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

**Q322 Srodek 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 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**

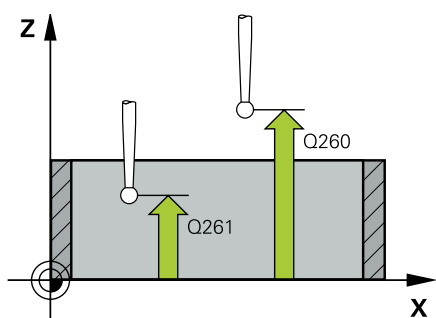
**Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**

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 zapełnia tabelę punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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...+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 Próbkiowanie 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 Próbki.osi TS: współrz. 1. osi?**

Współrzędna punktu próbkiowania 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 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 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       |

## 5.21 Cykl 409 PKT BAZ.SR.MOSTKA

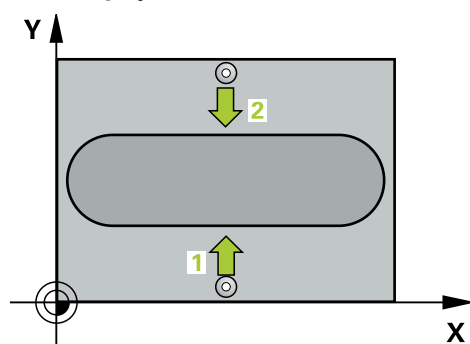
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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 "Podstawy cykli sond dotykowych 14xx do ustawiania punktów odniesienia", Strona 171
- 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                                      |
|-------------------|--|
| <b>Q166</b>       | Wartość rzeczywista zmierzona szerokość mostka |
| <b>Q157</b>       | 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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!

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

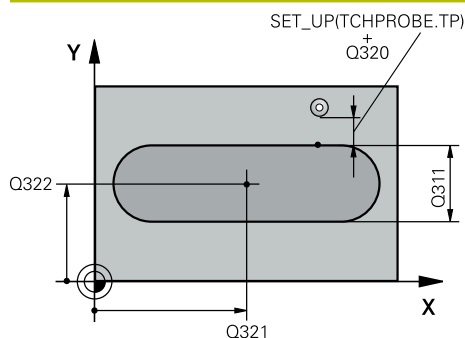
- ▶ Przed definicją cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej

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



## 5.21.1 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?**

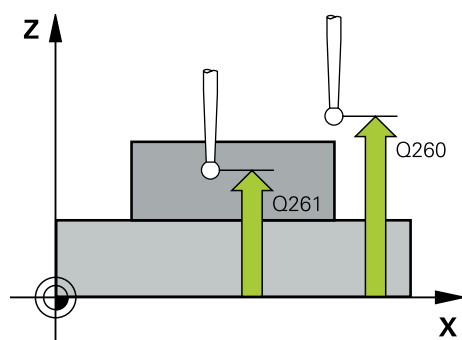
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

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 zapełnia tabelę punktów odniesienia.

**Dalsze informacje:** "Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci", Strona 172

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 Próbki. 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 Próbki. 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?**

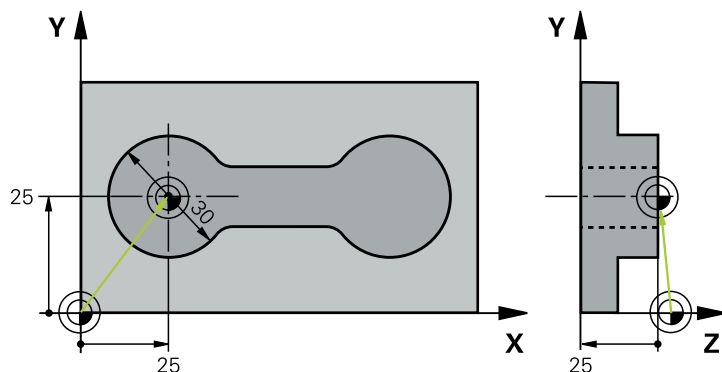
Współrzędna na osi sondy, na której sterowanie ma wyznaczyć punkt odniesienia. Ustawienie podstawowe = 0 Wartość działa absolutnie.

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       |

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

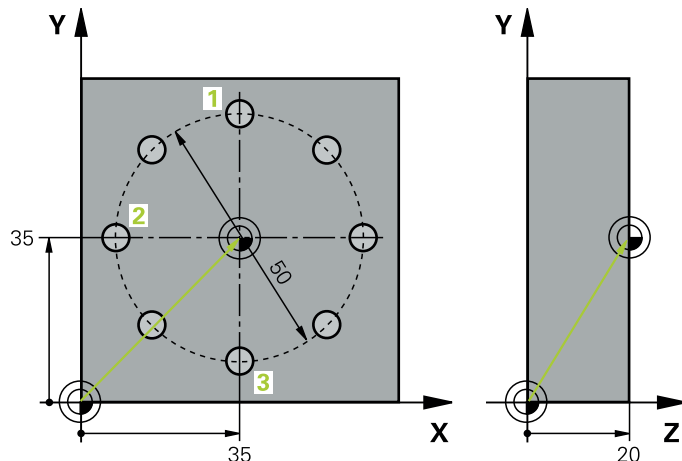


- **Q325** = kąt we współrzędnych biegunowych dla 1. punktu próbkowania
- **Q247** = inkrementacja kąta dla obliczenia punktów próbkowania 2 do 4
- **Q305** = zapis w tabeli punktów odniesienia wiersz nr 5
- **Q303** = określony punkt odniesienia zapisać do tabeli punktów odniesienia
- **Q381** = ustawić 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                      |                         |

## 5.23 Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna 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  
detalu**

## 6.1 Podstawy

### 6.1.1 Przegląd



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

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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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

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

| Cykl   | Wywołanie           | Dalsze informacje |
|--|---------------------|-------------------|
| <b>0</b> <b>PLASZCZYZNA BAZOW</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar współrzędnej w wybranej osi</li> </ul>  | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 245        |
| <b>1</b> <b>WSPOLRZEDNE PKT.</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar punktu</li> <li>■ Kierunek próbkowania poprzez kąt</li> </ul>  | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 247        |
| <b>420</b> <b>POMIAR KATA</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar kąta na płaszczyźnie obróbki</li> </ul>   | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 249        |
| <b>421</b> <b>POMIAR ODWIERTU</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar położenia odwiertu</li> <li>■ Pomiar średnicy odwiertu</li> <li>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej</li> </ul>  | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 252        |
| <b>422</b> <b>POMIAR OKRAG ZEWN.</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar położenia okrągłego czopu</li> <li>■ Pomiar średnicy okrągłego czopu</li> <li>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej</li> </ul>                             | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 258        |
| <b>423</b> <b>POMIAR NAROZN.WEWN.</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar położenia wybrania prostokątnego</li> <li>■ Pomiar długości i szerokości wybrania prostokątnego</li> <li>■ W razie konieczności porównanie wartości zadanej i rzeczywistej</li> </ul> | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 264        |



| Cykl  | Wywołanie   | Dalsze informacje |
|---|-------------|-------------------|
| <b>424 POMIAR NAROZN. ZEWN.</b> <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> | DEF-aktywne | Strona 269        |
| <b>425 POMIAR SZEROK. WEWN.</b> <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>                             | DEF-aktywne | Strona 274        |
| <b>426 POMIAR MOSTKA ZEWN.</b> <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>                                       | DEF-aktywne | Strona 278        |
| <b>427 POMIAR WSPOLRZEDNA</b> <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>   | DEF-aktywne | Strona 282        |
| <b>430 POMIAR OKREGU ODW.</b> <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>               | DEF-aktywne | Strona 287        |
| <b>431 POMIAR PŁASZCZYZNY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kąt płaszczyzny poprzez pomiar trzech punktów</li> </ul>   | DEF-aktywne | Strona 292        |

### 6.1.2 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**

### 6.1.3 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. Przy tym jasno podświetlony parametr wyniku należy do odpowiedniego parametru wprowadzenia.

### 6.1.4 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.

### 6.1.5 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)

### 6.1.6 Nadzorowanie narzędzi

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. Wybrać wprowadzenie nazwy narzędzia na pasku akcji używając **Nazwa**.



- 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.

#### Frez

Jeśli w parametrze **Q330** odnosimy się do 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 granicach zadanej tolerancji.

Czy należy dokonywać dopracowania, można dowiedzieć się w programie NC poprzez parametr **Q181** (**Q181**=1: dopracowanie konieczne).

#### Narzędzie tokarskie

Obowiązuje tylko dla cykli **421, 422, 427**.

Jeśli w parametrze **Q330** znajduje się referencja do narzędzia tokarskiego, to odpowiednie wartości w kolumnach DZL, albo DXL są korygowane. Sterowanie monitoruje także tolerancję na złamanie, zdefiniowaną w kolumnie LBREAK.

Czy należy dokonywać dopracowania, można dowiedzieć się w programie NC poprzez parametr **Q181** (**Q181**=1: dopracowanie konieczne).

#### Korygowanie indeksowanego narzędzia

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 i odpracowywanie

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).

### 6.1.7 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.

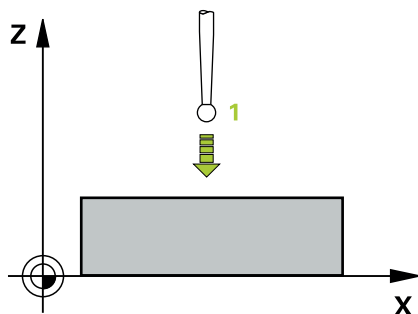
## 6.2 Cykl 0 PLASZCZYZNA BAZOW

**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 kolizja przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej

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

## 6.2.1 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.

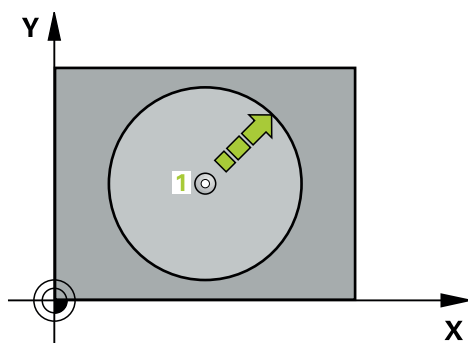
### Programowanie ISO

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 kolizja 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

### 6.3.1 Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry   |
|--------------------|---|
|                    | <p><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</b> lub <b>Z</b></p>                                   |
|                    | <p><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></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 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

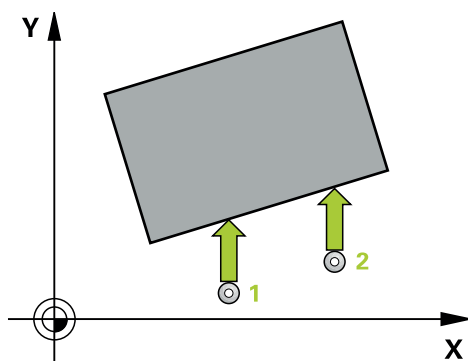
### Programowanie ISO

#### 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 54
- 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:

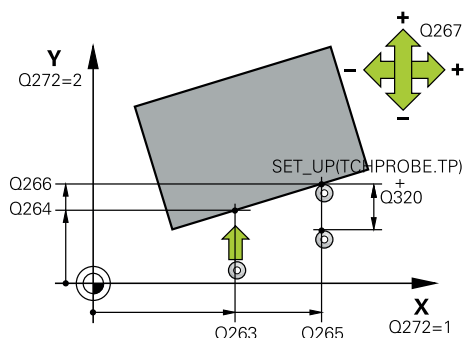
| Numer parametru Q | Znaczenie  |
|-------------------|--|
| Q150              | Zmierzony kąt w odniesieniu do osi głównej płaszczyzny obróbki |

### 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.

**6.4.1 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?**

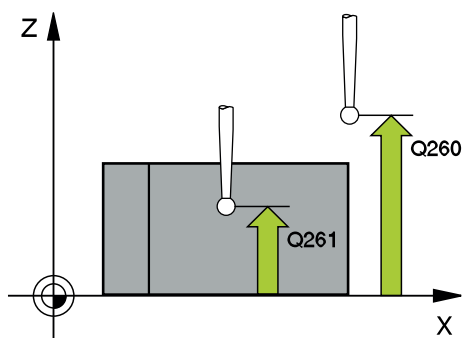
Współrzędna środka kuli na osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar. Wartość działa absolutnie.

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

**Q320 Bezpieczna odległość?**

Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. Przesunięcie 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 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**

**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

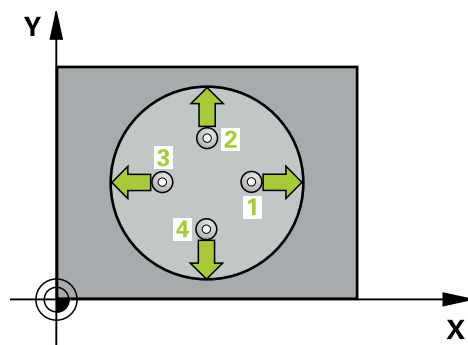
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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

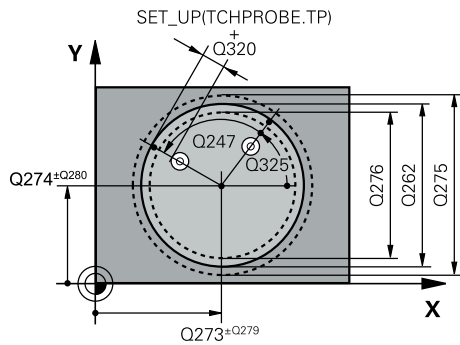
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta, tym niedokładniej sterowanie oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Średnica nominalna **Q262** musi mieć wartość pomiędzy najmniejszym i największym wymiarem (**Q276/Q275**).
- Jeśli w parametrze **Q330** znajduje się referencja do narzędzia frezarskiego, to wpisy w parametrach **Q498** i **Q531** nie oddziałują.
- Jeśli w parametrze **Q330** znajduje się odsyłacz do narzędzia tokarskiego, to obowiązuje:
  - Parametry **Q498** i **Q531** muszą być podane
  - Dane parametrów **Q498**, **Q531** z np. cyklu **800** muszą być zgodne z tymi danymi
  - Jeśli sterowanie przeprowadza korekcję narzędzia tokarskiego, to odpowiednie wartości w kolumnach **DZL**, bądź **DXL** są korygowane
  - Sterowanie monitoruje także tolerancję na złamanie, zdefiniowaną w kolumnie **LBREAK**

## 6.5.1 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 Kat 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?

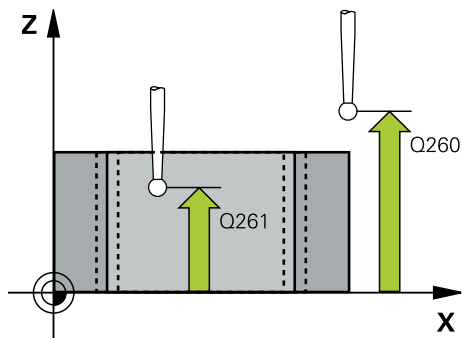
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

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  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?</b><br/>           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>Q275 Maksymalny wymiar odwiertu?</b><br/>           Największa dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła)</p> <p>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>  |
|                    | <p><b>Q276 Minimalny wymiar odwiertu?</b><br/>           Najmniejsza dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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:</p> <p><b>0:</b> nie generować protokołu pomiaru</p> <p><b>1:</b> generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje <b>plik protokołu TCHPR421.TXT</b> standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program NC.</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><br/>           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>   |

**Rysunek pomocniczy****Parametry****Q330 Narzędzie dla monitorowania?**

Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia :

**0:** monitorowanie nie aktywne

**>0:** numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy w opcjach wyboru na pasku akcji przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.

Dane wejściowe: **0...99999.9** Alternatywnie maksymalnie **255** znaków

**Dalsze informacje:** "Nadzorowanie narzędzi", Strona 243

**Q423 Liczba próbkowań płaszcz. (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**

**Q498 Narz.odwrócić (0=nie/1=tak)?**

Tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze **Q330** narzędzie tokarskie. Dla poprawnego monitorowania narzędzia tokarskiego sterowanie musi znać dokładną sytuację obróbki. Podać następujące dane:

**1:** narzędzie tokarskie jest odbite lustrzanie (obrócone o 180°), np. przez cykl **800** i parametr **Narzędzie odwrócić Q498=1**

**1:** narzędzie tokarskie odpowiada opisowi z tabeli narzędzi tokarskich toolturn.trn, bez modyfikacji przez np.cykl **800** i parametr **Narzędzie odwrócić Q498=1**

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q531 Kąt przyłożenia?**

Tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze **Q330** narzędzie tokarskie. Podać kąt przystawienia między narzędziem tokarskim i detalem podczas obróbki, np. z cyklu **800** parametr **Kąt przyłożenia? Q531**.

Dane wejściowe: **-180...+180**



**Przykład**

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 421 POMIAR ODWIERTU ~ |                         |
| Q273=+50                           | ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~  |
| Q274=+50                           | ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~  |
| Q262=+15.25                        | ;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=+15.34                        | ;MAKSYMALNY WYMIAR ~    |
| Q276=+15.16                        | ;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.

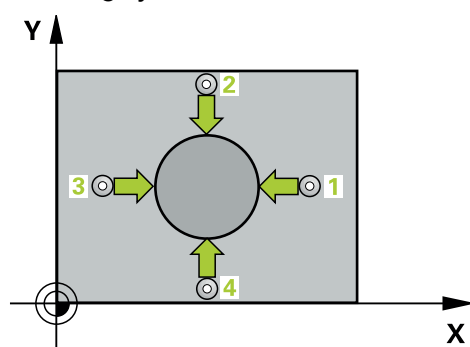
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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

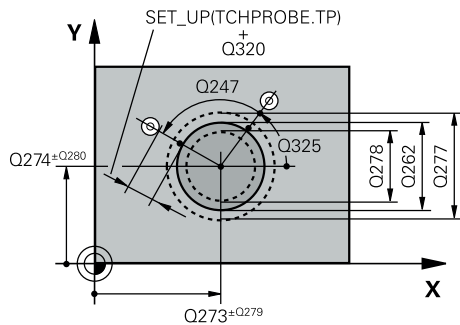
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Im mniejsza jest programowana inkrementacja kąta, tym niedokładniej sterowanie oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

### Wskazówki odnośnie programowania

- Przed definiowaniem cyklu należy zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.
- Jeśli w parametrze **Q330** znajduje się referencja do narzędzia frezarskiego, to wpisy w parametrach **Q498** i **Q531** nie oddziałują.
- Jeśli w parametrze **Q330** znajduje się odsyłacz do narzędzia tokarskiego, to obowiązuje:
  - Parametry **Q498** i **Q531** muszą być podane
  - Dane parametrów **Q498**, **Q531** z np. cyklu **800** muszą być zgodne z tymi danymi
  - Jeśli sterowanie przeprowadza korekcję narzędzia tokarskiego, to odpowiednie wartości w kolumnach **DZL**, bądź **DXL** są korygowane
  - Sterowanie monitoruje także tolerancję na złamanie, zdefiniowaną w kolumnie **LBREAK**

## 6.6.1 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 Kat 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 odleglosc?

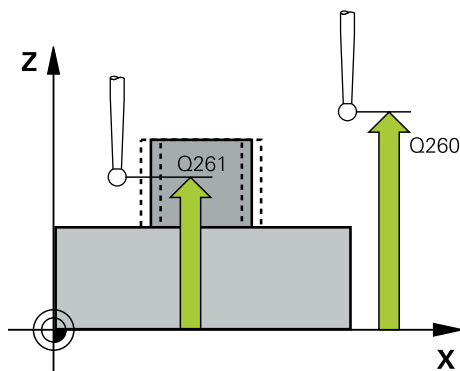
Dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiarowym i główką sondy pomiarowej. **Q320** działa addytywnie do **SET\_UP** tabeli sond pomiarowych. Wartość działa inkrementalnie.

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**



| Rysunek pomocniczy | Parametry  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?</b><br/>           Określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:<br/> <b>0:</b> przemieszczenie między punktami pomiaru na wysokości pomiaru<br/> <b>1:</b> przemieszczenie między punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości<br/>           Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>   |
|                    | <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 :<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<br/> <b>Dalsze informacje:</b> "Nadzorowanie narzędzi", Strona 243</p>   |

| Rysunek pomocniczy | Parametry  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q423 Liczba próbkowań płaszc. (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>  |
|                    | <p><b>Q365 Rodzaj przem.? prosta=0/okr=1</b><br/>           Określić, przy pomocy jakiej funkcji toru kształtowego narzędzie ma się przemieszczać między punktami pomiarowymi, jeśli przejazd na bezpieczną wysokość (<b>Q301=1</b>) jest aktywny:<br/> <b>0:</b> przemieszczenie pomiędzy operacjami po prostej<br/> <b>1:</b> przemieszczenie pomiędzy operacjami na średnicy wycinka koła<br/>           Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>  |
|                    | <p><b>Q498 Narz.odwrócić (0=nie/1=tak)?</b><br/>           Tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze <b>Q330</b> narzędzie tokarskie. Dla poprawnego monitorowania narzędzia tokarskiego sterowanie musi znać dokładną sytuację obróbki. Podać następujące dane:<br/> <b>1:</b> narzędzie tokarskie jest odbite lustrzanie (obrócone o 180°), np. przez cykl <b>800</b> i parametr <b>Narzędzie odwrócić Q498=1</b><br/> <b>1:</b> narzędzie tokarskie odpowiada opisowi z tabeli narzędzi tokarskich toolturn.trn, bez modyfikacji przez np.cykl <b>800</b> i parametr <b>Narzędzie odwrócić Q498=1</b><br/>           Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p> |
|                    | <p><b>Q531 Kąt przyłożenia?</b><br/>           Tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze <b>Q330</b> narzędzie tokarskie. Podać kąt przystawienia między narzędziem tokarskim i detalem podczas obróbki, np. z cyklu <b>800</b> parametr <b>Kąt przyłożenia? Q531</b>.<br/>           Dane wejściowe: <b>-180...+180</b></p>  |

**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.

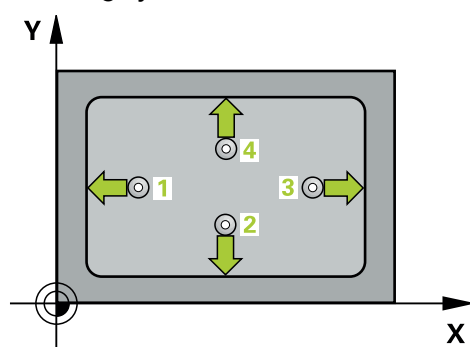
### Programowanie ISO

#### 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 54
- 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 równoległe 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

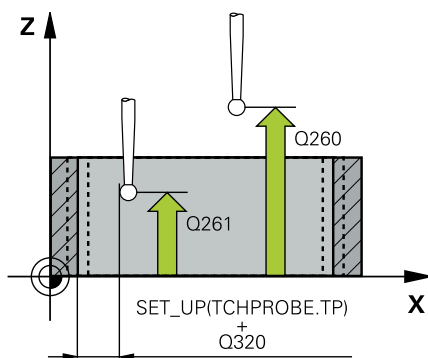
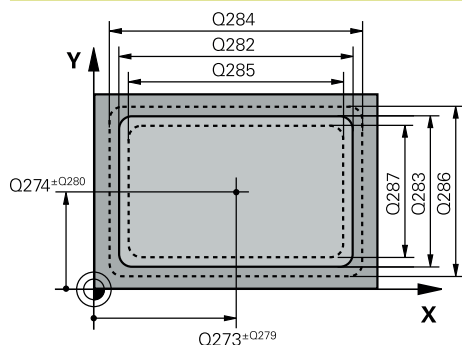
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli wymiary wybrania i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to sterowanie dokonuje próbkowania wychodząc ze środka wybrania. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi 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.

## 6.7.1 Parametry cyklu

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q273 Srodek 1.osi (wartość zadana)?**

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

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

**Q274 Srodek 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 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**

**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**

| Rysunek pomocniczy | Parametry   |
|--------------------|---|
|                    | <p><b>Q285 Minim. wymiar 1.długości boku?</b><br/>Najmniejsza dozwolona długość kieszeni<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>  |
|                    | <p><b>Q286 Max. wymiar 2.długości boku?</b><br/>Największa dozwolona szerokość kieszeni<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b></p>   |
|                    | <p><b>Q287 Min.wymiar 2.długości boku?</b><br/>Najmniejsza dozwolona szerokość kieszeni<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 TCHPR423.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 :<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<br/><b>Dalsze informacje:</b> "Nadzorowanie narzędzi", Strona 243</p>   |

**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.

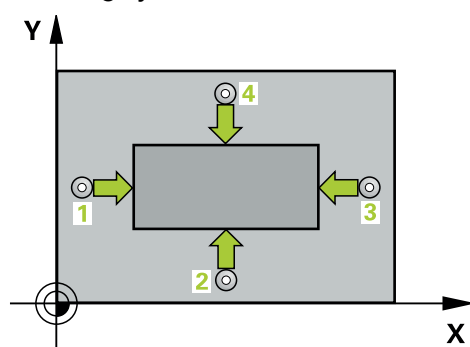
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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 równoległe 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

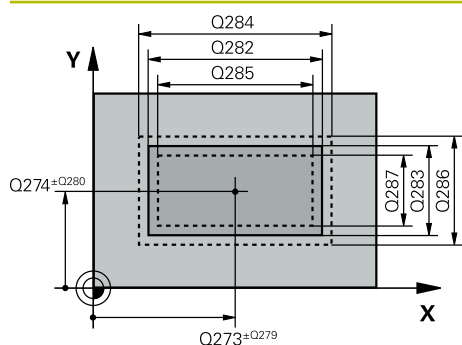
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Monitorowanie narzędzia jest zależne od odchylenia pierwszej długości boku.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

## Wskazówki odnośnie programowania

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

### 6.8.1 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)?

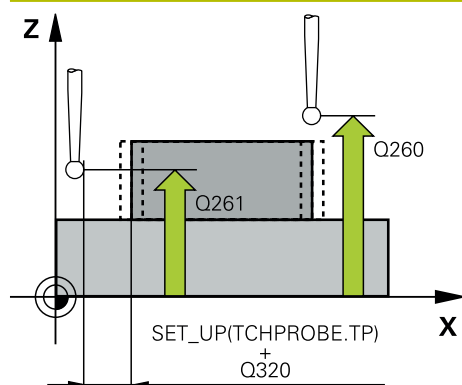
Długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki

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  |
|--------------------|--|
|                    | <b>Q286 Max. wymiar 2. długości boku?</b>  |
|                    | Największa dozwolona szerokość czopu   |
|                    | Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b>  |
|                    | <b>Q287 Min. wymiar 2. długości boku?</b>  |
|                    | Najmniejsza dozwolona szerokość czopu  |
|                    | Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b>  |
|                    | <b>Q279 Tolerancja srodka 1.osi?</b>   |
|                    | Dozwolone odchylenie położenia w osi głównej płaszczyzny obróbki.  |
|                    | Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b>  |
|                    | <b>Q280 Tolerancja srodka 2.osi?</b>   |
|                    | Dozwolone odchylenie położenia w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki.  |
|                    | Dane wejściowe: <b>0...99999.9999</b>  |
|                    | <b>Q281 Protokół pomiaru (0/1/2)?</b>  |
|                    | Określić, czy sterowanie ma generować protokół pomiaru:  |
|                    | <b>0:</b> nie generować protokołu pomiaru  |
|                    | <b>1:</b> generować protokół pomiaru: sterowanie zachowuje <b>plik protokołu TCHPR424.TXT</b> standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest plik .h                     |
|                    | <b>2:</b> przerwać przebieg programu i protokół pomiaru wyświetlić na ekranie sterowania. Program NC kontynuować z <b>NC-start</b>   |
|                    | Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b>   |
|                    | <b>Q309 PGM-stop przy błędzie toleran.?</b>  |
|                    | Określić, czy sterowanie ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:   |
|                    | <b>0:</b> nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach   |
|                    | <b>1:</b> przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach  |
|                    | Dane wejściowe: <b>0, 1</b>  |
|                    | <b>Q330 Narzędzie dla monitorowania?</b>   |
|                    | Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia :  |
|                    | <b>0:</b> monitorowanie nie aktywne  |
|                    | <b>&gt;0:</b> numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy w opcjach wyboru na pasku akcji przejąć jedno narzędzie z tabeli narzędzi. |
|                    | Dane wejściowe: <b>0...99999.9</b> Alternatywnie maksymalnie <b>255</b> znaków   |
|                    | <b>Dalsze informacje:</b> "Nadzorowanie narzędzi", Strona 243  |



**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.

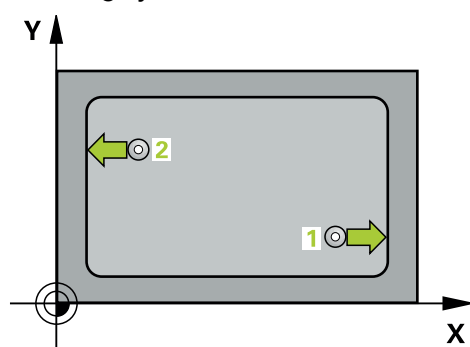
### Programowanie ISO

#### 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 54
- 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:

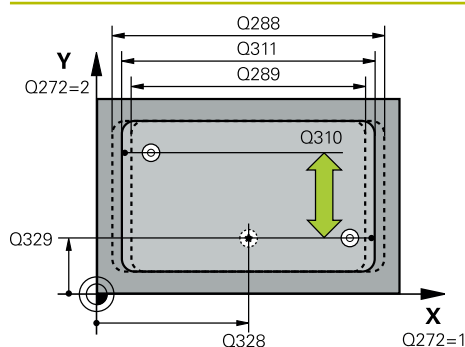
| Numer parametru Q | Znaczenie                                 |
|-------------------|---|
| Q156              | Wartość rzeczywista zmierzona długość     |
| Q157              | Wartość rzeczywista położenie oś środkowa |
| Q166              | Odchylenie od zmierzonej długości         |

### 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.
- Długość nominalna **Q311** musi mieć wartość pomiędzy najmniejszym i największym wymiarem (**Q276/Q275**).

**6.9.1 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?**

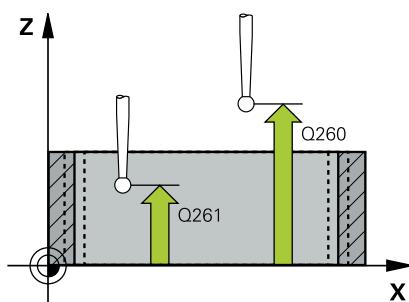
Największa dozwolona długość

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

**Q289 Minimalny wymiar?**

Najmniejsza dozwolona długość

Dane wejściowe: **0...99999.9999**



**Rysunek pomocniczy****Parametry****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 TCHPR425.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest plik .h

**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 :

**0:** monitorowanie nie aktywne

**>0:** numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy w opcjach wyboru na pasku akcji przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.

Dane wejściowe: **0...99999.9** Alternatywnie maksymalnie **255** znaków

**Dalsze informacje:** "Nadzorowanie narzędzi", Strona 243

**Q320 Bezpieczna odleglosc?**

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**

**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.

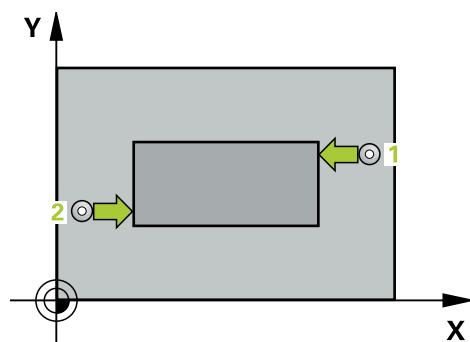
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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

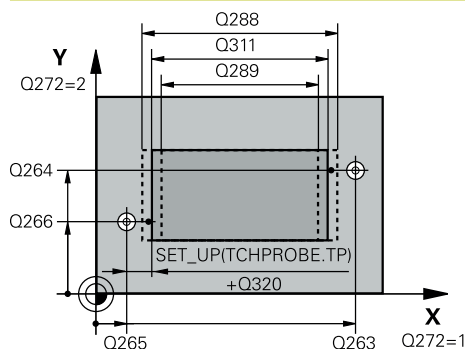
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

### Wskazówki odnośnie programowania

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

### 6.10.1 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?

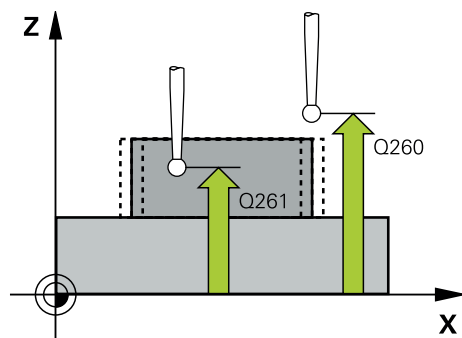
Wartość zadana mierzonej długości

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/>Q330 Określić, czy sterowanie ma przeprowadzić monitorowanie narzędzia :<br/><b>0</b>: monitorowanie nie aktywne<br/><b>&gt;0</b>: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy w opcjach wyboru na pasku akcji przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.<br/>Dane wejściowe: <b>0...99999.9</b> Alternatywnie maksymalnie <b>255</b> znaków<br/><b>Dalsze informacje:</b> "Nadzorowanie narzędzi", Strona 243</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

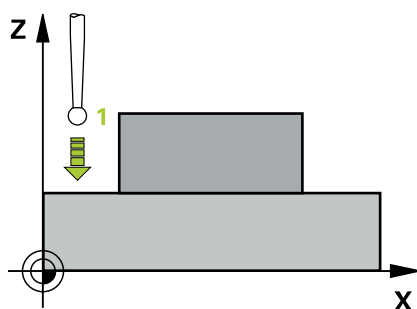
### Programowanie ISO

#### 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 przesuwają przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do określonego kierunku przemieszczenia

**Dalsze informacje:** "Logika pozycjonowania", Strona 54

- 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

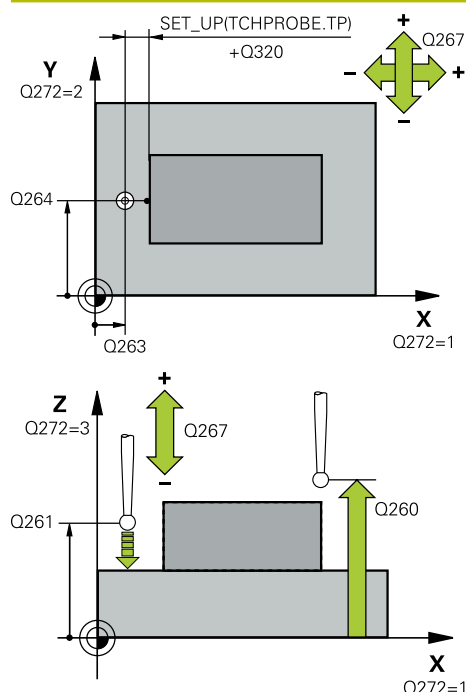
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Jeśli jedna z osi aktywnej płaszczyzny obróbki zdefiniowana jest jako oś pomiaru (**Q272 = 1** lub **2**), to sterowanie przeprowadza korekcję promienia narzędzia. Kierunek korekcji sterowanie określa przy pomocy zdefiniowanego 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.
- Wysokość pomiaru **Q261** musi mieć wartość pomiędzy najmniejszym i największym wymiarem (**Q276/Q275**).
- Jeśli w parametrze **Q330** znajduje się referencja do narzędzia frezarskiego, to wpisy w parametrach **Q498** i **Q531** nie oddziałują.
- Jeśli w parametrze **Q330** znajduje się odsyłacz do narzędzia tokarskiego, to obowiązuje:
  - Parametry **Q498** i **Q531** muszą być podane
  - Dane parametrów **Q498, Q531** z np. cyklu **800** muszą być zgodne z tymi danymi
  - Jeśli sterowanie przeprowadza korekcję narzędzia tokarskiego, to odpowiednie wartości w kolumnach **DZL**, bądź **DXL** są korygowane
  - Sterowanie monitoruje także tolerancję na złamanie, zdefiniowaną w kolumnie **LBREAK**

### 6.11.1 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 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**

##### 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**

##### 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  |
|--------------------|--|
|                    | <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 :<br/> <b>0:</b> monitorowanie nie aktywne<br/> <b>&gt;0:</b> numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy w opcjach wyboru na pasku akcji przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.<br/>           Dane wejściowe: <b>0...99999.9</b> Alternatywnie maksymalnie <b>255</b> znaków<br/> <b>Dalsze informacje:</b> "Nadzorowanie narzędzi", Strona 243</p>         |

**Rysunek pomocniczy****Parametry****Q498 Narz.odwrócić (0=nie/1=tak)?**

Tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze **Q330** narzędzie tokarskie. Dla poprawnego monitorowania narzędzia tokarskiego sterowanie musi znać dokładną sytuację obróbki. Podać następujące dane:

**1:** narzędzie tokarskie jest odbite lustrzanie (obrócone o 180°), np. przez cykl **800** i parametr **Narzędzie odwrócić Q498=1**

**1:** narzędzie tokarskie odpowiada opisowi z tabeli narzędzi tokarskich toolturn.trn, bez modyfikacji przez np.cykl **800** i parametr **Narzędzie odwrócić Q498=1**

Dane wejściowe: **0, 1**

**Q531 Kąt przyłożenia?**

Tylko ważny, jeśli uprzednio podano w parametrze **Q330** narzędzie tokarskie. Podać kąt przystawienia między narzędziem tokarskim i detalem podczas obróbki, np. z cyklu **800** parametr **Kąt przyłożenia? Q531**.

Dane wejściowe: **-180...+180**

**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.

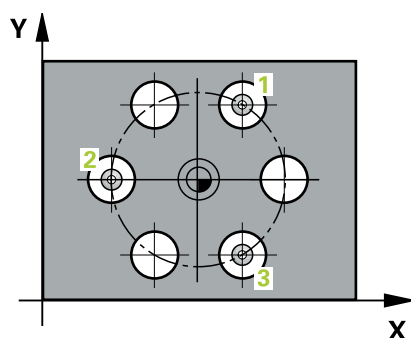
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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 korekcję narzędzia.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

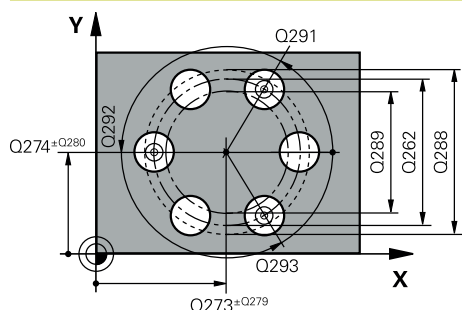
### Wskazówki odnośnie programowania

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



## 6.12.1 Parametry cyklu

## Rysunek pomocniczy



## Parametry

**Q273 Srodek 1.osi (wartość zadana)?**

Środek okręgu odwiertów (wartość zadana) w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.

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

**Q274 Srodek 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?**

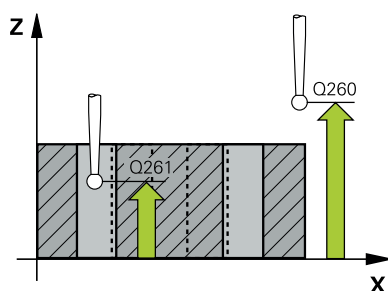
Największa dozwolona średnica okręgu odwiertów

Dane wejściowe: **0...99999.9999**

**Q289 Minimalny wymiar?**

Najmniejsza dozwolona średnica okręgu odwiertów

Dane wejściowe: **0...99999.9999**



| Rysunek pomocniczy | Parametry   |
|--------------------|---|
|                    | <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 TCHPR430.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 :<br/> <b>0</b>: monitorowanie nie aktywne<br/> <b>&gt;0</b>: numer lub nazwa narzędzia, z którym sterowanie wykonało obróbkę. Możesz przy pomocy w opcjach wyboru na pasku akcji przejść jedno narzędzie z tabeli narzędzi.<br/>           Dane wejściowe: <b>0...99999.9</b> Alternatywnie maksymalnie <b>255</b> znaków<br/> <b>Dalsze informacje:</b> "Nadzorowanie narzędzi", Strona 243</p>        |

**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

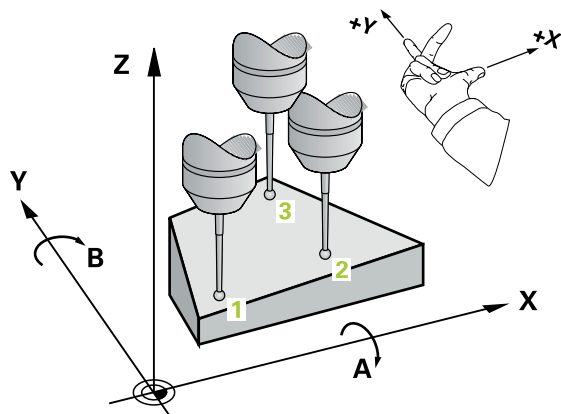
### Programowanie ISO

#### 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 54

- 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

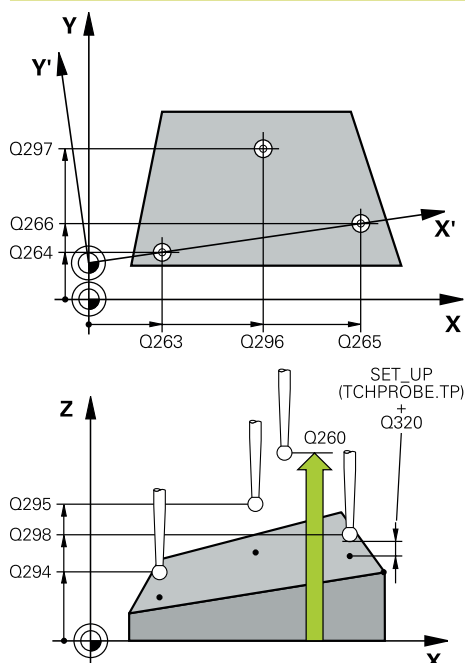
- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Aby sterowanie mogło obliczyć wartości kąta, nie mogą te trzy punkty pomiarowe leżeć na jednej prostej.
- Sterowanie resetuje aktywną rotację podstawową na początku cyklu.

#### 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

## 6.13.1 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**

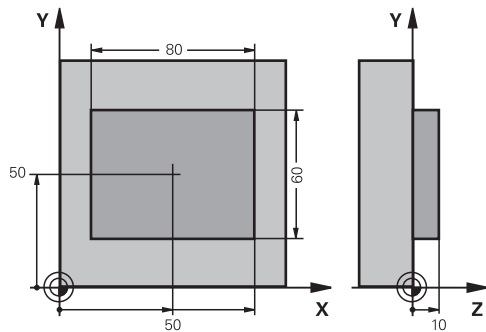
|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 431 POMIAR PLASZCZYZNY ~ |                         |
| Q263=+20                              | ;1.PKT POMIAROW 1.OSI ~ |
| Q264=+20                              | ;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

### 6.14.1 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

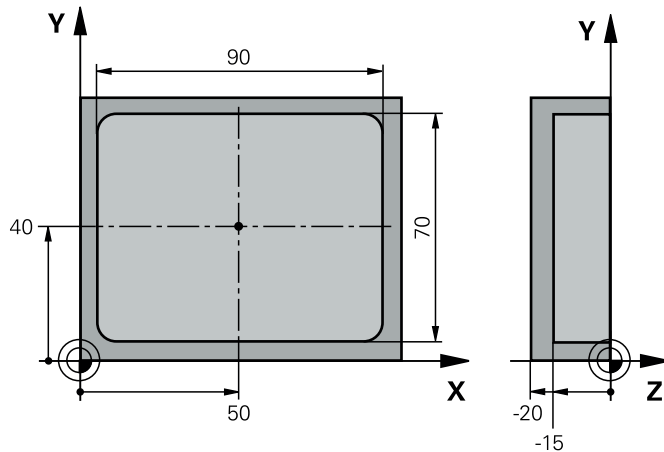


|   |   |
|---|---|
| <b>0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM</b>              |   |
| <b>1 TOOL CALL 5 Z S6000</b>                  | ; Wywołanie narzędzia obróbki wstępnej    |
| <b>2 Q1 = 81</b>                              | ; Długość prostokąta w X (wymiar zgrubny) |
| <b>3 Q2 = 61</b>                              | ; Długość prostokąta w Y (wymiar zgrubny) |
| <b>4 L Z+100 R0 FMAX M3</b>                   | ; Przemieszczenie narzędzia               |
| <b>5 CALL LBL 1</b>                           | ; Wywołać podprogram dla obróbki          |
| <b>6 L Z+100 R0 FMAX</b>                      | ; Przemieszczenie narzędzia               |
| <b>7 TOOL CALL 600 Z</b>                      | ; Wywołać sondę                           |
| <b>8 TCH PROBE 424 POMIAR NAROZN. ZEWN. ~</b> |   |
| <b>Q273=+50</b> ;SRODEK W 1-SZEJ OSI ~        |   |
| <b>Q274=+50</b> ;SRODEK W 2-SZEJ OSI ~        |   |
| <b>Q282=+80</b> ;DLUG. 1-SZEJ STRONY ~        |   |
| <b>Q283=+60</b> ;DLUG. 2-GIEJ STRONY ~        |   |
| <b>Q261=-5</b> ;WYSOKOSC POMIARU ~            |   |
| <b>Q320=+0</b> ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~         |   |
| <b>Q260=+30</b> ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~        |   |
| <b>Q301=+0</b> ;ODJAZD NA BEZP.WYS. ~         |   |
| <b>Q284=+0</b> ;MAX WYMIAR 1.BOKU ~           |   |
| <b>Q285=+0</b> ;MIN.WYMIAR 1.BOKU ~           |   |
| <b>Q286=+0</b> ;MAX.WYMIAR 2.BOKU ~           |   |
| <b>Q287=+0</b> ;MIN.WYMIAR 2.BOKU ~           |   |
| <b>Q279=+0</b> ;TOLERANCJA 1.SRODEK ~         |   |
| <b>Q280=+0</b> ;TOLERANCJA 2.SRODKA ~         |   |
| <b>Q281=+0</b> ;PROTOKOL POMIARU ~            |   |
| <b>Q309=+0</b> ;PGM-STOP JESLI BLAD ~         |   |
| <b>Q330=+0</b> ;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              | ; Przesunięcie 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           |  |

### 6.14.2 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                     | ; Przemieszczenie narzędzia, koniec programu |
| 5 M30                                 |  |
| 6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM             |  |

# 7

**Cykle układu  
pomiarowego  
funkcje specjalne**

## 7.1 Podstawy

### 7.1.1 Przegląd



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

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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące cykle dla specjalnych aplikacji:

| Cykl  | Wywołanie           | Dalsze informacje |
|---|---------------------|-------------------|
| <b>3 POMIAR</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl sondy pomiarowej do generowania cykli producenta</li> </ul>  | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 301        |
| <b>4 POMIAR 3D</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dowolnej pozycji</li> </ul>   | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 303        |
| <b>444 PROBKOWANIE 3D</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar dowolnej pozycji</li> <li>■ Ustalenie odchylenia od współrzędnych zadanych</li> </ul>                                    | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 306        |
| <b>441 SZYBKIE PROBKOWANIE</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl sondy pomiarowej do definiowania różnych parametrów sondy pomiarowej</li> </ul>                                       | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 312        |
| <b>1493 PROBK. EKSTRUZJI</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykl sondy pomiarowej do definiowania ekstruzji</li> <li>■ Programowalny kierunek ekstruzji, jej liczba i długość</li> </ul> | <b>DEF</b> -aktywne | Strona 314        |

## 7.2 Cykl 3 POMIAR

### 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 zadaniem 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 cykli sondy.

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



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

## 7.2.1 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/>Przy pomocy tego cyklu definiujesz kierunek próbkowania. Wartość odnosi się do osi próbkowania. 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 <b>ENT</b> potwierdzić.<br/>Dane wejściowe: <b>0...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 obrócony) 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****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!  
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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.



### 7.3.1 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 444 PROBKOWANIE 3D

### Programowanie ISO

G444

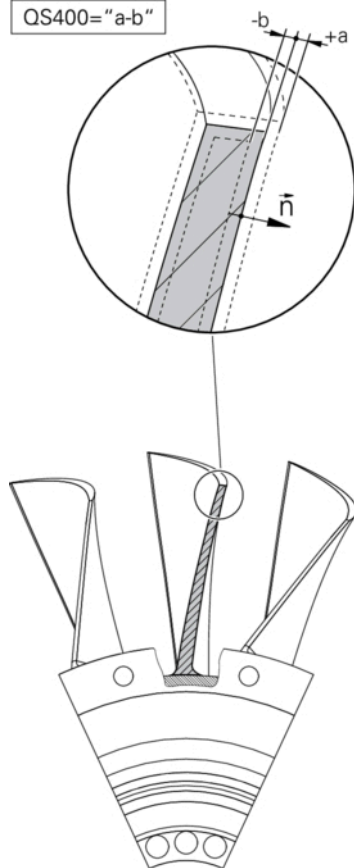
### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

QS400="a-b"

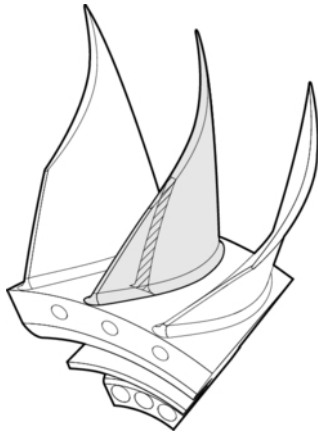


Cykl **444** sprawdza każdy pojedynczy punktu na powierzchni elementu. Cykl ten jest wykorzystywany np. przy wymiarowaniu dowolnych powierzchni formy elementów. Przy jego pomocy można określić, czy punkt na powierzchni elementu w porównaniu do współrzędnych zadanych, znajduje się w zakresie nadmiaru czy też niedomiaru. Następnie obsługujący sterowanie może przeprowadzić dalsze kroki jak dodatkowa obróbka etc.

Cykl **444** dokonuje detekcji dowolnego punktu w przestrzeni i określa odchylenie odnośnie współrzędnej zadanej. Przy tym zostaje uwzględniony wektor normalny, określony przez parametry **Q581**, **Q582** i **Q583**. Wektor normalny leży prostopadle na (urojonej) płaszczyźnie, na której leży współrzędna zadana. Wektor normalny wskazuje w kierunku od powierzchni i nie określa drogi próbkowania. Korzystnym jest określenie wektora normalnego przy pomocy systemu CAD lub CAM. Zakres tolerancji **QS400** definiuje dozwolone odchylenie między współrzędną rzeczywistą i zadaną wzdłuż wektora normalnego. W ten sposób można np. zdefiniować, iż po stwierdzonym niedomiarze następuje stop programu. Dodatkowo sterowanie

wydaje protokół i odchylenia zostają zachowane w przestawionych poniżej parametrach Q.

### Przebieg cyklu



- 1 Sonda impulsowa przemieszcza się od aktualnej pozycji do punktu wektora normalnego, znajdującego się w następującej odległości od współrzędnej zadanej:  $\text{odstęp} = \text{promień kulki sondy} + \text{wartość SET\_UP tablicy tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp)} + \mathbf{Q320}$ . Prepozycjonowanie uwzględnia bezpieczną wysokość.

**Dalsze informacje:** "Odpracowywanie cykli układu pomiarowego", Strona 54

- 2 Następnie sonda najeżdża współrzędną zadaną. Droga próbkowania jest zdefiniowana przez DIST (nie przez wektor normalny! Wektor normalny wykorzystywany jest tylko dla ważnych obliczeń współrzędnych.)
- 3 Po uchwyceniu pozycji przez sterowanie, sonda pomiarowa zostaje odsunięta i zatrzymana. Określone w ten sposób współrzędne punktu kontaktu sterowanie zachowuje w parametrach Q
- 4 Na koniec sterowanie przemieszcza sondę impulsową o tę wartość w kierunku odwrotnym do kierunku próbkowania z powrotem, którą zdefiniowano w parametrze **MB**.

### Parametry wyniku

Sterowanie zachowuje wyniki operacji próbkowania w następujących parametrach:

| Numer parametru Q | Znaczenie   |
|-------------------|---|
| Q151              | Zmierzona pozycja oś główna   |
| Q152              | Zmierzona pozycja oś pomocnicza   |
| Q153              | Zmierzona pozycja oś narzędzia  |
| Q161              | Zmierzone odchylenie oś główna  |
| Q162              | Zmierzone odchylenie oś pomocnicza  |
| Q163              | Zmierzone odchylenie oś narzędzia   |
| Q164              | Zmierzone odchylenie 3D <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mniejsze od 0: niedomiar</li> <li>■ Większe od 0: nadmiar</li> </ul>                                     |
| Q183              | Status obrabianego detalu: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ - 1 = nie zdefiniowany</li> <li>■ 0 = dobrze</li> <li>■ 1 = dorabianie</li> <li>■ 2 = brak</li> </ul> |

### Funkcja protokołu

Sterowanie generuje po wykonaniu protokół w formacie .html. W protokole zawarte są wyniki osi głównej, pomocniczej i osi narzędzia jak i odchylenie 3D. Sterowanie zachowuje protokół w tym samym katalogu, w którym znajduje się plik .h (jak długo nie jest skonfigurowana ścieżka dla FN16).

Protokół wydaje następujące treści w osi głównej, pomocniczej i w osi narzędzia:

- Rzeczywisty kierunek próbkowania (jako wektor w zapisywanym układzie). Wartość wektora odpowiada przy tym skonfigurowanej drodze próbkowania
- Zdefiniowana współrzędna zadana
- (Jeśli zdefiniowano tolerancję **QS400**) wydawanie górnego i dolnego wymiaru jak i określonego odchylenia wzdłuż wektora normalnego
- Określona współrzędna rzeczywista
- Kolorowa prezentacja wartości (zielony dla "Dobrze", pomarańczowy dla "Dorabianie", czerwony dla "Brak")

## Wskazówki

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Aby otrzymać dokładne wyniki w zależności od zastosowanej sondy pomiarowej, należy przed wykonaniem cyklu **444** przeprowadzić kalibrowanie 3D. Dla kalibrowania 3D konieczna jest opcja #92 **3D-ToolComp** .
- Cykl **444** generuje protokół pomiaru w formacie html.
- Wydawany jest komunikat o błędach, jeśli przed wykonaniem cyklu **444** jest aktywny cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** ODBICIE LUSTRZANE, cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI** lub cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA** .
- Przy próbkowaniu uwzględniany jest aktywny TCPM. Przy próbkowaniu pozycji z aktywnym TCPM może następować nachylenie nawet przy niekonsystentnym stanie **Płaszczyznę roboczą nachylić** .
- Jeśli maszyna wyposażona jest w wyregulowane wrzeciono, to należy aktywować powielanie kąta w tabeli układu impulsowego (**kolumna TRACK**) . W ten sposób można zasadniczo zwiększyć dokładność przy pomiarze za pomocą układu 3D.
- Cykl **444** odnosi wszystkie współrzędne do systemu danych wejściowych.
- Sterowanie opisuje parametry zwrotne przy pomocy zmierzonych wartości .  
**Dalsze informacje:** "Zastosowanie", Strona 306
- Poprzez parametr Q **Q183** zostaje ustawiony status obrabianego detalu jako Dobrze/Dopracowanie/Brak niezależnie od parametru **Q309** .  
**Dalsze informacje:** "Zastosowanie", Strona 306

## Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi

- 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.

## 7.4.1 Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry   |
|--------------------|---|
|                    | <p><b>Q263 1.pkt pomiarowy 1.osi?</b><br/>Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.<br/>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>  |
|                    | <p><b>Q264 1.pkt pomiar.2.osi?</b><br/>Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Wartość działa absolutnie.<br/>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>   |
|                    | <p><b>Q294 1.pkt pomiarowy 3.osi?</b><br/>Współrzędna pierwszego punktu próbkowania w osi sondy. Wartość działa absolutnie.<br/>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>  |
|                    | <p><b>Q581 Normalna powierzchni oś główna?</b><br/>Tu podaje się normalną płaszczyznę w kierunku osi głównej. Wydawanie normalnych płaszczyzny punktu następuje z reguły przy pomocy systemu CAD/CAM.<br/>Dane wejściowe: <b>-10...+10</b></p>  |
|                    | <p><b>Q582 Normalna powierz. oś pomocn.?</b><br/>Tu podaje się normalną płaszczyznę w kierunku osi pomocniczej. Wydawanie normalnych płaszczyzny punktu następuje z reguły przy pomocy systemu CAD/CAM.<br/>Dane wejściowe: <b>-10...+10</b></p>  |
|                    | <p><b>Q583 Normalna powierz.oś narzędzia?</b><br/>Tu podaje się normalną płaszczyznę w kierunku osi narzędzia. Wydawanie normalnych płaszczyzny punktu następuje z reguły przy pomocy systemu CAD/CAM.<br/>Dane wejściowe: <b>-10...+10</b></p>   |
|                    | <p><b>Q320 Bezpieczna odleglosc?</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>Q260 Bezpieczna wysokosc ?</b><br/>Współrzędna na osi narzędzia, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym detalem (mocowaniem). Wartość działa absolutnie.<br/>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> alternatywnie <b>PREDEF</b></p>                      |

**Rysunek pomocniczy****Parametry****QS400 Zapis tolerancji?**

Tu podaje się zakres tolerancji, monitorowany przez cykl. Tolerancja definiuje dozwolone odchylenie wzdłuż normalnej powierzchni. To odchylenie zostaje określone między współrzędnąadaną i rzeczywistą współrzędną elementu. (Normalna powierzchnia jest zdefiniowana przez **Q581 - Q583**, współrzędna zadana jest zdefiniowana przez **Q263, Q264, Q294**) Wartość tolerancji zostaje rozdzielona w zależności od wektora normalnego poosiowo, patrz przykłady.

**Przykłady**

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

Dane wejściowe: max. **255** znaków

**Q309 Reakcja na błąd tolerancji?**

Określić, czy sterowanie przerywa przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i wydaje meldunek o błędach:

**0:** przy przekroczeniu tolerancji nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu

**1:** przy przekroczeniu tolerancji przerwać przebieg programu, wydawać komunikat o błędach

**2:** jeśli ustalona współrzędna rzeczywista leży wzdłuż wektora normalnej powierzchni poniżej współrzędnej zadanej, to sterowanie wydaje komunikat o błędach i przerywa wykonanie programu NC. Nie następuje tu żadna reakcja na błąd, jeśli określona współrzędna rzeczywista znajduje się powyżej współrzędnej zadanej

Dane wejściowe: **0, 1, 2**

**Przykład**

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 11 TCH PROBE 444 PROBKOWANIE 3D ~ |                          |
| Q263=+0                           | ;1.PKT POMIAROW 1.OSI ~  |
| Q264=+0                           | ;1.PKT 2.OSI ~           |
| Q294=+0                           | ;1.PKT 3.OSI ~           |
| Q581=+1                           | ;NORMALNA OS GLOWNA ~    |
| Q582=+0                           | ;NORMALNA OS POM. ~      |
| Q583=+0                           | ;NORMALNA OS NARZ. ~     |
| Q320=+0                           | ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA ~ |
| Q260=+100                         | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~   |
| QS400="1-1"                       | ;TOLERANCJA ~            |
| Q309=+0                           | ;REAKCJA NA BLAD         |

## 7.5 Cykl 441 SZYBKIE PROBKOWANIE

**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.



## 7.5.1 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

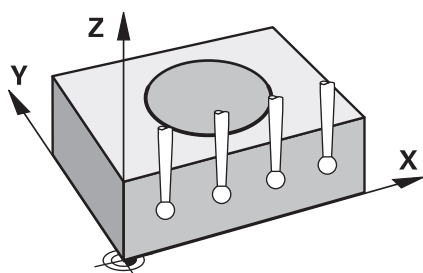
|  |                         |
|--|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 441 SZYBKIE PROBKOWANIE ~ |                         |
| Q396=+3000                             | ;POSITIONING FEEDRATE ~ |
| Q397=+0                                | ;WYBOR POSUWU ~         |
| Q399=+1                                | ;PRZEJSCIE PO KACIE ~   |
| Q400=+1                                | ;PRZERWANIE             |

## 7.6 Cykl 1493 PROBK. EKSTRUZJI

### 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 72
- **PROBKOWANIE KRAWEDZ** (cykl **1410**, DIN/ISO: **G1410**), patrz Strona 78
- **PROBKOWANIE DWA OKREGI** (cykl **1411**, DIN/ISO: **G1411**), patrz Strona 86
- **PROBK. UKOSNA KRAWEDZ** (cykl **1412**, DIN/ISO: **G1412**), patrz Strona 94
- **PRÓBKOWANIE PUNKT PRZECIĘCIA** (cykl **1416**, DIN/ISO: **G1416**), patrz Strona 101
- **PROBKOWANIE POZYCJI** (cykl **1400**, DIN/ISO: **G1400**), patrz Strona 142
- **PROBKOWANIE OKRAG** (cykl **1401**, DIN/ISO: **G1401**), patrz Strona 147
- **PROBE SLOT/RIDGE** (cykl **1404**, DIN/ISO: **G1404**), patrz Strona 156
- **PROBE POSITION OF UNDERCUT** (cykl **1430**, DIN/ISO: **G1430**), patrz Strona 161
- **PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (cykl **1434**, DIN/ISO: **G1434**), patrz Strona 166

### 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 i testowanie

### 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 zależnie od cyklu 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:

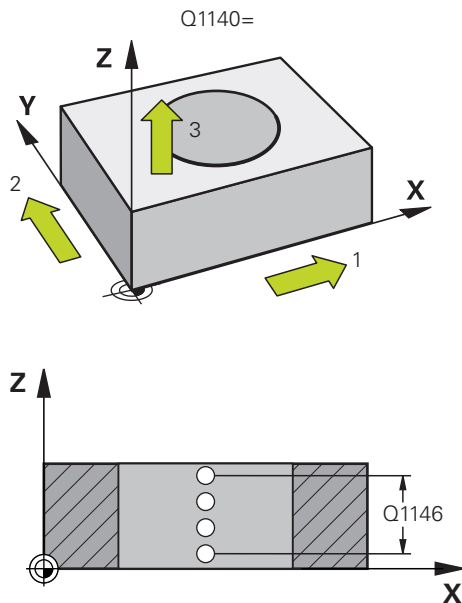
Oś pozioma pokazuje kierunek ekstruzji. Niebieskie punkty to poszczególne punkty pomiaru. Czerwone linie pokazują dolne i górne granice wymiarów. Jeśli wartość przekracza tolerancję, to sterowanie przedstawia ten zakres na grafice czerwonym kolorem.

### 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.

## 7.6.1 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   |

# 8

**Cykle układu  
pomiarowego  
kalibrowanie**

## 8.1 Podstawy

### 8.1.1 Przegląd



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

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

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 w następujących przypadkach:

- Uruchamianie
- 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 zamocujemy pierścień nastawczy lub czop o znanej wysokości i znanym promieniu na stole maszyny.

Sterowanie dysponuje cyklami kalibrowania dla kalibrowania długości oraz kalibrowania promienia:

| Cykl   | Wywołanie   | Dalsze informacje |
|--|-------------|-------------------|
| <b>461 TS DŁUGOŚĆ KALIBROWAC</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalibrowanie długości</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 320        |
| <b>462 TS KALIBROWAC NA OKREGU</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Określenie promienia przy pomocy pierścienia kalibrującego</li> <li>■ Określenie przesunięcia współosiowości przy pomocy pierścienia kalibrującego</li> </ul>                   | DEF-aktywne | Strona 322        |
| <b>463 TS KALIBROWANIE NA CZOPIE</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Określenie promienia przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego</li> <li>■ Określenie przesunięcia współosiowości przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego</li> </ul> | DEF-aktywne | Strona 325        |

| Cykl  | Wywołanie   | Dalsze informacje |
|---|-------------|-------------------|
| 460 <b>TS KALIBROWANIE NA KULI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Określenie promienia przy pomocy kulki kalibrującej</li> <li>■ Określenie przesunięcia współosiowości przy pomocy kulki kalibrującej</li> </ul> | DEF-aktywne | Strona 328        |

### 8.1.2 Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej

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

**Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze w następujących przypadkach:**

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

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.



- Sterowanie przejmuje wartości kalibrowania dla aktywnego układu impulsowego bezpośrednio po operacji kalibrowania. Zaktualizowane dane narzędzi działają natychmiast. Ponowne wywołanie narzędzia nie jest konieczne.
- Upewnić się, iż numer sondy w tablicy narzędzi i numer sondy w tablicy układów impulsowych pasują do siebie.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

### 8.1.3 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).

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**.

## 8.2 Cykl 461 TS DŁUGOSC KALIBROWAC

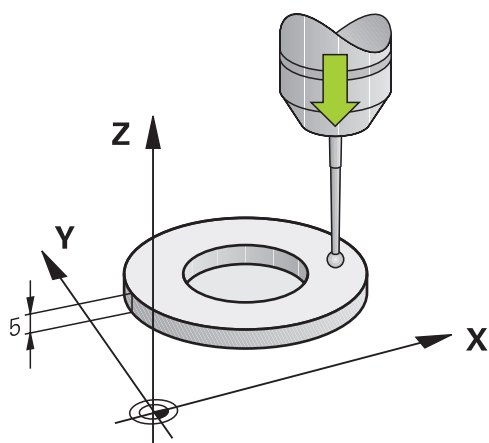
### Programowanie ISO

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 wypozycjonować 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- Ten cykl 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, 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.

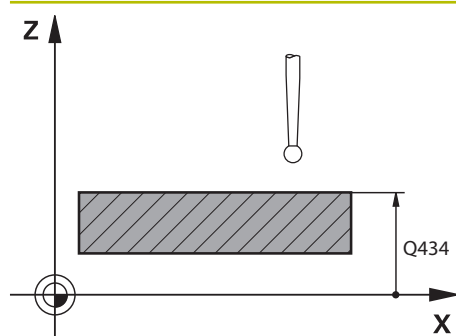
#### Wskazówki odnośnie programowania

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

## 8.2.1 Parametry cyklu

### 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 DŁUGOSC KALIBROWAC ~

Q434=+5

;PUNKT BAZOWY

## 8.3 Cykl 462 TS KALIBROWAC NA OKREGU

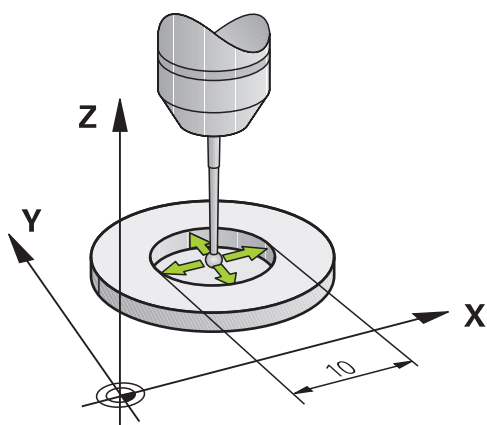
### Programowanie ISO

#### G462

### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!



Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozycjonować 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 określane 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 także przesunięcie środka (**CAL\_OF** w tabeli układów impulsowych).
- 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

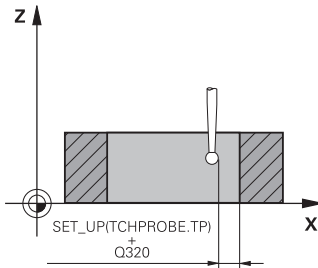
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.
- Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

#### Wskazówki odnośnie programowania

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

### 8.3.1 Parametry cyklu

#### Rysunek pomocniczy



#### Parametry

##### Q407 Dokładny prom.pierśc.kalibr.?

Podać promień pierścienia kalibrującego.

Dane wejściowe: **0.0001...99.9999**

##### 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**

##### 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 462 TS KALIBROWAC NA OKREGU ~ |                        |
| Q407=+5                                    | ;PROMIEN PIERSCIENIA ~ |
| Q320=+0                                    | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC ~ |
| Q423=+8                                    | ;LICZBA PROBKOWAN ~    |
| Q380=+0                                    | ;KAT BAZOWY            |

## 8.4 Cykl 463 TS KALIBROWANIE NA CZOPIE

### Programowanie ISO

#### G463

### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Zanim rozpoczniemy cykl kalibrowania, należy wypozyjonować wstępnie układ pomiarowy po środku nad kłębem kalibrującym. Pozycjonować układ impulsowy w osi sondy na około odstęp bezpieczeństwa (wartość z tabeli układów pomiarowych + wartość z cyklu) nad kłębem 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 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. kablówce 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 także przesunięcie środka (CAL\_OF w tabeli układów impulsowych)
- Dowolna orientacja możliwa (np. układy pomiarowe na podczerwieni firmy HEIDENHAIN): rutyna próbkowania: patrz „Orientacja w dwóch kierunkach możliwa”

## Wskazówka



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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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

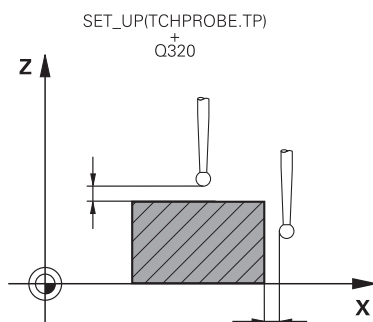
- Ten cykl może być wykonywany wyłącznie w trybach obróbki **FUNCTION MODE MILL** i **FUNCTION MODE TURN**.
- Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.
- Podczas operacji kalibrowania generowany jest automatycznie protokół pomiaru. Protokół ten nosi nazwę TCHPRAUTO.html.

#### Wskazówki odnośnie programowania

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

### 8.4.1 Parametry cyklu

#### Rysunek pomocniczy



#### Parametry

##### Q407 Dokładny prom.czopu kalibr.?

Średnica pierścienia nastawczego

Dane wejściowe: **0.0001...99.9999**

##### 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**

##### 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            |

## 8.5 Cykl 460 TS KALIBROWANIE NA KULI (opcja #17)

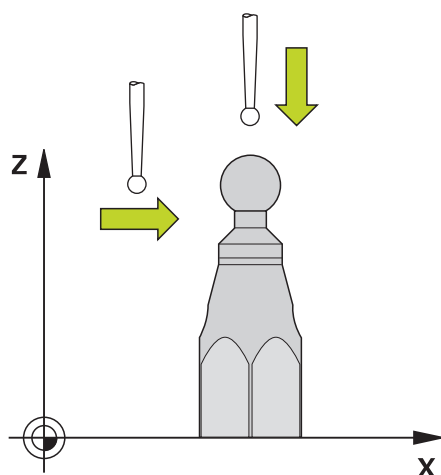
Programowanie ISO

G460

### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!



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

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

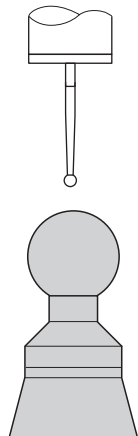
Oprócz tego możliwe jest rejestrowanie danych kalibracji 3D. W tym celu konieczna jest opcja #92 92, 3D-ToolComp. Dane kalibracji 3D opisują zachowanie przy wychyleniu sondy pomiarowej w dowolnym kierunku próbkowania. Pod TNC: `\system\3D-ToolComp\*` zachowywane są dane kalibracji 3D. W tabeli narzędzie wykonywane jest referencjonowanie w kolumnie **DR2TABLE** na tabelę 3DTC. Przy operacji próbkowania uwzględniane są wówczas dane kalibracji 3D. Ta kalibracja 3D jest konieczna, jeśli chcesz za pomocą pomiaru 3D osiągnąć bardzo wysoką dokładność, np. cykl **444** lub konfigurowanie graficzne detalu (opcja #159).



**Przed kalibrowaniem prostego trzpienia:**

Przed uruchomieniem cyklu kalibracji, należy wypozycjonować wstępnie układ pomiarowy:

- ▶ Określić przybliżoną wartość promienia R i długości L sondy dotykowej
- ▶ Sondę pozycjonować na płaszczyźnie roboczej po środku nad kulą kalibrującą
- ▶ Pozycjonować sondę na osi sondy mniej więcej o bezpieczny odstęp nad kulą kalibrującą. Odstęp bezpieczny składa się z wartości z tabeli sond pomiarowych i wartości cyklu.



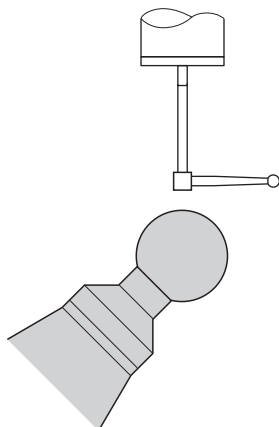
Pozycjonowanie wstępne z prostym trzpieniem

**Przed kalibracją trzpienia o kształcie L:**

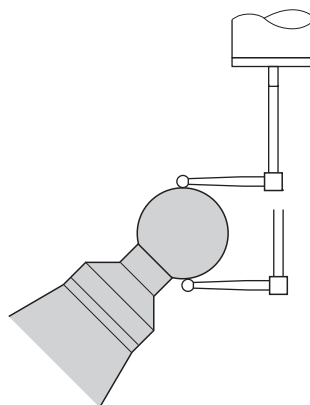
- ▶ Zamontować kulkę kalibrującą

**i** Podczas kalibrowania musi być możliwe próbkowanie na biegunie północnym i południowym. Jeśli nie jest to możliwe, sterowanie nie może określić promienia kulki. Upewnij się, że nie może dojść do kolizji.

- ▶ Określić przybliżoną wartość promienia **R** i długości **L** sondy dotykowej. Te wartości możesz określić używając przyrządu nastawczego.
- ▶ Wprowadź przybliżony offset środka do tabeli sond dotykowych:
  - **CAL\_OF1**: długość wspornika
  - **CAL\_OF2**: 0
- ▶ Zamontuj sondę i zorientuj równoległe do osi głównej, np. używając cyklu **13 ORIENTACJA WRZEC.**
- ▶ Kąt kalibracji należy wpisać w kolumnie **CAL\_ANG** tabeli sond
- ▶ Pozycjonować środek sondy dotykowej nad środkiem kulki kalibrującej
- ▶ Ponieważ trzpień jest kątowy, kulka sondy pomiarowej nie leży po środku na kulką kalibrującą.
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową na osi narzędzia na mniej więcej odstęp bezpieczny (wartość z tabeli układów pomiarowych + wartość z cyklu) nad kulką kalibrującą

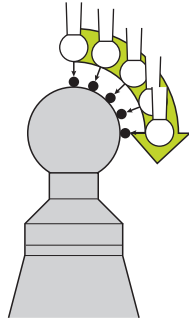


Pozycjonowanie wstępne z trzpieniem w kształcie litery L



Operacja kalibrowania z trzpieniem w kształcie litery L

## 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 Sterowanie pozycjonuje sondę w osi sondy
- 5 Operacja próbkowania rozpoczyna się i sterowanie szuka równika kulki kalibrującej
- 6 Po określeniu równika sterowanie rozpoczyna określanie kąta wrzeciona dla kalibracji **CAL\_ANG** (dla trzpienia formy L)
- 7 Po określeniu **CAL\_ANG** rozpoczyna się kalibrowanie promienia
- 8 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 sterowanie rozpoczyna określanie kąta wrzeciona dla kalibracji **CAL\_ANG** (dla trzpienia formy L)
- 7 Po określeniu **CAL\_ANG** rozpoczyna się kalibrowanie promienia
- 8 Następnie sterowanie odsuwa sondę na osi układu impulsowego z powrotem na wysokość, na której sonda została wstępnie wypozycjonowana
- 9 Sterowanie określa długość sondy na biegunie północnym kulki kalibrującej
- 10 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



- W przypadku trzpienia o kształcie L kalibrowanie odbywa się między biegunem północnym i południowym.
- Aby przeprowadzić kalibrację długości, musi być znana pozycja punktu środkowego (**Q434**) kulki kalibrującej w odniesieniu do aktywnego punktu zerowego. Jeśli tak nie jest, to zalecana jest kalibracja długości aczkolwiek nie przy pomocy cyklu **460** !
- Przykładem zastosowania kalibracji 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

- Ten cykl 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, powierzchnia płaska wrzeciona. Producent maszyn może także uplasować punkt odniesienia narzędzia w innym miejscu.
- Szukanie równika kuli kalibrującej wymaga, w zależności od dokładności pozycjonowania wstępnego, wykorzystywania różnej liczby punktów próbkowania.
- Dla uzyskania optymalnych wyników odnośnie dokładności przy stosowaniu L- trzpienia, HEIDENHAIN zaleca przeprowadzenie próbkowania i kalibrowania z identyczną prędkością. Należy zwrócić uwagę na ustawienie potencjometru posuwu, jeśli działa on przy próbkowaniu.
- Jeśli programowany jest **Q455=0**, to sterowanie nie wykonuje kalibracji 3D.
- Jeśli programujesz **Q455=1** do **30**, to kalibracja 3D sondy dotykowej jest wykonywana. Przy tym zostają określone odchylenia przy wychyleniu w zależności od różnych kątów. Jeśli wykorzystujemy cykl **444**, należy przeprowadzić uprzednio kalibrowanie 3D.
- Jeśli programujesz **Q455=1** do **30**, to pod TNC:\system\3D-ToolComp\\* zostaje zachowana tabela.
- Jeśli dostępna jest już referencja na tabelę kalibracji (wpis w **DR2TABLE**), to ta tabela zostaje nadpisana.
- Jeśli nie jest dostępna żadna referencja na tabelę kalibracji (wpis w **DR2TABLE**), to w zależności od numeru narzędzia generowana jest referencja i przynależna tabela.

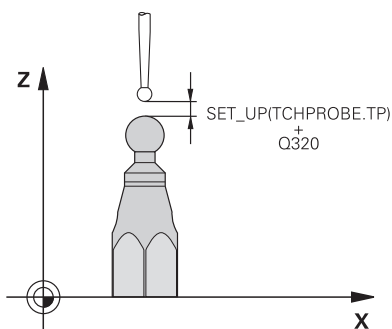
#### Wskazówki odnośnie programowania

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

## 8.5.1 Parametry cyklu

### 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**

**Rysunek pomocniczy****Parametry****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   |





# 9

**Cykle układu  
pomiarowego  
automatyczny  
pomiar kinematyki**

## 9.1 Podstawy (opcja #48)

### 9.1.1 Przegląd



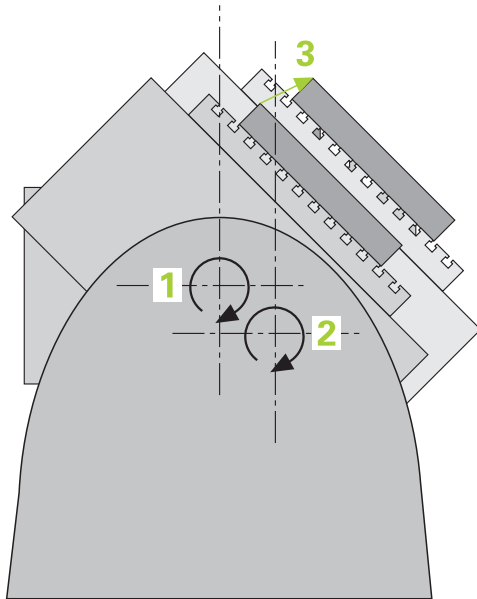
Sterowanie musi być przygotowane przez producenta obrabiarek dla zastosowania sondy impulsowej.

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

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

| Cykl  | Wywołanie   | Dalsze informacje |
|---|-------------|-------------------|
| <b>450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI</b> (opcja #48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zachowanie aktywnej kinematyki maszyny</li> <li>■ Odtworzenie uprzednio zapisanej do pamięci kinematyki</li> </ul>                             | DEF-aktywne | Strona 342        |
| <b>451 POMIAR KINEMATYKI</b> (opcja #48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne sprawdzanie kinematyki maszyny</li> <li>■ Optymalizowanie kinematyki maszyny</li> </ul>  | DEF-aktywne | Strona 345        |
| <b>452 KOMPENSACJA PRESET</b> (opcja #48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne sprawdzanie kinematyki maszyny</li> <li>■ Optymalizowanie kinematycznego łańcucha transformacyjnego maszyny</li> </ul>              | DEF-aktywne | Strona 360        |
| <b>453 KINEMATYKA SIATKA</b> (opcja #48,opcja #52) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatyczne sprawdzanie w zależności od pozycji osi obrotu kinematyki maszyny</li> <li>■ Optymalizowanie kinematyki maszyny</li> </ul> | DEF-aktywne | Strona 372        |

### 9.1.2 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 błędu 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 wymagań: 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.

### 9.1.3 Warunki



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

#### Warunki umożliwiające stosowanie KinematicsOpt :



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

- 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)



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.

### 9.1.4 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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!

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**) wypozytionować 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.

## 9.2 Cykl 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI (opcja #48)

### Programowanie ISO

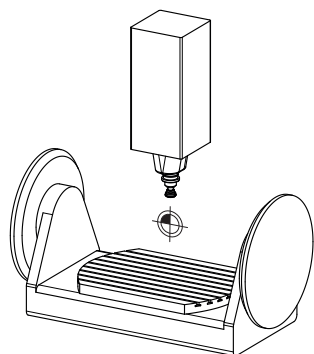
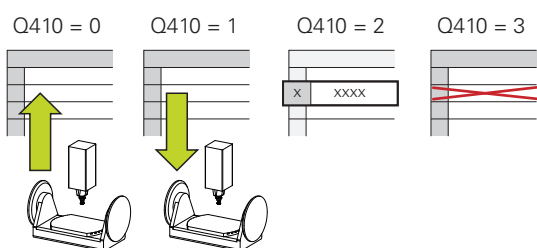
#### G450

### 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.

## 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.

## 9.2.1 Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q410 Tryb (0/1/2/3)?</b><br/>Określić, czy chcemy zachować kinematykę czy też ją odtworzyć:<br/><b>0:</b> zachowanie aktywnej kinematyki w pamięci<br/><b>1:</b> odtworzenie zachowanej kinematyki<br/><b>2:</b> wyświetlenie aktualnej kinematyki<br/><b>3:</b> usuwanie rekordu danych<br/>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2, 3</b></p>   |
|                    | <p><b>Q409/QS409 Oznaczenie rekordu danych?</b><br/>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:<br/><b>?:</b> pojedynczy nieokreślony znak<br/><b>\$:</b> pojedynczy alfabetyczny znak (litera)<br/><b>#:</b> pojedyncza nieokreślona cyfra<br/><b>*</b>: dowolnie długi nieokreślony łańcuch znaków<br/>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           |



### 9.2.2 Funkcja protokołu

Po odpracowaniu cyklu **450** sterowanie generuje 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

## 9.3 Cykl 451 POMIAR KINEMATYKI (opcja #48)

### Programowanie ISO

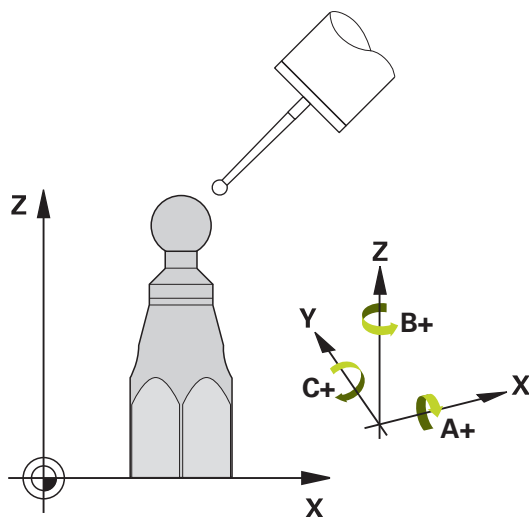
G451

### 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 główkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępy dla uniknięcia kolizji
- 2 W trybie **Praca ręczna** ustawić punkt odniesienia w centrum kulki albo, jeśli **Q431=1** bądź **Q431=3** jest zdefiniowany: pozycjonować układ pomiarowy manualnie na osi sondy pomiarowej nad główkę 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 wypozycjonowanie wstępne odnośnie kulki kalibrującej jest niedokładne i wykonywane jest naznaczenie punktu odniesienia, to kulka kalibrująca jest próbkowana dwa razy.

**Wartości pomiaru sterowanie zachowuje w następujących parametrach Q:**

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

### 9.3.1 Kierunek pozycjonowania

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

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

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

### 9.3.2 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). Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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.

### 9.3.3 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°

### 9.3.4 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.

### 9.3.5 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.

### 9.3.6 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 późniejsza 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

### 9.3.7 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.

### 9.3.8 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.

**Dalsze informacje:** "Funkcja protokołu", Strona 359

### 9.3.9 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. Przemieszczenia osi obrotu sterowanie wykonuje zasadniczo z posuwem pozycjonowania **Q253** , przy czym nadzorowanie sondy jest nieaktywne.
  - Sterowanie ignoruje dane w definicji cyklu dla nieaktywnych osi.
  - Korekcja w punkcie zerowym obrabiarki (**Q406=3**) jest możliwa tylko, jeśli mierzone są zachodzące osie obrotu.
  - Jeśli aktywowano punkt odniesienia przed pomiarem (**Q431 = 1/3**), to należy pozycjonować układ pomiarowy przed startem cyklu w przybliżeniu o odstęp bezpieczeństwa (**Q320 + SET\_UP**) po środku nad kulką kalibrującą.
  - Programowanie w calach: wyniki pomiarów i dane protokołu sterowanie wydaje zasadniczo w mm.
  - Po wymierzeniu kinematyki należy ponownie określić i ustawić punkt odniesienia.

##### 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.



### 9.3.10 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 najeżdża 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 wrzeczona 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****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**

**Q431 Naznaczyć preset(0/1/2/3)?**

Należy określić, czy sterowanie ma ustawić aktywny punkt odniesienia automatycznie w centrum kulki:

- 0:** nie nastawiać automatycznie punktu w centrum kulki: nastawić punkt odniesienia manualnie przed startem cyklu
- 1:** nastawić punkt odniesienia detalu automatycznie przed pomiarem w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia jest nadpisywany): wypozycjonować układ pomiarowy manualnie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą
- 2:** nastawić automatycznie punkt odniesienia w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia jest nadpisywany): nastawić punkt odniesienia manualnie przed startem cyklu
- 3:** nastawić punkt odniesienia detalu automatycznie przed i po pomiarze w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia jest nadpisywany): wypozycjonować układ pomiarowy manualnie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3**

**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            |

### 9.3.11 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  $0^\circ$ , 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 w układzie kinematyki maszyny 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 błędów kątów przeprowadzenie pomiaru z kątem przyłożenia  $0^\circ$  na odpowiedniej osi obrotu.
- Po skorygowaniu punktu zerowego maszyny sterowanie próbuje zmniejszyć kompensację związanego z nim błędu położenia kąтового (**locErrA/locErrB/locErrC**) zmierzonej osi obrotu.

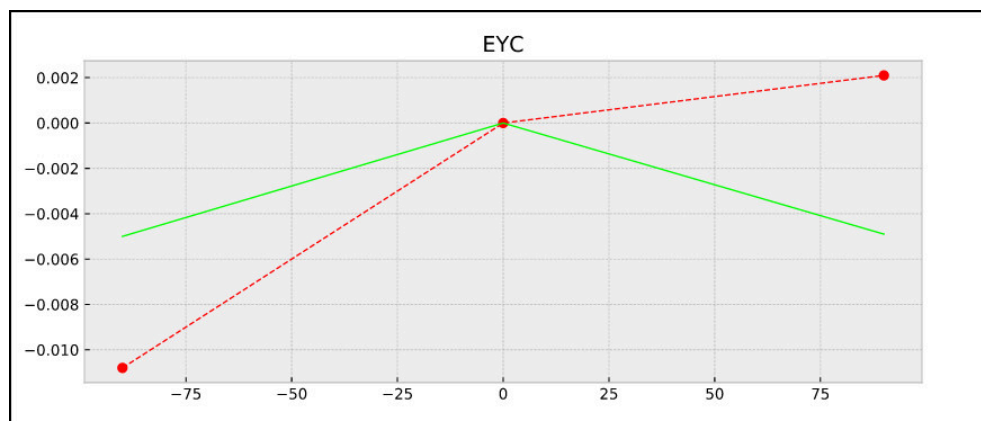
**Optymalizowanie pozycji osi obrotu z uprzednim automatycznym wyznaczeniem punktu odniesienia i pomiar luzu osi obrotu**

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 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      |

### 9.3.12 Funkcja protokołu

Po odpracowaniu cyklu 451 sterowanie generuje protokół (**TCHPRAUTO.html**), ten plik protokołu 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
- Nazwa narzędzia
- Aktywna kinematyka
- Wykonany tryb (0=sprawdzanie/1=optimalizacja pozycji/2= optimalizacja luzu/3=optimalizacja punktu zerowego maszyny i luzu)
- Kąty ustawienia
- Dla każdej zmierzonej osi obrotu:
  - Kąt startu
  - Kąt końcowy
  - Liczba punktów pomiarowych
  - Promień okręgu pomiaru
  - Uśredniony luz, jeśli **Q423>0**
  - Pozycje osi
  - Błąd położenia kąтового (tylko z opcją #52 **KinematicsComp**)
  - Standardowe odchylenie (rozproszenie)
  - Maksymalne odchylenie
  - Błąd kąta
  - 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)
  - Uśredniony błąd pozycjonowania i standardowe odchylenie błędu pozycjonowania do 0
  - Pliki SVG z wykresami: zmierzone i zoptymalizowane błędy pojedynczych pozycji pomiaru.
    - Czerwona linia: zmierzone pozycje
    - Zielona linia: zoptymalizowane wartości po wykonaniu cyklu
    - Oznaczenia na wykresie: oznaczenie osi w zależności od osi obrotu np. EYC = błąd komponentu w Y osi C.
    - Oś X wykresu: położenie osi obrotu w stopniach °
    - Oś Y wykresu: odchylenie pozycji w mm



Przykład pomiaru EYC: błąd komponentu w Y osi C

## 9.4 Cykl 452 KOMPENSACJA PRESET (opcja #48)

### Programowanie ISO

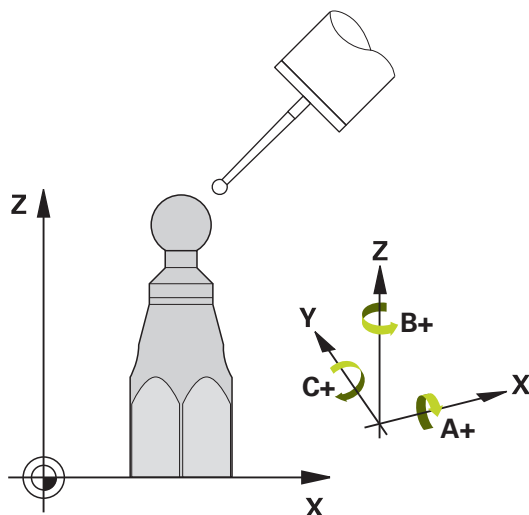
#### G452

### 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 POMIAR KINEMATYKI (opcja #48)", Strona 345). 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 główkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępny 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  |
|-------------------|--|
| Q141              | Zmierzone odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)                |
| Q142              | Zmierzone odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zmierzona)                |
| Q143              | Zmierzone odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zmierzona)                |
| Q144              | Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi A (-1, jeśli oś nie została zmierzona)          |
| Q145              | Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi B (-1, jeśli oś nie została zmierzona)          |
| Q146              | Zoptymalizowane odchylenie standardowe osi C (-1, jeśli oś nie została zmierzona)          |
| Q147              | Błąd offsetu w kierunku X, dla manualnego przejścia do odpowiedniego parametru maszynowego |
| Q148              | Błąd offsetu w kierunku Y, dla manualnego przejścia do odpowiedniego parametru maszynowego |
| Q149              | Błąd offsetu w kierunku Z, dla manualnego przejścia do odpowiedniego parametru maszynowego |

## 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° . 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 **maxModification** (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 ustalonej 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.

## 9.4.1 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 najeżdża 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 wrzeczona 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            |

## 9.4.2 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 niezmienny na detalu

W poniższym przykładzie zostaje opisane dopasowanie głowicy widełkowej z osiami AC. Oś A zostają zmienione, oś C pozostaje na maszynie.

- ▶ Zamontowanie jednej z głowic zamiennych, która służy następnie jako głowica referencyjna
- ▶ Zamontować kulkę kalibrującą
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Wymiarowanie kompletne z użyciem głowicy referencyjnej i za pomocą cyklu **451**
- ▶ Wyznaczyć punkt odniesienia (z **Q431** = 2 lub 3 w cyklu **451**) po wymiarowaniu głowicy referencyjnej

### Pomiar głowicy referencyjnej

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 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      |



### 9.4.3 Kompensacja dryfu



Ta operacja możliwa jest także na maszynie bez osi obrotowych.

Podczas obróbki różne zespoły maszyny ulegają wskutek zmieniających się warunków otoczenia przemieszczeniu (dryf). Jeśli znos jest dostatecznie stały na całym zakresie przemieszczenia i podczas obróbki kulka kalibrująca może pozostawać na stole maszynowym, to wówczas można określić za pomocą cyklu **452** ten znos i skompensować go.

- ▶ Zamontować kulkę kalibrującą
- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego
- ▶ Dokonać pełnego pomiaru kinematyki przy pomocy cyklu **451** przed rozpoczęciem obróbki
- ▶ Wyznaczyć punkt odniesienia (z **Q432** = 2 lub 3 w cyklu **451**) po wymiarowaniu kinematyki
- ▶ Wyznaczyć punkty odniesienia dla detali i uruchomić obróbkę

#### Pomiar referencyjny dla kompensacji dryfu

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 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

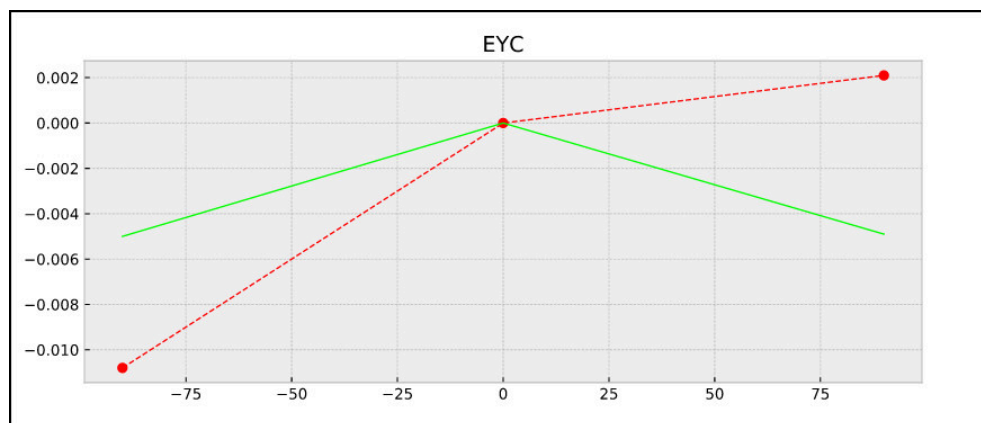
### Kompensowanie dryfu

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 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      |

#### 9.4.4 Funkcja protokołu

Po odpracowaniu cyklu **452** sterowanie generuje protokół (**TCHPRAUTO.html**), ten plik protokołu zostaje zachowany w tym samym katalogu, jak i przynależny program NC. Protokół pomiaru zawiera następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa ścieżki programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Nazwa narzędzia
- Aktywna kinematyka
- Wykonany tryb
- Kąty ustawienia
- Dla każdej zmierzonej osi obrotu:
  - Kąt startu
  - Kąt końcowy
  - Liczba punktów pomiarowych
  - Promień okręgu pomiaru
  - Uśredniony luz, jeśli **Q423>0**
  - Pozycje osi
  - Standardowe odchylenie (rozproszenie)
  - Maksymalne odchylenie
  - Błąd kąta
  - Wartości korekcji we wszystkich osiach (dyslokacja punktu odniesienia)
  - 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)
  - Uśredniony błąd pozycjonowania
  - Pliki SVG z wykresami: zmierzone i zoptymalizowane błędy pojedynczych pozycji pomiaru.
    - Czerwona linia: zmierzone pozycje
    - Zielona linia: zoptymalizowane wartości
    - Oznaczenia na wykresie: oznaczenie osi w zależności od osi obrotu np. EYC = odchylenia osi Y w zależnej osi C.
    - Oś X wykresu: położenie osi obrotu w stopniach °
    - Oś Y wykresu: odchylenie pozycji w mm



Przykład pomiaru EYC: odchylenia osi Y w zależnej osi C.

## 9.5 Cykl 453 KINEMATYKA SIATKA

### Programowanie ISO

#### G453

### Zastosowanie

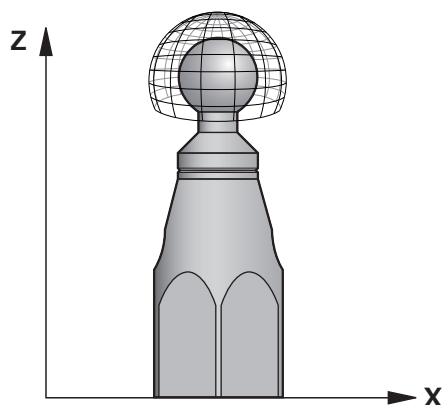


Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Konieczna jest opcja software KinematicsOpt (opcja #48).

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Aby móc wykorzystywać ten cykl, producent obrabiarek musi uprzednio wygenerować tabelę kompensacji (\*.kco) i ją skonfigurować, a także przeprowadzić dalsze ustawienia.



Nawet jeśli obrabiarka została już zoptymalizowana odnośnie błędów położenia (np. przez cykl **451**), to mogą pozostawać jeszcze błędy przy Tool Center Point (**TCP**) podczas nachylania osi obrotu. Mogą one wynikać np. z błędów komponentów (np. z błędu łożyska) osi obrotowych.

Przy pomocy cyklu **453 KINEMATYKA SIATKA** błędy głowic obrotowych można zlokalizować i je kompensować, w zależności od pozycji osi obrotu. Kiedy chcesz zapisać wartości kompensacji przy użyciu tego cyklu, wymaga on uaktywnienia opcji **KinematicsComp** (opcja #52). Przy pomocy tego cyklu wymierza się przy pomocy 3D układu pomiarowego TS głowicę kalibrującą HEIDENHAIN, która została zamocowana na stole maszyny. Cykl przemieszcza sondę wówczas automatycznie na pozycje, leżące w układzie siatkowym wokół kulki kalibrującej. Te pozycje nachylenia określa producent obrabiarek. Pozycje te mogą leżeć nawet trójwymiarowo. (Każdy wymiar to jedna oś obrotu). Po operacji próbkowania na kulce może następować kompensacja błędów za pomocą wielowymiarowej tabeli. Tabelę kompensacji (\*.kco) definiuje producent obrabiarek, on określa także jej lokalizację w pamięci.

Jeśli praca następuje z użyciem cyklu **453**, to należy wykonać ten cykl na kilku różnych pozycjach w przestrzeni roboczej. W ten sposób można natychmiast zweryfikować, czy kompensacja z cyklem **453** ma pożądane pozytywne efekty odnośnie dokładności obrabiarki. Tylko jeśli z tymi samymi wartościami korekcji na kilku pozycjach zostają uzyskane pożądane udoskonalenia, to ten rodzaj kompensacji jest odpowiedni dla danej obrabiarki. Jeśli tak nie jest, to należy szukać błędów poza osiami obrotu.

Przeprowadzać pomiary z cyklem **453** w zoptymalizowanym stanie po stwierdzeniu błędów położenia osi obrotu. W tym celu należy stosować uprzednio np. **451**.



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

Sterowanie optymalizuje dokładność obrabiarki. W tym celu zachowuje wartości kompensacji na końcu operacji pomiaru automatycznie w tabeli kompensacji (\*kco). (w trybie **Q406=1**)

#### Przebieg cyklu

- 1 Zamocować główkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępy dla uniknięcia kolizji
- 2 W trybie Praca ręczna należy wyznaczyć punkt odniesienia w centrum kulki lub, jeśli **Q431=1** albo **Q431=3** jest zdefiniowany: pozycjonować układ pomiarowy manualnie na osi sondy pomiarowej nad głowicę kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w centrum kulki
- 3 Wybrać tryb pracy przebiegu programu i uruchomić program NC
- 4 W zależności od **Q406** (-1=skasuj / 0=sprawdź / 1=kompensuj) zostaje wykonany cykl



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.

### 9.5.1 Różne tryby (Q406)

#### Tryb usuwania Q406 = -1 (opcja #52 KinematicsComp)

- Nie następuje przemieszczenie osi
- Sterowanie opisuje wszystkie wartości tabeli kompensacji (\*.kco) z "0", to prowadzi do sytuacji, iż żadne dodatkowe kompensacje nie działają na aktualnie wybraną kinematykę

#### Tryb kontroli Q406 = 0

- Sterowanie przeprowadza próbkowanie na kulce kalibrującej.
- Wyniki są zachowywane w protokole w formacie .html a ten jest zachowany w tym samym folderze, w którym znajduje się także aktualny program NC .

#### Tryb kompensowania Q406 = 1 (opcja #52 KinematicsComp)

- Sterowanie przeprowadza próbkowanie na kulce kalibrującej
- Sterowanie zapisuje odchylenia do tabeli kompensacji (\*.kco), tabela jest aktualizowana a kompensacje działają natychmiast
- Wyniki są zachowywane w protokole w formacie .html a ten jest zachowany w tym samym folderze, w którym znajduje się także aktualny program NC .

### 9.5.2 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. Zaleca się zamocowanie kulki możliwie blisko późniejszych pozycji obróbki.



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

### 9.5.3 Wskazówki



Konieczna jest opcja software KinematicsOpt (opcja #48). Konieczna jest opcja software KinematicsComp (opcja #52).

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Producent obrabiarki określa lokalizację w pamięci tabeli kompensacji (\*.kco).

#### 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. Przemieszczenia osi obrotu sterowanie wykonuje zasadniczo z posuwem pozycjonowania **Q253**, przy czym nadzorowanie sondy jest nieaktywne.
- Programowanie w całach: wyniki pomiarów i dane protokołu sterowanie wydaje zasadniczo w mm.
- Jeśli aktywowano ustawienie punktu odniesienia przed pomiarem (**Q431 = 1/3**), to należy pozycjonować układ pomiarowy przed startem cykl o odstęp bezpieczny (**Q320 + SET\_UP**) w przybliżeniu po środku nad kulką kalibrującą.



- 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.

#### Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi

- Przy pomocy parametru maszynowego **mStrobeRotAxPos** (nr 204803) producent obrabiarki definiuje maksymalnie dozwoloną modyfikację transformacji. Jeśli wartość jest nierówna -1 (M-funkcja pozycjonuje osie obrotu), to można rozpocząć pomiar tylko, jeśli wszystkie osie obrotu znajdują się w położeniu 0°.
- 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.

## 9.5.4 Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q406 tryb (-1/0/+1)</b></p> <p>Określić, czy sterowanie ma zapisywać wartości w tabeli kompensacji (*.kco) z 0, kontrolować aktualnie dostępne odchylenia czy też ma kompensować. Generowany jest protokół (*.html).</p> <p><b>-1:</b> wartości w tabeli kompensacji (*.kco) usunąć. Wartości kompensacji błędów pozycjonowania TCP zostają w tabeli kompensacji (*.kco) ustawione na wartość 0. Pozycje pomiaru nie są próbkowane. W protokole (*.html) wyniki nie są wydawane. (opcja #52 <b>KinematicsComp</b> konieczna)</p> <p><b>0:</b> kontrola błędów pozycji TCP. Sterowanie dokonuje pomiaru błędów pozycji TCP w zależności od pozycji osi obrotu, nie dokonuje jednakże żadnych wpisów w tabeli kompensacji (*.kco). Odchylenia standardowe oraz maksymalne sterowanie pokazuje w protokole (*.html).</p> <p><b>1:</b> kompensowanie błędów pozycji TCP. Sterowanie dokonuje pomiaru błędów pozycji TCP w zależności od pozycji osi obrotu, a także dokonuje wpisu odchyleń w tabeli kompensacji (*.kco). Następnie kompensacje natychmiast zadziałają. Odchylenia standardowe oraz maksymalne sterowanie pokazuje w protokole (*.html). (opcja #52 <b>KinematicsComp</b> konieczna)</p> <p>Dane wejściowe: <b>-1, 0, +1</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 najeżdża 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 osł wrzeczona 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**

**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**

**Q431 Naznaczyć preset(0/1/2/3)?**

Należy określić, czy sterowanie ma ustawić aktywny punkt odniesienia automatycznie w centrum kulki:

- 0:** nie nastawiać automatycznie punktu w centrum kulki: nastawić punkt odniesienia manualnie przed startem cyklu
- 1:** nastawić punkt odniesienia detalu automatycznie przed pomiarem w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia jest nadpisywany): wypozycjonować układ pomiarowy manualnie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą
- 2:** nastawić automatycznie punkt odniesienia w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia jest nadpisywany): nastawić punkt odniesienia manualnie przed startem cyklu
- 3:** nastawić punkt odniesienia detalu automatycznie przed i po pomiarze w centrum kulki (aktywny punkt odniesienia jest nadpisywany): wypozycjonować układ pomiarowy manualnie przed startem cyklu nad kulką kalibrującą

Dane wejściowe: **0, 1, 2, 3**

**Próbkowanie z cyklem 453**

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 11 TCH PROBE 453 KINEMATYKA SIATKA ~ |                        |
| 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 ~          |
| Q423=+4                              | ;LICZBA PROBKOWAN ~    |
| Q431=+0                              | ;NAZNACZYC PRESET      |

### 9.5.5 Funkcja protokołu

Sterowanie generuje po odpracowaniu cyklu **453** protokół (**TCHPRAUTO.html**), ten protokół zostaje zachowany w tym samym katalogu, jak i aktualny program NC .

Zawiera on następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa ścieżki programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Numer i nazwa aktywnego narzędzia
- Tryb
- Zmierzone dane: odchylenie standardowe i maksymalne odchylenie
- Informację, od której pozycji w stopniach (°) pojawiło się maksymalne odchylenie
- Liczba pozycji pomiarowych

# 10

**Cykle układu  
pomiarowego  
automatyczny  
pomiar narzędzi**

## 10.1 Podstawy

### 10.1.1 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.

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

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. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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

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 nieruchomym narzędziu
- Wymiarowanie narzędzia przy obracającym się narzędziu
- Wymiarowanie pojedynczych ostrzy

| Cykl                    | Wywołanie  | Dalsze informacje |
|-------------------------|--|-------------------|
| <b>480</b><br><b>30</b> | <b>KALIBRACJA TT</b><br>■ Kalibrowanie sondy pomiarowej narzędzia  | Strona 384        |
| <b>481</b><br><b>31</b> | <b>DLUGOSC NARZEDZIA</b><br>■ Pomiar długości narzędzia  | Strona 387        |
| <b>482</b><br><b>32</b> | <b>PROMIEN NARZEDZIA</b><br>■ Pomiar promienia narzędzia   | Strona 391        |
| <b>483</b><br><b>33</b> | <b>POMIAR NARZEDZIA</b><br>■ Pomiar długości i promienia narzędzia   | Strona 395        |
| <b>484</b>              | <b>KALIBROWANIE IR TT</b><br>■ Kalibrowanie sondy pomiarowej narzędzia np. sondą narzędziową na podczerwieni | Strona 399        |
| <b>485</b>              | <b>WYMIERZ NARZ.TOKARSKIE</b> (opcja #50)<br>■ Pomiar narzędzi tokarskich                                    | Strona 403        |

### 10.1.2 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**

### 10.1.3 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 **CfgT-TRectStylus** (nr 114300).
- Sterowanie używa dla pomiaru z zatrzymanym wrzecionem posuwu próbkowania z parametru maszynowego **probingFeed** (nr 122709).

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

Prędkość obrotowa wrzeciona zostaje obliczona w następujący sposób:

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

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <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 próbkowania obliczany jest z:

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

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>v:</b>                  | posuwem próbkowania [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 zapewni 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

## 10.1.4 Wpisy w tabeli narzędzi dla narzędzi frezarskich i tokarskich

| 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 <b>L</b> ). Zakres wprowadzenia: 0.0000 do 5.0000 mm      | Wart.toler.zużycia: długość ?    |
| RTOL    | Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status <b>L</b> ). Zakres wprowadzenia: 0.0000 do 5.0000 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>offsetToolAxis</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 <b>L</b> ). Zakres wprowadzenia: 0.0000 do 9.0000 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 <b>L</b> ). Zakres wprowadzenia: 0.0000 do 9.0000 mm | Toler. złaman. narz.: promień ?  |

## Przykłady dla standardowych typów narzędzi

| typu narzędzia                           | CUT              | R-OFFS  | L-OFFS  |
|--|------------------|---|---|
| <b>Wiertło</b>                           | Bez funkcji      | 0: offset nie jest konieczny, ponieważ ma zostać zmierzony wierzchołek wiertła.             |   |
| <b>Frez trzpieniowy</b>                  | 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).   |
| <b>Frez kulkowy</b> 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. |

## 10.2 Cykl 30 lub 480 KALIBRACJA TT

### 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 381). 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 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 i odpracowywanie



Należy zwrócić uwagę przy montowaniu sondy pomiarowej narzędzia, aby krawędzie prostopadłościennego elementu próbkowania leżały możliwie równoległe do osi. Kąt skręcenia powinien leżeć poniżej  $1^\circ$  a kąt przechylenia poniżej  $0,3^\circ$ .

**Narzędzie kalibracyjne**

Jako narzędzie kalibracyjne można zastosować dokładnie cylindryczną część, np. kołek cylindryczny. Sterowanie zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi.

**Przebieg cyklu**

- 1 Zamontowanie narzędzia kalibrującego. Jako narzędzie kalibracyjne można zastosować dokładnie cylindryczną część, np. kołek cylindryczny
- 2 Narzędzie kalibracyjne pozycjonować na płaszczyźnie obróbki manualnie nad centrum TT
- 3 Narzędzie kalibracyjne pozycjonować na osi narzędzia ok. 15 mm + bezpieczny odstęp nad TT
- 4 Pierwsze przemieszczenie sterowania następuje wzdłuż osi narzędzia. Narzędzie zostaje przemieszczone najpierw na bezpieczną wysokość wynoszącą 15 mm + bezpieczny odstęp
- 5 Rozpoczyna się operacja kalibrowania wzdłuż osi narzędzia
- 6 Następnie następuje kalibrowanie na płaszczyźnie obróbki
- 7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie kalibrujące najpierw na płaszczyźnie obróbki na wartość 11 mm + promień TT + bezpieczny odstęp
- 8 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie wzdłuż osi narzędzia w dół i operacja kalibrowania jest uruchamiana
- 9 Podczas operacji próbkowania sterowanie wykonuje kwadratowy układ przemieszczeń
- 10 Sterowanie zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi
- 11 Na koniec sterowanie odsuwa trzpień wzdłuż osi narzędzia na bezpieczny odstęp i przemieszcza na środek TT

**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.

**10.2.1 Parametry cyklu****Rysunek pomocniczy****Parametry****Q260 Bezpieczna wysokość ?**

Wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie kalibrujące automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistToolAx** (nr 114203)).

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

**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
```

## 10.3 Cykl 31 lub 481 DŁUGOSC NARZEDZIA

### 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 381). 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, obciążaczami a także z sondami pomiarowymi.

#### Wymiarowanie narzędzi szlifierskich

- Cykl uwzględnia dane bazowe i dane korekty z **TOOLGRIND.GRD** a także dane zużycia i dane korekcji (**LBREAK** i **LTOL**) z **TOOL.T**.

#### Q340: 0 i 1

- W zależności od tego, czy przeprowadzono obciążanie inicjalizujące (**INIT\_D**) czy też nie, zmieniają się dane korekcji lub dane bazowe. Cykl wpisuje wartości automatycznie we właściwym miejscu w **TOOLGRIND.GRD**.

Należy uwzględnić dotrzymanie opisu kroków konfigurowania narzędzia szlifierskiego. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

### 10.3.1 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**



Należy uwzględnić zachowanie narzędzi szlifierskich,

**Dalsze informacje:** "Wymiarowanie narzędzi szlifierskich", Strona 388

##### 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 481 DŁUGOSC 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 DŁGOSC 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 DŁGOSC 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
```

## 10.4 Cykl 32 lub 482 PROMIEN NARZEDZIA

### 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 381). 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 uwzględni 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.

### Wymiarowanie narzędzi szlifierskich

- Cykl uwzględni dane bazowe i dane korekty z **TOOLGRIND.GRD** a także dane zużycia i dane korekcji (**RBREAK** i **RTOL**) z **TOOL.T**.

#### Q340: 0 i 1

- W zależności od tego, czy przeprowadzono obciążanie inicjalizujące (**INIT\_D**) czy też nie, zmieniają się dane korekcji lub dane bazowe. Cykl wpisuje wartości automatycznie we właściwym miejscu w **TOOLGRIND.GRD**.

Należy uwzględnić dotrzymanie opisu kroków konfigurowania narzędzia szlifierskiego. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

**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.



### 10.4.1 Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q340 Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?</b></p> <p>Określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.</p> <p><b>0:</b> 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.</p> <p><b>1:</b> 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 <b>Q116</b> . 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)</p> <p><b>2:</b> zmierzony promień narzędzia zostaje porównany z promieniem narzędzia z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q <b>Q116</b>. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod R lub DR.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q260 Bezpieczna wysokosc ?</b></p> <p>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 <b>safetyDistStylus</b>)</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>   |
|                    | <p><b>Q341 Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak</b></p> <p>Określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>  |

#### 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
```

## 10.5 Cykl 33 lub 483 POMIAR NARZEDZIA

### 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 381). 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.

#### Wymiarowanie narzędzi szlifierskich

- Cykl uwzględnia dane bazowe i dane korekty z **TOOLGRIND.GRD** a także dane zużycia i dane korekcji (**LBREAK**, **RBREAK**, **LTOL** i **RTOL**) z **TOOL.T**.

#### Q340: 0 i 1

- W zależności od tego, czy przeprowadzono obciążanie inicjalizujące (**INIT\_D**) czy też nie, zmieniają się dane korekcji lub dane bazowe. Cykl wpisuje wartości automatycznie we właściwym miejscu w **TOOLGRIND.GRD**.

Należy uwzględnić dotrzymanie opisu kroków konfigurowania narzędzia szlifierskiego. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

#### 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.

## 10.5.1 Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q340 Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?</b></p> <p>Określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.</p> <p><b>0:</b> 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.</p> <p><b>1:</b> 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 <b>Q115</b> i <b>Q116</b> . 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)</p> <p><b>2:</b> 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 <b>Q115</b> bądź <b>Q116</b>. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod L, R lub DL, DR.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q260 Bezpieczna wysokość ?</b></p> <p>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 <b>safetyDistStylus</b>)</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>   |
|                    | <p><b>Q341 Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak</b></p> <p>Określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>  |

### 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
```

## 10.6 Cykl 484 KALIBROWANIE IR TT

### 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 przechylenia. Określanie kąta skręcania pozwala na kompensowanie tego kąta przy wymiarowaniu narzędzi. Jeśli kąt przechylenia zostanie przekroczony, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Określone wartości mogą być wyświetlane w odczycie statusu **TT**.

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie



Należy zwrócić uwagę przy montowaniu sondy pomiarowej narzędzia, aby krawędzie prostopadłościennego elementu próbkowania leżały możliwie równoległe do osi. Kąt skręcenia powinien leżeć poniżej 1° a kąt przechylenia poniżej 0,3°.

### Narzędzie kalibracyjne:

Jako narzędzie kalibracyjne można zastosować dokładnie cylindryczną część, np. kołek cylindryczny. Należy wprowadzić dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego do tabeli narzędzi TOOL.T. Po operacji kalibrowania sterowanie zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi. Narzędzie kalibrujące powinno mieć średnicę większą od 15 mm a ok. 50 mm powinno wystawać z uchwytu mocującego.

**Q536=0: z ręczną interwencją przed operacją kalibrowania**

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Uruchomić cykl kalibrowania
- > Sterowanie przerywa cykl kalibrowania i otwiera dialog.
- ▶ Narzędzie kalibracyjne odręcznie pozycjonować nad centrum sondy narzędziowej.



Zwrócić uwagę, aby narzędzie kalibrujące znajdowało się na powierzchni pomiarowej 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 powierzchnią 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 programujesz **Q536=1**, to należy wypozycjonować wstępnie narzędzie 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°. Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ 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.

### 10.6.1 Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q536 Stop przed wykonaniem (0=stop)?</b><br/>Określić, czy przed początkiem cyklu ma nastąpić stop, czy też cykl ma przebiegać automatycznie bez stop:</p> <p><b>0:</b> stop przed operacją kalibrowania. Użytkownik otrzymuje w dialogu żądanie, pozycjonowania narzędzia odręcznie nad sondą narzędziową. Kiedy zostanie osiągnięta przybliżona pozycja nad sonda narzędzia, można kontynuować obróbkę z <b>NC-Start</b> bądź z przycisku <b>PRZERWANY</b> przerwać.</p> <p><b>1:</b> bez stop przed operacją kalibrowania. Sterowanie rozpoczyna operację kalibrowania w zależności od <b>Q523</b>. Ewentualnie należy przed cyklem <b>484</b> przemieścić narzędzie nad sondę narzędziową.</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1</b></p>  |
|                    | <p><b>Q523 Pozycja czujnika nastoln.(0-2)?</b><br/>Pozycja sondy pomiarowej narzędzia:</p> <p><b>0:</b> aktualna pozycja narzędzia kalibrującego Sonda narzędziowa znajduje się poniżej aktualnej pozycji narzędzia. Jeśli <b>Q536=0</b>, to pozycjonujesz narzędzie kalibrujące podczas cyklu odręcznie nad centrum sondy narzędziowej. Jeśli <b>Q536=1</b>, to należy pozycjonować narzędzie przed rozpoczęciem cyklu nad centrum sondy narzędziowej.</p> <p><b>1:</b> skonfigurowana pozycji sondy narzędzia. Sterowanie przejmuje pozycję z parametru maszynowego <b>centerPos</b> (nr 114201). Narzędzie nie musi być pozycjonowane wstępnie. Narzędzie kalibracyjne najeżdża automatycznie na pozycję.</p> <p><b>2:</b> aktualna pozycja narzędzia kalibrującego Patrz <b>Q523=0</b>.</p> <p><b>0.</b> Dodatkowo sterowanie zapisuje po kalibracji ustaloną pozycję do parametru maszynowego <b>centerPos</b> (nr 114201).</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |

#### Przykład

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                     |                      |
| 12 TCH PROBE 484 KALIBROWANIE IR TT ~ |                      |
| Q536=+0                               | ;STOP PRZED WYKON. ~ |
| Q523=+0                               | ;TT-POZYCJA          |

## 10.7 Cykl 485 WYMIERZ NARZ.TOKARSKIE (opcja #50)

### Programowanie ISO

G485

### Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Do pomiaru narzędzi tokarskich przy pomocy sondy narzędziowej HEIDENHAIN dostępny jest cykl **485 WYMIERZ NARZ.TOKARSKIE**. Sterowanie wymierza narzędzie według ściśle programowanej kolejności.

### Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie tokarskie na bezpiecznej wysokości
- 2 Narzędzie tokarskie jest justowane na podstawie **TO** i **ORI**.
- 3 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na pozycji pomiaru w osi głównej, przemieszczenie przebiega interpolująco w osi głównej i osi pomocniczej
- 4 Następnie narzędzie tokarskie przemieszcza się na pozycję pomiaru w osi narzędzia
- 5 Narzędzie zostaje wymiarowane. W zależności od definicji **Q340** wymiary narzędzia są modyfikowane lub narzędzie zostaje zablokowane
- 6 Wynik pomiaru jest przekazywany do parametru wyniku **Q199**
- 7 Po wykonanym pomiarze sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi narzędzia na bezpieczną wysokość

### Parametr wyniku Q199:

| Rezultat | Znaczenie  |
|----------|--|
| 0        | Wymiary narzędzia w granicach tolerancji <b>LTOL / RTOL</b><br>Narzędzie nie jest zablokowane    |
| 1        | Wymiary narzędzia poza granicami tolerancji <b>LTOL / RTOL</b><br>Narzędzie jest zablokowane     |
| 2        | Wymiary narzędzia poza granicami tolerancji <b>LBREAK / RBREAK</b><br>Narzędzie jest zablokowane |

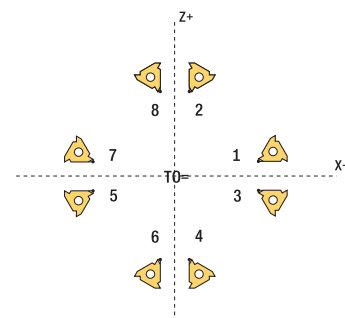
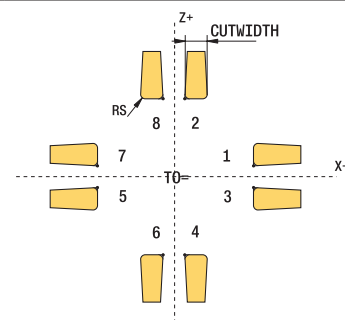
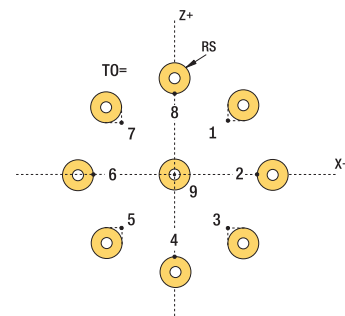
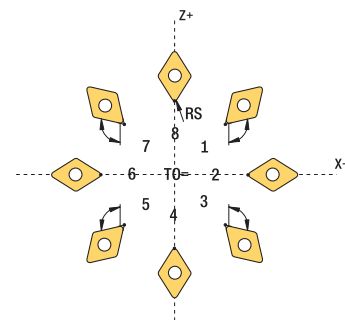
Cykl wykorzystuje następujące wpisywane dane z toolturn.trn:

| Skrót | Wpisy  | Dialog                         |
|-------|--|--------------------------------|
| ZL    | Długość narzędzia 1 ( <b>Z</b> -kierunek)  | Długość narzędzia 1?           |
| XL    | Długość narzędzia 2 ( <b>X</b> -kierunek)  | Długość narzędzia 2?           |
| DZL   | Wartość delta długość narzędzia 1 ( <b>Z</b> -kierunek), działa addytywnie do <b>ZL</b>  | Naddatek długości narzędzia 1? |
| DXL   | Wartość delta długość narzędzia 2 ( <b>X</b> -kierunek), działa addytywnie do <b>XL</b>  | Naddatek długości narzędzia 2? |
| RS    | Promień ostrza: jeśli zaprogramowano kontury z korekcją promienia <b>RL</b> lub <b>RR</b> , to sterowanie uwzględnia promień ostrza w cyklach toczenia i wykonuje korektę promienia ostrza   | Promień ostrza?                |
| TO    | Orientacja narzędzia: sterowanie czerpie z orientacji narzędzia położenie ostrza narzędzia i w zależności od typu narzędzia dalsze informacje, jak kierunek kąta przystawienia, i w zależności od typu narzędzia, położenie punktu odniesienia, itd. Te informacje konieczne są dla obliczania kompensacji ostrza i kompensacji frezu, kąta wcięcia itd. | Orientacja narzędzia?          |
| ORI   | Kąt orientacji wrzeciona: kąt płaszczyzny płytki do osi głównej  | Kąt orientacji wrzeciona?      |
| TYP   | Typ narzędzia tokarskiego: zgrubne <b>ROUGH</b> , wykańczające <b>FINISH</b> , gwintownik <b>THREAD</b> , przecinak <b>RECESS</b> , grzybkowe <b>BUTTON</b> , przecinak <b>RECTURN</b>   | Typ narzędzia tokarskiego      |

**Dalsze informacje:** "Obsługiwana orientacja narzędzia (TO) dla następujących typów narzędzi tokarskich (TYP)", Strona 405

**Obsługiwana orientacja narzędzia (TO) dla następujących typów narzędzi tokarskich (TYP)**

| TYP                | Obsługiwana TO z ewentualnymi ograniczeniami  | Nie obsługiwana TO  |
|--------------------|---|---|
| ROUGH,<br>FINISH   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 2, tylko XL</li> <li>■ 3, tylko XL</li> <li>■ 5, tylko XL</li> <li>■ 6, tylko XL</li> <li>■ 8, tylko ZL</li> <li>■ 18</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 9</li> </ul>              |
| BUTTON             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 2, tylko XL</li> <li>■ 3, tylko XL</li> <li>■ 5, tylko XL</li> <li>■ 6, tylko XL</li> <li>■ 8, tylko ZL</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 9</li> </ul>              |
| RECESS,<br>RECTURN | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 8</li> <li>■ 2</li> <li>■ 3, tylko XL</li> <li>■ 5, tylko XL</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 6</li> <li>■ 9</li> </ul> |
| THREAD             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 8</li> <li>■ 2</li> <li>■ 3, tylko XL</li> <li>■ 5, tylko XL</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 6</li> <li>■ 9</li> </ul> |



## 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

### WSKAZÓWKA

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli dane narzędzia **ZL / DZL** i **XL / DXL** +/- 2 mm odbiegają od realnych danych narzędzia, to istnieje zagrożenie kolizji.

- ▶ Podawać dane narzędzia w przybliżeniu ale dokładniej niż +/- 2 mm
- ▶ Ostrożnie wykonywać cykl

- Ten cykl można wykonać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.
- Przed rozpoczęciem cyklu należy wykonać **TOOL CALL** z osią narzędzia **Z**.
- Jeśli **YL** i **DYL** są definiowane z wartościami poza przedziałem +/- 5 mm, to narzędzie nie może osiągnąć sondy pomiarowej.
- Cykl nie obsługuje **SPB-INSERT** (kąt offsetu). W **SPB-INSERT** należy zapisać wartość 0, inaczej sterowanie wy daje komunikat o błędach.

#### Wskazówka w połączeniu z parametrami maszynowymi

- Cykl jest zależny od opcjonalnych parametrów maszynowych **CfgTTRectStylus** (nr 114300). Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

## 10.7.1 Parametry cyklu

| Rysunek pomocniczy | Parametry  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>Q340 Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?</b></p> <p>Używanie wartości pomiaru:</p> <p><b>0:</b> zmierzone wartości zostają zapisane w <b>ZL</b> i <b>XL</b> . Jeśli w tabeli narzędzi są już zachowane wartości, to zostaną one nadpisane. <b>DZL</b> i <b>DXL</b> są resetowane na <b>0</b> . TL nie jest modyfikowany</p> <p><b>1:</b> zmierzone wartości <b>ZL</b> i <b>XL</b> są porównywane z wartościami z tabeli narzędzi. Te wartości nie są zmieniane. Sterowanie oblicza odchylenie od <b>ZL</b> i <b>XL</b> a także wpisuje je do <b>DZL</b> i <b>DXL</b> . Jeśli wartości delta są większe od dopuszczalnej tolerancji na zużycie bądź złamanie, to sterowanie blokuje narzędzie (<b>TL</b> = zablokowane). Dodatkowo to odchylenie jest dostępne także w parametrach Q <b>Q115</b> i <b>Q116</b></p> <p><b>2:</b> zmierzone wartości <b>ZL</b> i <b>XL</b> jak i <b>DZL</b> oraz <b>DXL</b> są porównywane z wartościami z tablicy narzędzi, jednakże nie są modyfikowane. Jeśli te wartości są większe od dopuszczalnej tolerancji na zużycie bądź złamanie, to sterowanie blokuje narzędzie (<b>TL</b> = zablokowane).</p> <p>Dane wejściowe: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                    | <p><b>Q260 Bezpieczna wysokość ?</b></p> <p>Wprowadzić pozycję w osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowanymi. 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 <b>safetyDistStylus</b>)</p> <p>Dane wejściowe: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>  |

### Przykład

|   |                      |
|---|----------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                         |                      |
| 12 TCH PROBE 485 WYMIERZ NARZ.TOKARSKIE ~ |                      |
| Q340=+1                                   | ;SPRAWDZIC ~         |
| Q260=+100                                 | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC |





11

**Cykle specjalne**

## 11.1 Podstawy

### 11.1.1 Przegląd

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące cykle dla specjalnych aplikacji:

| Cykl   | Przebieg     | Dalsze informacje  |
|--|--------------|--|
| <b>9 PRZERWA CZASOWA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przebieg programu zostaje zatrzymany na okres czasu przebywania/zatrzymania.</li> </ul>  | DEF-aktywne  | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>12 PGM CALL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wywołanie dowolnego programu NC</li> </ul>   | DEF-aktywne  | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>13 ORIENTACJA WRZEC.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wrzeczono obracać na określony kąt</li> </ul>   | DEF-aktywne  | "Cykl 13 ORIENTACJA WRZEC. "   |
| <b>32 TOLERANCJA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programowane dopuszczalnego odchylenia od konturu dla równomiernej i płynnej obróbki</li> </ul>  | DEF-aktywne  | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>291 IPO.-TOCZ.SPZREZENIE</b> (opcja #96) <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprzęganie wrzeciona narzędzia z pozycją osi linearnych</li> <li>Albo anulowanie sprzężenia wrzeciona</li> </ul>  | CALL-aktywna | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>292 IPO.-TOCZENIE KONTUR</b> (opcja #96) <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprzęganie wrzeciona narzędzia z pozycją osi linearnych</li> <li>Generowanie określonych rotacyjnie symetrycznych konturów na aktywnej płaszczyźnie roboczej.</li> <li>Możliwe przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki</li> </ul> | CALL-aktywna | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <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>  | CALL-aktywna | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>232 FREZOW.PLANOWE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Frezowanie płaszczyznowe równej powierzchni kilkoma dosuwami</li> <li>Wybór strategii frezowania</li> </ul>   | CALL-aktywna | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>285 DEFINIOWANIE ZĘBATKI</b> (opcja #157) <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiowanie geometrii zębatki</li> </ul>  | DEF-aktywne  | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>286 FREZ.OBW. ZĘBATKI</b> (opcja #157) <ul style="list-style-type: none"> <li>Definicja danych narzędziowych</li> <li>Wybór strategii obróbki i strony obróbki</li> <li>Możliwość wykorzystania kompletnego ostrza narzędzia</li> </ul>   | CALL-aktywna | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |

| Cykl   | Przebieg                | Dalsze informacje  |
|--|-------------------------|--|
| <b>287 TOCZ.OBW. ZEBATKI</b> (opcja #157) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definicja danych narzędziowych</li> <li>■ Wybór strony obróbki</li> <li>■ Definicja pierwszego i ostatniego wcięcia w materiał</li> <li>■ Wybór liczby przejść skrawania</li> </ul> | <b>CALL-</b><br>aktywna | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>238 POMIAR STANU MASZINY</b> (opcja #155) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomiar aktualnego stanu maszyny lub testowanie przebiegu operacji pomiaru</li> </ul>   | <b>DEF-</b> aktywne     | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <b>239 ZALADUNEK OKRESLIC</b> (opcja #143) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wybór operacji ważenia</li> <li>■ Resetowanie zależnych od załadunku parametrówysterowania wstępnego i regulowania</li> </ul>  | <b>DEF-</b> aktywne     | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |
| <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>CALL-</b><br>aktywna | <b>Dalsze informacje:</b> instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki |

## 11.2 Cykl 13 ORIENTACJA WRZEC.

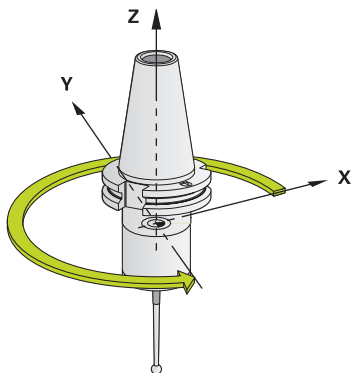
### Programowanie ISO

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**, **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION DRESS**.

### 11.2.1 Parametry cyklu

#### Rysunek pomocniczy

#### Parametry

##### Kąt orientacji

Podać kąt w odniesieniu do osi bazowej kąta płaszczyzny roboczej:

Dane wejściowe: **0...360**

#### Przykład

11 CYCL DEF 13.0 ORIENTACJA WRZEC.

12 CYCL DEF 13.1 KAT180

## Indeks

|   |           |
|---|-----------|
| <b>A</b>  |           |
| Automatyczne kontrolowanie obrabianego detalu   |           |
| płaszczyzna referencyjna.....                   | 245       |
| podstawy.....                                   | 240       |
| pomiar czopu prostokątnego                      | 269       |
| pomiar kąta.....                                | 249       |
| pomiar mostka zewnątrz.....                     | 278       |
| pomiar odwiertu.....                            | 252       |
| pomiar okręgu.....                              | 258       |
| pomiar okręgu odwiertów.....                    | 287       |
| pomiar płaszczyzny.....                         | 292       |
| pomiar szerokości rowka.....                    | 274       |
| pomiar współrzędna.....                         | 282       |
| pomiar wybrania prostokątnego..                 | 264       |
| punkt odniesienia biegunowo.....                | 247       |
| Automatyczne ustawienie punktu odniesienia      |           |
| czop okrągły.....                               | 190       |
| czop prostokątny.....                           | 178       |
| naroże wewnątrz.....                            | 202       |
| narożnik zewnątrz.....                          | 196       |
| okrąg odwiertów.....                            | 208       |
| oś sondy.....                                   | 214       |
| pojedyncza oś.....                              | 223       |
| próbkiwanie kuli.....                           | 152       |
| próbkiwanie mostka.....                         | 156       |
| próbkiwanie okręgu.....                         | 147       |
| próbkiwanie pojedynczej pozycji.                | 142       |
| próbkiwanie pozycji ściniek... 161              |           |
| próbkiwanie rowka.....                          | 156       |
| próbkiwanie ścinki.....                         | 166       |
| próbkiwanie ścinki rowka.....                   | 166       |
| środek 4 odwiertów.....                         | 218       |
| środek mostka.....                              | 231       |
| środek rowka.....                               | 226       |
| wybranie okrągłe (odwiert)....                  | 184       |
| wybranie prostokątne.....                       | 173       |
| Automatycznie ustawienie punktu odniesienia     |           |
| podstawy 14xx.....                              | 171       |
| <b>C</b>  |           |
| Cykle kalibrowania.....                         | 318       |
| TS kalibrowanie.....                            | 328       |
| TS kalibrowanie długości.....                   | 320       |
| TS kalibrowanie na czopie.....                  | 325       |
| TS kalibrowanie w pierścieniu....               | 322       |
| Cykle sondy dotykowej 14xx                      |           |
| podstawy.....                                   | 62        |
| próbkiwanie dwóch okręgów. 86                   |           |
| próbkiwanie krawędzi.....                       | 78        |
| próbkiwanie płaszczyzny.....                    | 72        |
| próbkiwanie punktu przecięcia....               | 101       |
| próbkiwanie ukośnej krawędzi....                | 94        |
| rotacja podstawowa.....                         | 112       |
| rotacja podstawowa poprzez dwa czopy.....       | 120       |
| rotacja podstawowa poprzez dwa odwierty.....    | 115       |
| rotacja podstawowa przez oś obrotu.....         | 125       |
| rotacja w osi C.....                            | 131       |
| ustawienie rotacji podstawowej...               | 136       |
| Opcja software.....                             | <b>32</b> |
| Orientacja wrzeczona.....                       | 412       |
| próbkiwanie krawędzi.....                       | 78        |
| próbkiwanie płaszczyzny.....                    | 72        |
| próbkiwanie punktu przecięcia....               | 101       |
| próbkiwanie ukośnej krawędzi....                | 94        |
| <b>D</b>  |           |
| Dodatkowa dokumentacja.....                     | 21        |
| <b>F</b>  |           |
| FCL.....  | 39        |
| Feature Content Level.....                      | 39        |
| <b>G</b>  |           |
| Grupa docelowa.....                             | 20        |
| <b>K</b>  |           |
| Kalibracja                                      |           |
| prosty trzpień.....                             | 328       |
| trzpień formy L.....                            | 328       |
| KinematicsOpt.....                              | 338       |
| Kontakt.....                                    | 23        |
| Korygowanie narzędzia.....                      | 244       |
| <b>L</b>  |           |
| Logika pozycjonowania.....                      | 54        |
| <b>M</b>  |           |
| Miejsce eksploatacji.....                       | 27        |
| Monitorowanie tolerancji.....                   | 243       |
| <b>N</b>  |           |
| Numer software.....                             | 31        |
| <b>O</b>  |           |
| Określenie ukośnego położenia detalu            |           |
| podstawy cykle sondy dotykowej 14xx.....        | 62, 111   |
| próbkiwanie dwóch okręgów. 86                   |           |
| próbkiwanie krawędzi.....                       | 78        |
| próbkiwanie płaszczyzny.....                    | 72        |
| próbkiwanie punktu przecięcia....               | 101       |
| próbkiwanie ukośnej krawędzi....                | 94        |
| rotacja podstawowa.....                         | 112       |
| rotacja podstawowa poprzez dwa czopy.....       | 120       |
| rotacja podstawowa poprzez dwa odwierty.....    | 115       |
| rotacja podstawowa przez oś obrotu.....         | 125       |
| rotacja w osi C.....                            | 131       |
| ustawienie rotacji podstawowej...               | 136       |
| Opcja software.....                             | <b>32</b> |
| Orientacja wrzeczona.....                       | 412       |
| <b>P</b>  |           |
| Podział instrukcji obsługi dla użytkownika..... | 21        |
| Pomiar  |           |
| kąta.....                                       | 249       |
| mostek zewnątrz.....                            | 278       |
| odwiert.....                                    | 252       |
| okrąg odwiertów.....                            | 287       |
| okrąg zewnątrz.....                             | 258       |
| płaszczyzna.....                                | 292       |
| prostokąt wewnątrz.....                         | 264       |
| prostokąt zewnątrz.....                         | 269       |
| szerokość wewnątrz.....                         | 274       |
| współrzędna.....                                | 282       |
| Pomiar 3D.....                                  | 303       |
| Pomiar czopu prostokątnego....                  | 269       |
| Pomiar kinematyki                               |           |
| podstawy.....                                   | 338       |
| zachowanie kinematyki w pamięci.....            | 342       |
| Pomiar mostka zewnątrz.....                     | 278       |
| Pomiar narzędzia                                |           |
| podstawy.....                                   | 380       |
| Pomiar okręgu wewnątrz.....                     | 252       |
| Pomiar okręgu zewnątrz.....                     | 258       |
| Pomiar szerokości rowka.....                    | 274       |
| Pomiar szerokości wewnątrz....                  | 274       |
| Pomiar wybrania prostokątnego....               | 264       |
| Pomiar z cyklem 3.....                          | 301       |
| Porównanie sterowań.....                        | 43        |
| Protokołowanie wyników pomiaru....              | 241       |
| Próbkiwanie 3D.....                             | 306       |
| Próbkiwanie ekstruzji.....                      | 314       |
| <b>R</b>  |           |
| rotacja podstawowa.....                         | 112       |
| bezpośrednie ustawienie.....                    | 136       |
| przez dwa czopy.....                            | 120       |
| przez dwa odwierty.....                         | 115       |
| przez oś obrotu.....                            | 125       |
| Różnice między sterowaniami....                 | 43        |
| <b>S</b>  |           |
| Status pomiaru.....                             | 243       |
| Szybkie próbkiwanie.....                        | 312       |
| <b>T</b>  |           |
| Tabela narzędzi.....                            | 383       |
| Typy wskazówek.....                             | 22        |
| <b>U</b>  |           |
| Użycie zgodne z przeznaczeniem....              | 27        |

**W**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Warunek licencyjny.....     | 39  |
| Wskazówka bezpieczeństwa    |     |
| treść.....                  | 22  |
| Wskazówka odnośnie          |     |
| bezpieczeństwa.....         | 28  |
| Wymiarowanie narzędzia      |     |
| długość narzędzia.....      | 387 |
| kalibrowanie IR-TT.....     | 399 |
| kalibrowanie TT.....        | 384 |
| parametry maszynowe.....    | 381 |
| promień narzędzia.....      | 391 |
| wymiarowanie kompletne..... | 395 |
| Wymierzanie kinematyki      |     |
| dokła.....                  | 351 |
| kinematyka siatka.....      | 372 |
| kompensacja preset.....     | 360 |
| luz.....                    | 351 |
| zazębienie Hirtha.....      | 348 |
| Wymierzanie narzędzia       |     |
| wymierzanie narzędzia       |     |
| tokarskiego.....            | 403 |

# 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.com

## Sondy dotykowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz wspomagają utrzymywanie wymiarów wytwarzanych detali.

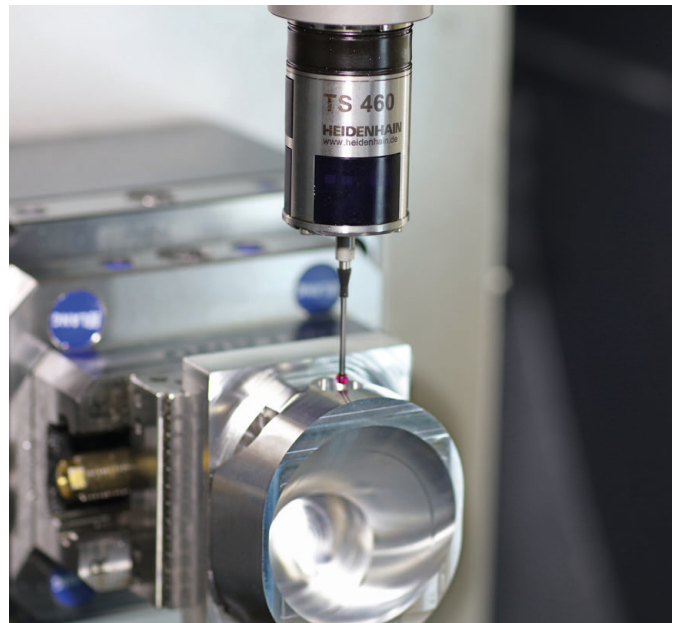
### Sondy pomiarowe detalu

**TS 150, TS 260, TS 750** Transmisja sygnału przez kabel

**TS 460, TS 760** Transmisja na sygnale radiowym lub na podczerwieni

**TS 642, TS 740** Transmisja sygnału na podczerwieni

- Ustawienie obrabianych detali
- Określenie punktów odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



### Sondy pomiarowe narzędzia

**TT 160** Transmisja sygnału przez kabel

**TT 460** Transmisja sygnału na podczerwieni

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

