



HEIDENHAIN



TNC 620

Používateľská príručka
Programovanie cyklov

Softvér NC
817600-06
817601-06
817605-06

Slovensky (sk)
10/2018

Obsah

| | | |
|----|---|-----|
| 1 | Základy..... | 33 |
| 2 | Základy / prehľady..... | 47 |
| 3 | Používanie obrábacích cyklov..... | 51 |
| 4 | Obrábacie cykly: Vrtanie..... | 73 |
| 5 | Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu..... | 115 |
| 6 | Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky..... | 153 |
| 7 | Obrábacie cykly: Definície vzoru..... | 205 |
| 8 | Obrábacie cykly: Obrysový výrez..... | 215 |
| 9 | Obrábacie cykly: Valcový plášť..... | 261 |
| 10 | Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom..... | 279 |
| 11 | Cykly: Prepočet súradníc..... | 293 |
| 12 | Cykly: Špeciálne funkcie..... | 319 |
| 13 | Práca s cyklami snímacieho systému..... | 345 |
| 14 | Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku..... | 355 |
| 15 | Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov..... | 403 |
| 16 | Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov..... | 463 |
| 17 | Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie..... | 507 |
| 18 | Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky..... | 529 |
| 19 | Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov..... | 561 |
| 20 | Prehľadné tabuľky cyklov..... | 579 |

| | | |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| 1 | Základy..... | 33 |
| 1.1 | O tejto príručke..... | 34 |
| 1.2 | Typ ovládania, softvér a funkcie..... | 36 |
| | Voliteľný softvér..... | 37 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2 | Základy / prehľady..... | 47 |
| 2.1 | Úvod..... | 48 |
| 2.2 | Skupiny cyklov k dispozícii..... | 49 |
| | Prehľad obrábacích cyklov..... | 49 |
| | Prehľad cyklov snímacieho systému..... | 50 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 3 | Používanie obrábacích cyklov..... | 51 |
| 3.1 | Práca s obrábacími cyklami..... | 52 |
| | Cykly špecifické podľa stroja (voliteľný softvér 19)..... | 52 |
| | Definovať cyklus softvérovými tlačidlami..... | 53 |
| | Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO..... | 53 |
| | Vyvolanie cyklov..... | 54 |
| | Práca s paralelnou osou..... | 56 |
| 3.2 | Implicitné hodnoty programu pre cykly..... | 57 |
| | Prehľad..... | 57 |
| | Zadanie GLOBAL DEF..... | 57 |
| | Používanie údajov GLOBAL DEF..... | 58 |
| | Všeobecne platné globálne údaje..... | 59 |
| | Globálne údaje pre obrábanie otvorov..... | 59 |
| | Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x..... | 59 |
| | Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu..... | 59 |
| | Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní..... | 60 |
| | Globálne údaje pre snímacie funkcie..... | 60 |
| 3.3 | Definícia vzoru PATTERN DEF..... | 61 |
| | Použitie..... | 61 |
| | Zadanie PATTERN DEF..... | 62 |
| | Použitie PATTERN DEF..... | 62 |
| | Definovanie jednotlivých obrábacích polôh..... | 63 |
| | Definovanie jednotlivého radu..... | 63 |
| | Definovanie jednotlivého vzoru..... | 64 |
| | Definovanie jednotlivých rámov..... | 65 |
| | Definovanie plného kruhu..... | 66 |
| | Definovanie kruhového výrezu..... | 67 |
| 3.4 | Tabuľky bodov..... | 68 |
| | Použitie..... | 68 |
| | Zadanie tabuľky bodov..... | 68 |
| | Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie..... | 69 |
| | vyberte tabuľku bodov v NC programe..... | 69 |
| | Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov..... | 70 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 4 | Obrábacie cykly: Vrtanie | 73 |
| 4.1 | Základy | 74 |
| | Prehľad | 74 |
| 4.2 | CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240, voliteľný softvér 19) | 75 |
| | Priebeh cyklu | 75 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 75 |
| | Parametre cyklu | 76 |
| 4.3 | VRTANIE (cyklus 200) | 77 |
| | Priebeh cyklu | 77 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 77 |
| | Parametre cyklu | 78 |
| 4.4 | VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201, voliteľný softvér 19) | 79 |
| | Priebeh cyklu | 79 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 79 |
| | Parametre cyklu | 80 |
| 4.5 | VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202, voliteľný softvér 19) | 81 |
| | Priebeh cyklu | 81 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 82 |
| | Parametre cyklu | 83 |
| 4.6 | UNIVERZÁLNE VRTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203, voliteľný softvér 19) | 84 |
| | Priebeh cyklu | 84 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 87 |
| | Parametre cyklu | 88 |
| 4.7 | SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204, voliteľný softvér 19) | 90 |
| | Priebeh cyklu | 90 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 91 |
| | Parametre cyklu | 92 |
| 4.8 | UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, voliteľný softvér 19) | 94 |
| | Priebeh cyklu | 94 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 95 |
| | Parametre cyklu | 96 |
| | Priebeh polohovania pri práci s Q379 | 98 |
| 4.9 | FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208, voliteľný softvér 19) | 102 |
| | Priebeh cyklu | 102 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 103 |
| | Parametre cyklu | 104 |

| | |
|---|------------|
| 4.10 JEDNOBRITOVÉ VŘTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241, voliteľný softvér 19)..... | 105 |
| Pribeh cyklu..... | 105 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 105 |
| Parametre cyklu..... | 106 |
| Pribeh polohovania pri práci s Q379..... | 108 |
| 4.11 Príklady programovania..... | 112 |
| Príklad: Vřtacie cykly..... | 112 |
| Príklad: Vřtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF..... | 113 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 5 | Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu..... | 115 |
| 5.1 | Základy..... | 116 |
| | Prehľad..... | 116 |
| 5.2 | REZANIE VNUTORNEHO ZAVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)..... | 117 |
| | Priebeh cyklu..... | 117 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 118 |
| | Parametre cyklu..... | 119 |
| 5.3 | REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)..... | 120 |
| | Priebeh cyklu..... | 120 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 120 |
| | Parametre cyklu..... | 123 |
| | Odsunutie pri prerušení programu..... | 123 |
| 5.4 | REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, voliteľný softvér 19)..... | 124 |
| | Priebeh cyklu..... | 124 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 125 |
| | Parametre cyklu..... | 127 |
| | Odsunutie pri prerušení programu..... | 128 |
| 5.5 | Základy frézovania závitu..... | 129 |
| | Predpoklady..... | 129 |
| 5.6 | FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, voliteľný softvér 19)..... | 131 |
| | Priebeh cyklu..... | 131 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 132 |
| | Parametre cyklu..... | 133 |
| 5.7 | FREZOVANIE ZAVITU SO ZAHLBENIM (cyklus 263, DIN/ISO:G263, voliteľný softvér 19)..... | 135 |
| | Priebeh cyklu..... | 135 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 136 |
| | Parametre cyklu..... | 137 |
| 5.8 | FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264, voliteľný softvér 19)..... | 139 |
| | Priebeh cyklu..... | 139 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 140 |
| | Parametre cyklu..... | 141 |
| 5.9 | FRÉZOVANIE ZÁVITU PO SKRUTKOVICI S VŔTANÍM (Cyklus 265, DIN/ISO: G265, voliteľný softvér 19)..... | 143 |
| | Priebeh cyklu..... | 143 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 144 |
| | Parametre cyklu..... | 145 |

| | |
|--|------------|
| 5.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, voliteľný softvér 19)..... | 147 |
| Pribeh cyklu..... | 147 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 148 |
| Parametre cyklu..... | 149 |
| 5.11 Príklady programovania..... | 151 |
| Príklad: Rezanie vnútorného závitu..... | 151 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 6 | Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky..... | 153 |
| 6.1 | Základy..... | 154 |
| | Prehľad..... | 154 |
| 6.2 | PRAVOUHLY VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251, voliteľný program 19)..... | 155 |
| | Priebeh cyklu..... | 155 |
| | Dodržiujte pri programovaní!..... | 156 |
| | Parametre cyklu..... | 158 |
| 6.3 | KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252, voliteľný softvér 19)..... | 161 |
| | Priebeh cyklu..... | 161 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 163 |
| | Parametre cyklu..... | 165 |
| 6.4 | FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253), voliteľný softvér 19..... | 168 |
| | Priebeh cyklu..... | 168 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 169 |
| | Parametre cyklu..... | 170 |
| 6.5 | KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, voliteľný softvér 19)..... | 173 |
| | Priebeh cyklu..... | 173 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 174 |
| | Parametre cyklu..... | 176 |
| 6.6 | PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, voliteľný softvér 19)..... | 179 |
| | Priebeh cyklu..... | 179 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 180 |
| | Parametre cyklu..... | 181 |
| 6.7 | KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19)..... | 184 |
| | Priebeh cyklu..... | 184 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 185 |
| | Parametre cyklu..... | 186 |
| 6.8 | MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258, voliteľný softvér 19)..... | 188 |
| | Priebeh cyklu..... | 188 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 189 |
| | Parametre cyklu..... | 191 |
| 6.9 | ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, voliteľný softvér 19)..... | 194 |
| | Priebeh cyklu..... | 194 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 198 |
| | Parametre cyklu..... | 199 |
| 6.10 | Príklady programovania..... | 202 |
| | Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok..... | 202 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 7 | Obrábacie cykly: Definície vzoru..... | 205 |
| 7.1 | Základy..... | 206 |
| | Prehľad..... | 206 |
| 7.2 | BODOVÝ RASTER NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220, voliteľný softvér 19)..... | 207 |
| | Priebeh cyklu..... | 207 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 207 |
| | Parametre cyklu..... | 208 |
| 7.3 | BODOVÝ RASTER NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221, voliteľný softvér 19)..... | 210 |
| | Priebeh cyklu..... | 210 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 210 |
| | Parametre cyklu..... | 211 |
| 7.4 | Príklady programovania..... | 212 |
| | Príklad: Rozstupové kružnice..... | 212 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 8 | Obrábacie cykly: Obrysový výrez..... | 215 |
| 8.1 | Cykly SL..... | 216 |
| | Základy..... | 216 |
| | Prehľad..... | 218 |
| 8.2 | OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37)..... | 219 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 219 |
| | Parametre cyklu..... | 219 |
| 8.3 | Prekryté obrysy..... | 220 |
| | Základy..... | 220 |
| | Podprogramy: Prekryté výrezy..... | 220 |
| | „Súhrnná“ plocha..... | 221 |
| | „Diferenčná“ plocha..... | 222 |
| | „Prieniková“ plocha..... | 223 |
| 8.4 | ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120, voliteľný softvér 19)..... | 224 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 224 |
| | Parametre cyklu..... | 225 |
| 8.5 | PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121, voliteľný softvér 19)..... | 226 |
| | Priebeh cyklu..... | 226 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 227 |
| | Parametre cyklu..... | 227 |
| 8.6 | HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122, voliteľný softvér 19)..... | 228 |
| | Priebeh cyklu..... | 228 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 229 |
| | Parametre cyklu..... | 230 |
| 8.7 | OBRÁBANIE HLĚBKY NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123, voliteľný softvér 19)..... | 232 |
| | Priebeh cyklu..... | 232 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 233 |
| | Parametre cyklu..... | 233 |
| 8.8 | OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124, voliteľný softvér 19)..... | 234 |
| | Priebeh cyklu..... | 234 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 235 |
| | Parametre cyklu..... | 236 |
| 8.9 | OTVORENÝ OBRYS (cyklus 25, DIN/ISO: G125, voliteľný softvér 19)..... | 237 |
| | Priebeh cyklu..... | 237 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 238 |
| | Parametre cyklu..... | 239 |

| | |
|---|------------|
| 8.10 OTVORENÝ OBRYŠ 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, voliteľný softvér 19)..... | 241 |
| Pribeh cyklu..... | 241 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 242 |
| Parametre cyklu..... | 244 |
| 8.11 ÚDAJE OTVORENÉHO OBRYŠU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, voliteľný softvér 19)..... | 246 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 246 |
| Parametre cyklu..... | 247 |
| 8.12 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN/ISO: G275, voliteľný softvér 19)..... | 248 |
| Pribeh cyklu..... | 248 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 250 |
| Parametre cyklu..... | 251 |
| 8.13 Príklady programovania..... | 254 |
| Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu..... | 254 |
| Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov..... | 256 |
| Príklad: Otvorený obrys..... | 258 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 9 | Obrábacie cykly: Valcový plášť | 261 |
| 9.1 | Základy | 262 |
| | Prehľad cyklov valcového plášťa | 262 |
| 9.2 | PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1) | 263 |
| | Priebeh cyklu | 263 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 264 |
| | Parametre cyklu | 265 |
| 9.3 | PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1) | 266 |
| | Priebeh cyklu | 266 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 267 |
| | Parametre cyklu | 269 |
| 9.4 | PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1) | 270 |
| | Priebeh cyklu | 270 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 271 |
| | Parametre cyklu | 272 |
| 9.5 | PLÁŠŤ VALCA OBRYS (cyklus 39, DIN/ISO: G139, voliteľný softvér 1) | 273 |
| | Priebeh cyklu | 273 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny! | 274 |
| | Parametre cyklu | 275 |
| 9.6 | Príklady programovania | 276 |
| | Príklad: Plášť valca s cyklom 27 | 276 |
| | Príklad: Plášť valca s cyklom 28 | 278 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 10 | Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom..... | 279 |
| 10.1 | Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom..... | 280 |
| | Základy..... | 280 |
| | Výber NC programu s definíciami obrysu..... | 282 |
| | Definovanie popisov obrysu..... | 282 |
| | Zadanie komplexného obrysového vzorca..... | 283 |
| | Prekryté obrysy..... | 284 |
| | Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL..... | 286 |
| | Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom..... | 287 |
| 10.2 | Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom..... | 290 |
| | Základy..... | 290 |
| | Zadanie jednoduchého obrysového vzorca..... | 292 |
| | Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL..... | 292 |

| | |
|---|------------|
| 11 Cykly: Prepočet súradníc..... | 293 |
| 11.1 Základné informácie..... | 294 |
| Prehľad..... | 294 |
| Účinnosť prepočtu súradníc..... | 294 |
| 11.2 POSUN. NUL. BODU posunutie (cyklus 7, DIN/ISO: G54)..... | 295 |
| Účinok..... | 295 |
| Parametre cyklu..... | 295 |
| Pri programovaní dodržujte!..... | 295 |
| 11.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)..... | 296 |
| Účinok..... | 296 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 297 |
| Parametre cyklu..... | 297 |
| Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC..... | 298 |
| Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie..... | 298 |
| Konfigurácia tabuľky nulových bodov..... | 300 |
| Zatvorenie tabuľky nulových bodov..... | 300 |
| Zobrazenia stavu..... | 300 |
| 11.4 ZADAT VZTAZNY BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247)..... | 301 |
| Účinok..... | 301 |
| Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 301 |
| Parametre cyklu..... | 301 |
| Zobrazenia stavu..... | 301 |
| 11.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28)..... | 302 |
| Účinok..... | 302 |
| Pri programovaní dodržujte!..... | 303 |
| Parametre cyklu..... | 303 |
| 11.6 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73)..... | 304 |
| Účinok..... | 304 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 305 |
| Parametre cyklu..... | 305 |
| 11.7 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72)..... | 306 |
| Účinok..... | 306 |
| Parametre cyklu..... | 306 |
| 11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)..... | 307 |
| Účinok..... | 307 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 307 |
| Parametre cyklu..... | 308 |

| | |
|--|------------|
| 11.9 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1)..... | 309 |
| Účinok..... | 309 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 310 |
| Parametre cyklu..... | 311 |
| Zrušenie..... | 312 |
| Polohovanie osí otáčania..... | 312 |
| Indikácia polohy v natočenom systéme..... | 313 |
| Monitorovanie pracovného priestoru..... | 313 |
| Polohovanie v natočenom systéme..... | 314 |
| Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc..... | 314 |
| Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania..... | 315 |
| 11.10 Príklady programovania..... | 316 |
| Príklad: cykly prepočtu súradníc..... | 316 |

| | |
|---|------------|
| 12 Cykly: Špeciálne funkcie..... | 319 |
| 12.1 Základy..... | 320 |
| Prehľad..... | 320 |
| 12.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04)..... | 321 |
| Funkcia..... | 321 |
| Parametre cyklu..... | 321 |
| 12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)..... | 322 |
| Funkcia cyklu..... | 322 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 322 |
| Parametre cyklu..... | 322 |
| 12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)..... | 323 |
| Funkcia cyklu..... | 323 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 323 |
| Parametre cyklu..... | 323 |
| 12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62)..... | 324 |
| Funkcia cyklu..... | 324 |
| Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM..... | 324 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 325 |
| Parametre cyklu..... | 327 |
| 12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)..... | 328 |
| Priebeh cyklu..... | 328 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 328 |
| Parametre cyklu..... | 329 |
| Povolené gravírované znaky..... | 331 |
| Netlačiteľné znaky..... | 331 |
| Gravírovanie systémových premenných..... | 332 |
| Gravírovanie stavu počítadla..... | 333 |
| 12.7 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19)..... | 334 |
| Priebeh cyklu..... | 334 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 336 |
| Parametre cyklu..... | 337 |
| 12.8 URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143)..... | 339 |
| Priebeh cyklu..... | 339 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 340 |
| Parametre cyklu..... | 340 |
| 12.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18, voliteľný softvér 19)..... | 341 |
| Priebeh cyklu..... | 341 |

| | |
|---|-----|
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 342 |
| Parametre cyklu..... | 343 |

| | |
|--|------------|
| 13 Práca s cyklami snímacieho systému..... | 345 |
| 13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému..... | 346 |
| Spôsob fungovania..... | 346 |
| Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime..... | 346 |
| Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko..... | 346 |
| Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku..... | 347 |
| 13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!..... | 349 |
| Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému..... | 349 |
| Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému..... | 349 |
| Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému..... | 349 |
| Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému..... | 350 |
| Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX..... | 350 |
| Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému..... | 350 |
| Odpracovanie cyklov snímacieho systému..... | 351 |
| 13.3 Tabuľka snímacieho systému..... | 352 |
| Všeobecné informácie..... | 352 |
| Editácia tabuliek snímacieho systému..... | 352 |
| Údaje snímacieho systému..... | 353 |

| | |
|---|------------|
| 14 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku..... | 355 |
| 14.1 Prehľad..... | 356 |
| 14.2 Základy pre cykly snímacích systémov 14xx..... | 358 |
| Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia..... | 358 |
| Poloautomatický režim..... | 359 |
| Vyhodnotenie tolerancií..... | 361 |
| Odovzdanie skutočnej polohy..... | 362 |
| 14.3 ÚROVEŇ SNÍMANIA (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, voliteľný softvér 17)..... | 363 |
| Priebeh cyklu..... | 363 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 364 |
| Parametre cyklu..... | 365 |
| 14.4 HRANA SNÍMANIA (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410, voliteľný softvér 17)..... | 368 |
| Priebeh cyklu..... | 368 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 369 |
| Parametre cyklu..... | 370 |
| 14.5 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411, voliteľný softvér 17)..... | 372 |
| Priebeh cyklu..... | 372 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 374 |
| Parametre cyklu..... | 375 |
| 14.6 Základy cyklov snímacieho systému 4xx..... | 378 |
| Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku..... | 378 |
| 14.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400, voliteľný softvér 17)..... | 379 |
| Priebeh cyklu..... | 379 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 379 |
| Parametre cyklu..... | 380 |
| 14.8 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401, voliteľný softvér 17)..... | 382 |
| Priebeh cyklu..... | 382 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 383 |
| Parametre cyklu..... | 384 |
| 14.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402, voliteľný softvér 17)..... | 386 |
| Priebeh cyklu..... | 386 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 387 |
| Parametre cyklu..... | 388 |
| 14.10 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403, voliteľný softvér 17)..... | 391 |
| Priebeh cyklu..... | 391 |

| | |
|---|------------|
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 392 |
| Parametre cyklu..... | 393 |
| 14.11 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404, voliteľný softvér 17)..... | 396 |
| Pribeh cyklu..... | 396 |
| Parametre cyklu..... | 396 |
| 14.12 Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405, voliteľný softvér 17)..... | 397 |
| Pribeh cyklu..... | 397 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 398 |
| Parametre cyklu..... | 399 |
| 14.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov..... | 401 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 15 | Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov..... | 403 |
| 15.1 | Základy..... | 404 |
| | Prehľad..... | 404 |
| | Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu..... | 406 |
| 15.2 | VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, voliteľný softvér 17)..... | 408 |
| | Priebeh cyklu..... | 408 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 409 |
| | Parametre cyklu..... | 410 |
| 15.3 | VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, voliteľný softvér 17)..... | 412 |
| | Priebeh cyklu..... | 412 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 413 |
| | Parametre cyklu..... | 414 |
| 15.4 | VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, voliteľný softvér 17)..... | 416 |
| | Priebeh cyklu..... | 416 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 417 |
| | Parametre cyklu..... | 418 |
| 15.5 | VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411, voliteľný softvér 17)..... | 420 |
| | Priebeh cyklu..... | 420 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 421 |
| | Parametre cyklu..... | 422 |
| 15.6 | VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412 DIN/ISO: G412, voliteľný softvér 17)..... | 424 |
| | Priebeh cyklu..... | 424 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 425 |
| | Parametre cyklu..... | 426 |
| 15.7 | VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, voliteľný softvér 17)..... | 429 |
| | Priebeh cyklu..... | 429 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 430 |
| | Parametre cyklu..... | 431 |
| 15.8 | VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, voliteľný softvér 17)..... | 434 |
| | Priebeh cyklu..... | 434 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 435 |
| | Parametre cyklu..... | 436 |
| 15.9 | VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, voliteľný softvér 17)..... | 439 |
| | Priebeh cyklu..... | 439 |
| | Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 440 |
| | Parametre cyklu..... | 441 |

| | |
|---|------------|
| 15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, voliteľný softvér 17)..... | 444 |
| Pribeh cyklu..... | 444 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 445 |
| Parametre cyklu..... | 446 |
| 15.11 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417, voliteľný softvér 17)..... | 449 |
| Pribeh cyklu..... | 449 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 449 |
| Parametre cyklu..... | 450 |
| 15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, voliteľný softvér 17)..... | 451 |
| Pribeh cyklu..... | 451 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 452 |
| Parametre cyklu..... | 453 |
| 15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419, voliteľný softvér 17)..... | 456 |
| Pribeh cyklu..... | 456 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 456 |
| Parametre cyklu..... | 457 |
| 15.14 Príklad: Vloženie vzťazného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku..... | 459 |
| 15.15 Príklad: Vloženie vzťazného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice..... | 460 |

| | |
|--|------------|
| 16 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov..... | 463 |
| 16.1 Základy..... | 464 |
| Prehľad..... | 464 |
| Protokolovať výsledky meraní..... | 465 |
| Výsledky meraní v parametroch Q..... | 467 |
| Stav merania..... | 467 |
| Kontrola tolerancií..... | 467 |
| Monitorovanie nástroja..... | 468 |
| Vzťažný systém pre výsledky meraní..... | 469 |
| 16.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, voliteľný softvér 17)..... | 470 |
| Priebeh cyklu..... | 470 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 470 |
| Parametre cyklu..... | 470 |
| 16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1, voliteľný softvér 17)..... | 471 |
| Priebeh cyklu..... | 471 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 471 |
| Parametre cyklu..... | 471 |
| 16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420, voliteľný softvér 17)..... | 472 |
| Priebeh cyklu..... | 472 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 472 |
| Parametre cyklu..... | 473 |
| 16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: 421, voliteľný softvér 17)..... | 475 |
| Priebeh cyklu..... | 475 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 475 |
| Parametre cyklu..... | 476 |
| 16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUIH (cyklus 422, DIN/ISO: G422, voliteľný softvér 17)..... | 479 |
| Priebeh cyklu..... | 479 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 479 |
| Parametre cyklu..... | 480 |
| 16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423, voliteľný softvér 17)..... | 483 |
| Priebeh cyklu..... | 483 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 483 |
| Parametre cyklu..... | 484 |
| 16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424, voliteľný softvér 17)..... | 486 |
| Priebeh cyklu..... | 486 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 486 |
| Parametre cyklu..... | 487 |

| | |
|---|------------|
| 16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425, voliteľný softvér 17)..... | 489 |
| Pribeh cyklu..... | 489 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 489 |
| Parametre cyklu..... | 490 |
| 16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426, voliteľný softvér 17)..... | 492 |
| Pribeh cyklu..... | 492 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 492 |
| Parametre cyklu..... | 493 |
| 16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427, voliteľný softvér 17)..... | 495 |
| Pribeh cyklu..... | 495 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 495 |
| Parametre cyklu..... | 496 |
| 16.12 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430, voliteľný softvér 17)..... | 498 |
| Pribeh cyklu..... | 498 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 499 |
| Parametre cyklu..... | 499 |
| 16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431, voliteľný softvér 17)..... | 501 |
| Pribeh cyklu..... | 501 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 502 |
| Parametre cyklu..... | 502 |
| 16.14 Príklady programovania..... | 504 |
| Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka..... | 504 |
| Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania..... | 506 |

| | |
|--|------------|
| 17 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie..... | 507 |
| 17.1 Základy..... | 508 |
| Prehľad..... | 508 |
| 17.2 MERAŤ (cyklus 3, voliteľný softvér 17)..... | 509 |
| Priebeh cyklu..... | 509 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 509 |
| Parametre cyklu..... | 510 |
| 17.3 MERANIE 3D (cyklus 4, voliteľný softvér 17)..... | 511 |
| Priebeh cyklu..... | 511 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 511 |
| Parametre cyklu..... | 512 |
| 17.4 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému..... | 513 |
| 17.5 Zobrazenie kalibračných hodnôt..... | 514 |
| 17.6 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460, voliteľný softvér 17)..... | 515 |
| 17.7 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461, voliteľný softvér 17)..... | 519 |
| 17.8 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462, voliteľný softvér 17)..... | 521 |
| 17.9 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463, voliteľný softvér 17)..... | 523 |
| 17.10 RYCHLE SNIMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441, voliteľný softvér 17)..... | 526 |
| Priebeh cyklu..... | 526 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 526 |
| Parametre cyklu..... | 527 |

| | |
|---|------------|
| 18 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky..... | 529 |
| 18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť KinematicsOpt)..... | 530 |
| Základy..... | 530 |
| Prehľad..... | 531 |
| 18.2 Predpoklady..... | 532 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 533 |
| 18.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne)..... | 534 |
| Priebeh cyklu..... | 534 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 534 |
| Parametre cyklu..... | 535 |
| Funkcia protokolu..... | 535 |
| Upozornenia na uchovávanie údajov..... | 536 |
| 18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)..... | 537 |
| Priebeh cyklu..... | 537 |
| Smer polohovania..... | 538 |
| Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastrí..... | 539 |
| Príklad výpočtu polôh merania pre os A:..... | 539 |
| Výber počtu meraných bodov..... | 540 |
| Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja..... | 541 |
| Poznámky k presnostiam..... | 541 |
| Poznámky k rôznym kalibračným metódam..... | 542 |
| Uvoľnenia..... | 543 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 544 |
| Parametre cyklu..... | 546 |
| Rôzne režimy (Q406)..... | 549 |
| Funkcia protokolu..... | 550 |
| 18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)..... | 551 |
| Priebeh cyklu..... | 551 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 552 |
| Parametre cyklu..... | 553 |
| Výrovnanie výmenných hláv..... | 555 |
| Kompenzáciu odchýlenia..... | 557 |
| Funkcia protokolu..... | 559 |

| | |
|--|------------|
| 19 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov..... | 561 |
| 19.1 Základy..... | 562 |
| Prehľad..... | 562 |
| Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483..... | 563 |
| Nastaviť parametre stroja..... | 564 |
| Vstupy v tabuľke nástrojov TOOL.T..... | 566 |
| 19.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér 17)..... | 568 |
| Priebeh cyklu..... | 568 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 569 |
| Parametre cyklu..... | 569 |
| 19.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484, voliteľný softvér 17)..... | 570 |
| Základy..... | 570 |
| Priebeh cyklu..... | 570 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 571 |
| Parametre cyklu..... | 571 |
| 19.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481, voliteľný softvér 17)..... | 572 |
| Priebeh cyklu..... | 572 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 573 |
| Parametre cyklu..... | 573 |
| 19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482, voliteľný softvér 17)..... | 574 |
| Priebeh cyklu..... | 574 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 574 |
| Parametre cyklu..... | 575 |
| 19.6 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483, voliteľný softvér 17)..... | 576 |
| Priebeh cyklu..... | 576 |
| Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!..... | 576 |
| Parametre cyklu..... | 577 |

| | | |
|-------------|--------------------------------------|------------|
| 20 | Prehľadné tabuľky cyklov..... | 579 |
| 20.1 | Tabuľka prehľadu..... | 580 |
| | Obrábacie cykly..... | 580 |
| | Cykly snímacieho systému..... | 582 |

1

Základy

1.1 O tejto príručke

Bezpečnostné pokyny

Rešpektujte všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tejto dokumentácii a v dokumentácii od výrobcu vášho stroja!

Bezpečnostné pokyny upozorňujú na riziká spojené so zaobchádzaním so softvérom a prístrojmi. Taktiež poskytujú tipy, ako sa im vyhnúť. Sú klasifikované na základe vážnosti nebezpečenstva a rozdelené do nasledujúcich skupín:

NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **s určitosťou viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

VÝSTRAHA

Výstraha signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

OPATRNE

Opatrne signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k ľahkým zraneniam**.

UPOZORNENIE

Upozornenie signalizuje ohrozenie predmetov alebo údajov. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k vecným škodám**.

Poradie informácií v rámci bezpečnostných pokynov

Všetky bezpečnostné pokyny obsahujú nasledujúce štyri odseky:

- výstražné slovo upozorňuje na závažnosť nebezpečenstva,
- druh a zdroj nebezpečenstva,
- dôsledky nerešpektovania nebezpečenstva, napr. „Pri nasledujúcom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie“,
- únik – opatrenia na odvrátenie nebezpečenstva,

Informačné pokyny

Rešpektujte informačné pokyny uvedené v tomto návode s cieľom zaistiť bezchybné a efektívne nasadenie softvéru.

V tomto návode nájdete nasledujúce informačné pokyny:



Informačný symbol označuje nejaký **tip**.

Tip Vám poskytne dôležité dodatočné alebo doplňujúce informácie.



Tento symbol vás upozorňuje, aby ste dodržiavali bezpečnostné pokyny výrobcu stroja. Symbol odkazuje na funkcie závislé od daného stroja. Možné riziká pre obsluhu a stroj sú opísané v príručke stroja.



Symbol knihy označuje **krížový odkaz** na externú dokumentáciu, napr. dokumentáciu od výrobcu vášho stroja alebo tretích strán.

Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?

Ustavične sa pre vás snažíme zlepšovať našu dokumentáciu.

Pomôžte nám s tým a oznámte nám, čo by ste si želali zmeniť, na nasledujúcu e-mailovú adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie

Táto príručka popisuje funkcie, ktoré sú v ovládaniach k dispozícii od nasledujúcich čísiel NC softvéru.

| Typ riadenia | Č. NC softvéru |
|------------------------------|----------------|
| TNC 620 | 817600-06 |
| TNC 620 E | 817601-06 |
| TNC 620 Programovacie miesto | 817605-06 |

Identifikačné písmeno E označuje exportnú verziu ovládania. Pre exportnú verziu ovládania platí nasledujúce obmedzenie:

- Pohyby po priamke simultánne až do štyroch osí

Výrobca stroja prispôsobí využiteľný rozsah výkonu ovládania príslušnému stroju pomocou strojových parametrov. Preto sú v tejto príručke opísané aj funkcie, ktoré nie sú k dispozícii na každom ovládaní.

Funkcie ovládania, ktoré nie sú k dispozícii na všetkých strojoch, sú napr.:

- Meranie nástroja s TT

Informácie o skutočnom rozsahu funkcií stroja vám na požiadanie poskytne výrobca daného stroja.

Mnohí výrobcovia strojov a spoločnosť HEIDENHAIN ponúkajú kurzy programovania ovládaní. V záujme dôkladného oboznámenia sa s funkciami ovládania odporúčame absolvovať tieto kurzy.



Príručka používateľa:

Všetky funkcie ovládania, ktoré nesúvisia s cyklami, sú popísané v používateľskej príručke TNC 620. Ak potrebujete túto príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID používateľská príručka Nekódované programovanie: 1096883-xx

ID používateľská príručka programovania DIN/ISO: 1096887-xx.

ID používateľská príručka Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov: 1263172-xx

Voliteľný softvér

Stroj TNC 620 obsahuje rôzne voliteľné softvérové doplnky, ktoré môžu byť aktivované výrobcom vášho stroja. Každý voliteľný softvér sa dá aktivovať osobitne a obsahuje vždy nasledovne uvedené funkcie:

Prídavná os (možnosť #0 a možnosť #1)

| | |
|-------------|---------------------------------|
| Prídavná os | Prídavné regulačné okruhy 1 a 2 |
|-------------|---------------------------------|

Advanced Function Set 1 (možnosť #8)

| | |
|------------------------------------|--|
| Rozšírené funkcie skupina 1 | Obrábanie na otočnom stole: <ul style="list-style-type: none"> ■ obrysy na rozvinutom valci ■ Posuv v mm/min. Prepočty súradníc: Natočenie roviny obrábania |
|------------------------------------|--|

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)

| | |
|------------------------------------|--|
| Rozšírené funkcie skupina 2 | 3D obrábanie: <ul style="list-style-type: none"> ■ Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy ■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management) ■ Udržanie nástroja kolmo k obrysu ■ Korekcia polomeru nástroja zvislo k smeru nástroja ■ Manuálny posun v aktívnom systéme osí nástroja Interpolácia: Priamka vo > 4 osiach (export podlieha schváleniu) |
|------------------------------------|--|

Touch Probe Functions (možnosť č. 17)

| | |
|-----------------------------------|---|
| Funkcie snímacieho systému | Cykly snímacieho systému: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kompenzácia šikmej polohy v automatickej prevádzke ■ Vloženie vzťažného bodu v prevádzkovom režime Ručný režim ■ Zadanie vzťažného bodu automatickej prevádzky ■ Automatické premeranie obrobkov ■ Automatické premeranie nástrojov |
|-----------------------------------|---|

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

| | |
|--|---|
| | Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM |
|--|---|

Funkcie pokročilého programovania (možnosť #19)

Rozšírené funkcie programovania**Voľné programovanie obrysu FK:**

Programovanie v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nekótované podľa NC

Obrábacie cykly:

- hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie, zahlbovanie, centrovanie (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)
 - frézovanie vnútorných a vonkajších závitov (cykly 262 – 265, 267)
 - obrábanie pravouhlých a kruhových výrezov a výčnelkov načisto (cykly 212 – 215, 251 – 257)
 - riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch (cykly 230 – 233)
 - priame drážky a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)
 - raster bodov na kružnici a priamke (cykly 220, 221)
 - obrys, obrysový výrez – aj rovnobežne s obrysom, obrysová drážka trochoidálna (cykly 20 - 25, 275)
 - Gravírovanie (cyklus 225)
 - možnosť integrovať cykly výrobcu (špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania)
-

Advanced graphic features (možnosť #20)

Rozšírené grafické funkcie**Grafika testovania a obrábania:**

- Pôdorys
 - Zobrazenie v troch rovinách
 - 3D-zobrazenie
-

Advanced Function Set 3 (možnosť #21)

Rozšírené funkcie skupina 3**Korektúra nástroja:**

M120: Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov NC (LOOK AHEAD)

3D obrábanie:

M118: Prekryté polohovanie ručným otočným kolieskom počas priebehu programu

Pallet Managment (možnosť č. 22)

Správa paliet

Obrábanie obrobkov v ľubovoľnom poradí

Display Step (možnosť #23)

Krok zobrazenia**Jemnosť vstupu:**

- Lineárne osi až do 0,01 μm
- Uhlové osi až do 0,00001°

CAD Import (možnosť č. 42)

| | |
|-------------------|--|
| CAD Import | <ul style="list-style-type: none">■ Podporuje formáty DXF, STEP a IGES■ Prevzatie obrysov a bodových rastrov■ Komfortné určovanie vzťažného bodu■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových programov v nekódovanom texte |
|-------------------|--|

KinematicsOpt (možnosť #48)

| | |
|--|---|
| Optimalizácia kinematiky stroja | <ul style="list-style-type: none">■ Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku■ Preskúšať aktívnu kinematiku■ Optimalizovať aktívnu kinematiku |
|--|---|

Extended Tool Management (možnosť #93)

| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Rozšírená správa nástrojov | Na báze aplikácie Python |
|-----------------------------------|--------------------------|

Remote Desktop Manager (možnosť #133)

| | |
|---|---|
| Diaľkové ovládanie externých počítačov | <ul style="list-style-type: none">■ OS Windows na externom počítači■ Integrácia do používateľského rozhrania ovládania |
|---|---|

State Reporting Interface – SRI (možnosť č. 137)

| | |
|--|---|
| Prístupy Http na stav ovládania | <ul style="list-style-type: none">■ Načítanie časov zmien stavov■ Načítanie aktívnych programov NC |
|--|---|

Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)

| | |
|----------------------------------|---|
| Kompenzácia združenia osí | <ul style="list-style-type: none">■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí■ Kompenzácia TCP (Tool Center Point) |
|----------------------------------|---|

Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Adaptívna regulácia polohy | <ul style="list-style-type: none">■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osí |
|-----------------------------------|--|

Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Adaptívna regulácia záťaže | <ul style="list-style-type: none">■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku |
|-----------------------------------|--|

Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Aktívne potlačenie chvenia | PI-automatizovaná funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania |
|-----------------------------------|--|

Active Vibration Damping – AVD (možnosť č. 146)

| | |
|------------------------------------|---|
| Aktívne potlačenie vibrácií | Potlačenie chvenia stroja na vylepšenie povrchu obrobku |
|------------------------------------|---|

Batch Process Manager (možnosť č. 154)

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Batch Process Manager | Plánovanie výrobných zadaní |
|------------------------------|-----------------------------|

Component Monitoring (možnosť č. 155)

| | |
|--|---|
| Monitorovanie komponentov bez externej senzorky | Monitorovanie preťaženia konfigurovaných komponentov stroja |
|--|---|

Stav vývoja (inovované funkcie)

Okrem voliteľného softvéru budú ďalšie hlavné vyvinuté softvéry ovládania spravované pomocou funkcií upgrade, tzv. **Feature Content Level** (angl. termín pre stav vývoja). Funkcie podliehajúce FCL vám po doručení aktualizácie softvéru do vášho ovládania nie sú k dispozícii.



Po zaobstaraní nového stroja máte k dispozícii všetky inovované funkcie bez nákladov navyše.

Inovované funkcie sú označené v príručke ako **FCL n**, pričom **n** označuje priebežné číslo stavu vývoja.

Funkcie FCL môžete natrvalo aktivovať číselným kódom, ktorý je možné si zakúpiť. Na tento účel sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Predpokladané miesto použitia

Ovládanie zodpovedá triede A podľa EN 55022 a je určené hlavne na prevádzku v priemyselných oblastiach.

Právne upozornenie

Tento výrobok používa softvér Open Source. Ďalšie informácie nájdete v ovládaní pod

- ▶ Prevádzkový režim Programovanie
- ▶ Funkcia MOD
- ▶ Softvérové tlačidlo **LICENČNÉ UPOZORNENIA**

Voliteľné parametre

Spoločnosť HEIDENHAIN neustále vyvíja rozsiahly balík cyklov, preto môžu byť pri každom vydaní nového softvéru dostupné aj nové parametre Q pre cykly. Pri týchto parametroch Q ide o voliteľné parametre, pri starších verziách softvéru ešte neboli úplne dostupné. V rámci cyklu sa vždy nachádzajú na konci definície daného cyklu. To, ktoré voliteľné parametre Q boli pridané do tohto softvéru, je uvedené v prehľade "Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 81760x-06". Môžete sami rozhodnúť, či chcete voliteľné parametre Q definovať alebo vymazať pomocou tlačidla NO ENT. Môžete tiež prevziať nastavenú štandardnú hodnotu. Ak ste omylom odstránili voliteľný parameter Q alebo ak chcete po aktualizácii softvéru rozšíriť cykly v svojich existujúcich NC programoch, môžete voliteľné parametre Q doplniť do cyklov aj dodatočne. Postup je opísaný v nasledujúcej časti.

Dodatočné doplnenie voliteľných parametrov Q:

- Vyvolajte definíciu cyklu
- Stláčajte tlačidlo so šípkou vpravo, až kým sa nezobrazia nové parametre Q
- Prevezmite už zadanú štandardnú hodnotu alebo zadajte novú hodnotu
- Ak chcete prevziať nový parameter Q, zatvorte ponuku ďalším stlačením tlačidla so šípkou vpravo alebo tlačidla END
- Ak nechcete prevziať nový parameter Q, stlačte tlačidlo NO ENT

Kompatibilita

NC programy vytvorené na starších verziách systémov na riadenie dráhy posuvu značky HEIDENHAIN (od modelu TNC 150 B) je možné zväčša vykonať od tejto novej verzie softvéru zariadení TNC 620. Aj keď k existujúcim cyklom pribudli nové voliteľné parametre ("Voliteľné parametre"), môžete spravidla naďalej vykonávať aj vaše staršie NC programy. Je to možné vďaka uloženej predvolenej (Default) hodnote. Ak chcete naopak v staršom type riadenia vykonať NC program, ktorý bol naprogramovaný v softvéri novšej verzie, môžete príslušné voliteľné parametre Q odstrániť z definície cyklu tlačidlom NO ENT. Tým sa dosiahne zodpovedajúca spätná kompatibilita NC programu. Ak bloky NC obsahujú neplatné prvky, ovládanie ich pri otváraní súboru označí ako ERROR bloky (chybné).

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 81760x-05

- Nový cyklus 441 RYCHLA KONTROLA. S týmto cyklom môžete nastaviť rôzne parametre snímania (napr. polohovací posuv) globálne pre všetky následne použité cykly snímacieho systému. pozrite si "RYCHLE SNIMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441, voliteľný softvér 17)", Strana 526
- Nový cyklus 276 Obrysová čiara 3D pozrite si "OTVORENÝ OBRYŠ 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, voliteľný softvér 19)", Strana 241
- Rozšírenie obrysovej čiary: cyklus 25 so spracovaním zvyšného materiálu bol rozšírený o nasledujúce parametre: Q18, Q446, Q447, Q448 pozrite si "OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125, voliteľný softvér 19)", Strana 237
- Cykly 256 PRAVOUHLY VYCNELOK a 257 KRUHOVY VYCNELOK boli rozšírené o parametre Q215, Q385, Q369 a Q386. pozrite si "PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, voliteľný softvér 19)", Strana 179, pozrite si "KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19)", Strana 184
- Cyklus 239 zistí aktuálne naloženie osí stroja s regulačnou funkciou LAC. Okrem toho môže cyklus 239 teraz prispôsobiť aj maximálne zrýchlenie osí. Cyklus 239 podporuje zisťovanie naloženia prepojených osí. pozrite si "URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143)", Strana 339
- Pri cykle 205 a 241 bola zmenená reakcia posuvu! pozrite si "JEDNOBRITOVÉ VŔTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241, voliteľný softvér 19)", Strana 105, pozrite si "UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, voliteľný softvér 19)", Strana 94
- Detailné zmeny pri cykle 233: Monitoruje pri obrábaní načisto dĺžku reznej hrany (LCUTS), zväčšuje pri hrubovaní so stratégiou frézovania 0-3 plochu v smere frézovania o Q357 (ak v tomto smere nie je nastavené žiadne obmedzenie) pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, voliteľný softvér 19)", Strana 194
- CONTOUR DEF sa dá naprogramovať v DIN/ISO
- Pod „old cycles“ podradené, technicky zastarané cykly 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 sa už nedajú doplniť prostredníctvom editora. Spracovanie a zmena týchto cyklov sú však naďalej možné.
- Cykly stolového snímacieho systému 480, 481, 482, 483, 484 je možné skryť pozrite si "Nastaviť parametre stroja", Strana 564
- Cyklus 225 Gravírovanie dokáže s novou syntaxou gravírovať aktuálny stav počítadla pozrite si "Gravírovanie stavu počítadla", Strana 333
- Nový stípec SERIAL v tabuľke snímacieho systému pozrite si "Údaje snímacieho systému", Strana 353

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 81760x-06

- Nový cyklus 1410 HRANA SNÍMANIA (voliteľný cyklus #17), pozrite si "HRANA SNÍMANIA (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410, voliteľný softvér 17)", Strana 368
- Nový cyklus 1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (voliteľný softvér #17), pozrite si "SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411, voliteľný softvér 17)", Strana 372
- Nový cyklus 1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA (voliteľný softvér #17), pozrite si "ÚROVEŇ SNÍMANIA (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, voliteľný softvér 17)", Strana 363
- V cykle 24 STR. OBR. NA CISTO sa uskutočňuje ohýbanie a zaobl'ovanie v poslednom prísuve tangenciálnym helixom, pozrite si "OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124, voliteľný softvér 19)", Strana 234
- Cyklus 233 CEL. FREZ. bol rozšírený o parameter Q367 PLOSNA POLOHA, pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, voliteľný softvér 19)", Strana 194
- Cyklus 257 KRUHOVY VYCNELOK používa Q207 POSUV FREZOVANIA aj na hrubovanie, pozrite si "KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19)", Strana 184
- Automatické cykly snímacieho systému 408 až 419 zohľadňujú chkTiltingAxes (č. 204600) pri nastavení vzťažného bodu, pozrite si "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 403
- Cykly snímacieho systému 41x, automatické zaznamenávanie vzťažných bodov: nová reakcia parametra cyklu Q303 ODOVZD. NAM. HODN. und Q305 C. V TABULKE, pozrite si "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 403
- V cykle 420 MERANIE UHLA sa pri predpolohovaní zohľadnia údaje cyklu a tabuľky snímacieho systému, pozrite si "MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420, voliteľný softvér 17)", Strana 472
- Cyklus 450 ULOZIT KINEMATIKU pri obnove nezapíše rovnaké hodnoty, pozrite si "ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne)", Strana 534
- Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY bol rozšírený o hodnotu 3 v parametri cyklu Q406 REZIM, pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)", Strana 537
- V cykle 451 MERANIE KINEMATIKY sa monitoruje polomer kalibračného kužeľa len pri druhom meraní, pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)", Strana 537

- Tabuľka snímacieho systému bola rozšírená o stĺpec REACTION, pozrite si "Tabuľka snímacieho systému", Strana 352
- Parameter stroja CfgThreadSpindle (č. 113600) máte k dispozícii, pozrite si "REZANIE VNUTORNEHO ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)", Strana 117 , pozrite si "REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)", Strana 120, pozrite si "REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, voliteľný softvér 19)", Strana 124 , pozrite si "FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18, voliteľný softvér 19)", Strana 341

2

Základy / prehľady

2.1 Úvod

Obrábania, ktoré sa často opakujú a ktoré obsahujú viaceré obrábacie kroky, sú v ovládaní uložené ako cykly. Aj prepočty súradníc a niektoré špeciálne funkcie sú k dispozícii ako cykly. Väčšina cyklov používa parametre Q ako odovzdávacie parametre.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly vykonávajú rozsiahle obrábania. Nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Pred obrábaním vykonajte test programu



Ak použijete pri cykloch s číslami vyššími ako 200 nepriame priradenia parametrov (napr. **Q210 = Q1**), nebude zmena priradeného parametra (napr. **Q1**) po definícii cyklu účinná. V takýchto prípadoch definujte parameter cyklu (napr. **Q210**) priamo.

Ak pri obrábacích cykloch s číslami vyššími ako 200 definujete parameter posuvu, môžete softvérovým tlačidlom priradiť namiesto číselnej hodnoty aj posuv, ktorý je definovaný v bloku **TOOL CALL** (softvérové tlačidlo **FAUTO**). V závislosti od príslušného cyklu a príslušnej funkcie parametra posuvu máte k dispozícii ešte alternatívu posuvu **FMAX** (rýchloposuv), **FZ** (posuv na zub) a **FU** (posuv na otáčku).

Nezabudnite, že zmena posuvu **FAUTO** po definícii cyklu nemá žiadny účinok, pretože ovládanie pri spracovaní definície cyklu pevne priradí posuv interne z bloku **TOOL CALL**.

Ak chcete vymazať cyklus, ktorý obsahuje viacero čiastkových blokov, zobrazí ovládanie upozornenie, či chcete zmazať celý cyklus.

2.2 Skupiny cyklov k dispozícii

Prehľad obrábacích cyklov

CYCL
DEF

- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

| Softvérové tlačidlo | Skupina cyklov | Strana |
|----------------------------|---|--------|
| VRŤANIE/ ZÁVIT | Cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie | 74 |
| VRŤANIE/ ZÁVIT | Cykly na rezanie vnútorného závit, rezanie závit a frézovanie závit | 116 |
| VYREZV/ ČAPV/ DRAŽKY | Cykly na frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok a na rovinné frézovanie | 154 |
| PREP. SÚRAD. | Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých môžete presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy | 294 |
| SL CYKLY | Cykly SL (Subcontour-Subcontour-List), ktorými sa obrábajú obrysy skladajúce sa z viacerých navrstvených čiastkových obrysov, ako aj cykly na obrábanie plášťa valca a na frézovanie frézou s jedným ostrím | 262 |
| BODOVÝ VZOR | Cykly na výrobu bodových rastrov, napr. rozstupová kružnica alebo dierovaná plocha | 206 |
| SPEC. CYKLY | Špeciálne cykly Čas zotrvania, Vyvolanie programu, Orientácia vretena, Gravírovanie, Tolerancia, Určiť naloženie, | 320 |

►

- Príp. prepínajte ďalej na obrábacie cykly špecifické pre daný stroj. Také obrábacie cykly môže integrovať výrobca vášho stroja

Prehľad cyklov snímacieho systému



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

| Softvérové tlačidlo | Skupina cyklov | Strana |
|---------------------|---|--------|
| | Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku | 355 |
| | Cykly na automatické nastavenie vzťahných bodov | 404 |
| | Cykly na automatickú kontrolu obrobku | 464 |
| | Špeciálne cykly | 508 |
| | Kalibrácia sním. systému | 515 |
| | Cykly na automatické kinematické meranie | 529 |
| | Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja) | 562 |



- Príp. prepínajte ďalej na cykly snímacieho systému špecifické pre daný stroj. Takéto cykly snímacieho systému môže integrovať výrobca vášho stroja

3

**Používanie
obrábacích cyklov**

3.1 Práca s obrábacími cyklami

Cykly špecifické podľa stroja (voliteľný softvér 19)

Na mnohých strojoch sú k dispozícii cykly. Tieto cykly vám výrobca stroja implementuje do ovládania dodatočne k cyklom HEIDENHAIN. Na tento účel je k dispozícii samostatný okruh čísel cyklov:

- Cykly 300 až 399
Cykly špecifické podľa stroja s možnosťou definície prostredníctvom tlačidla **CYCL DEF**
- Cykly 500 až 599
Cykly snímacieho systému špecifické podľa stroja s možnosťou definície prostredníctvom tlačidla **TOUCH PROBE**



Opis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

Za určitých okolností sa pri špecifických strojných cykloch používajú odovzdávacie parametre, ktoré už spoločnosť HEIDENHAIN použila v štandardných cykloch. Aby ste predišli problémom s prepisovaním viackrát použitých odovzdávacích parametrov, dodržujte pri súčasnom používaní cyklov aktívnych ako DEF (cykly, ktoré ovládanie spracuje automaticky pri definícii cyklu) a cyklov aktívnych ako CALL (cykly, ktoré sa vykonajú až po ich vyvolaní).

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 54

Vyhňte sa problémom týkajúcim sa prepísania viackrát použitých odovzdávacích parametrov. Dodržte nasledujúci postup:

- ▶ cykly aktívne ako DEF programujte zásadne pred cyklami aktívnymi ako CALL,
- ▶ Medzi definíciou aktívneho cyklu CALL a príslušným vyvolaním cyklu naprogramujte aktívny cyklus DEF len vtedy, ak nedochádza k prekryvaniu odovzdávacích parametrov týchto dvoch cyklov.

Definovať cyklus softvérovými tlačidlami



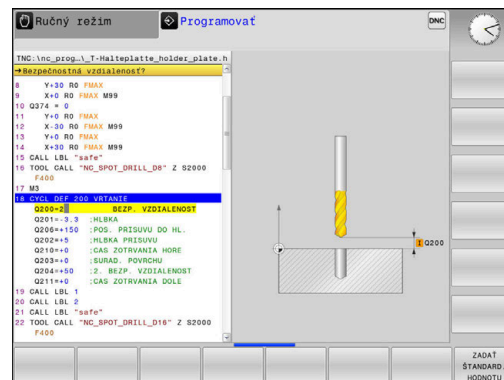
- ▶ Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov



- ▶ Vyberte skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly



- ▶ Vyberte cyklus, napr. **FRÉZOVANIE ZÁVITU**. Riadenie otvorí dialóg a vyžiada si vstupné hodnoty. Súčasne ovládanie zobrazí na pravej polovici obrazovky grafiku. Parameter, ktorý sa má zadať má svetlý podklad
- ▶ Zadajte všetky parametre požadované ovládaním. Každé zadanie ukončíte tlačidlom **ENT**
- ▶ Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie tento dialóg



Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO



- ▶ Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov



- ▶ Ovládanie zobrazí v prekrývacom okne prehľad cyklov
- ▶ Pomocou tlačidiel so šípkami vyberte požadovaný cyklus alebo
- ▶ zadajte číslo cyklu. Zakaždým potvrdíte tlačidlom **ENT**. Ovládanie potom otvorí dialóg príslušného cyklu podľa vyššie uvedeného postupu

Príklad

| 7 CYCL DEF 200 VRTANIE | |
|------------------------|-----------------------|
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=3 | ;HLBKA |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q210=0 | ;CAS ZOTRVANIA HORE |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q211=0.25 | ;CAS ZOTRVANIA DOLE |
| Q395=0 | ;HLBKA REFERENCIE |

Vyvolanie cyklov



Predpoklady

Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

- **BLK FORM** na grafické zobrazenie (potrebné len pre testovaciu grafiku)
- Vyvolanie nástroja
- Zmysel otáčania vretena (prídavná funkcia M3/M4)
- Definícia cyklu (CYCL DEF)

Pozrite si ďalšie predpoklady, ktoré sú uvedené pri nasledujúcich popisoch cyklov.

Nasledujúce cykly sú aktívne od ich zadefinovania v NC programe. Tieto cykly nemôžete a nesmiete vyvolávať:

- cykly 220 raster bodov na kružnici a cyklus 221 raster bodov na priamkach,
- cyklus SL 14 OBRYS,
- cyklus SL 20 DÁTA OBRYSU,
- cyklus 32 TOLERANCIA,
- Cykly na prepočet súradníc
- cyklus 9 ČAS ZOTRVANIA,
- Všetky cykly snímacieho systému

Všetky ostatné cykly môžete vyvolať nasledujúcimi popísanými funkciami.

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL

Funkcia **CYCL CALL** jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatkový bod cyklu je poloha naprogramovaná ako posledná pred blokom **CYCL CALL**.



- ▶ Programovanie vyvolania cyklu: Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**
- ▶ Zadanie vyvolania cyklu: Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL M**
- ▶ Príp. vložte prídavnú funkciu M (napr. **M3** na zapnutie vretena) alebo tlačidlom **END** zatvorte dialógové okno

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL PAT

Funkcia **CYCL CALL PAT** vyvolá posledný definovaný obrábací cyklus na všetkých polohách, ktoré ste definovali v definícii vzoru **PATTERN DEF** alebo v tabuľke bodov.

Ďalšie informácie: "Definícia vzoru **PATTERN DEF**", Strana 61

Ďalšie informácie: "Tabuľky bodov", Strana 68

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL POS

Funkcia **CYCL CALL POS** jedenkrát vyvolá naposledy zadaný obrábací cyklus. Začiatkový bod cyklu je poloha, ktorú ste definovali v bloku **CYCL CALL POS**.

Ovládanie vykoná v bloku **CYCL CALL POS** posuv do uvedenej polohy s polohovacou logikou:

- Keď je aktuálna poloha nástroja na osi nástroja väčšia ako horná hrana obrobku (Q203), potom ovládanie polohuje na naprogramovanú polohu najskôr v rovine obrábania. Následne po osi nástroja
- Keď je aktuálna poloha nástroja na osi nástroja nižšia ako horná hrana obrobku (Q203), potom ovládanie polohuje najskôr po osi nástroja na bezpečnú výšku. Následne v rovine obrábania na naprogramovanú polohu



V bloku **CYCL CALL POS** musia byť vždy naprogramované tri súradnicové osi. Prostredníctvom súradnice na osi nástroja môžete jednoduchým spôsobom zmeniť začiatkovú polohu. Funguje ako dodatočné posunutie nulového bodu.

Posuv zadaný v bloku **CYCL CALL POS** slúži len na posuv do začiatkovej polohy, ktorá je naprogramovaná v tomto NC bloku.

Ovládanie vykoná posuv do polohy, ktorá je definovaná v bloku **CYCL CALL POS** zásadne pri deaktivovanej korekcii polomeru (R0).

Keď pomocou **CYCL CALL POS** vyvolávate cyklus, v ktorom je zadaná začiatková poloha (napr. cyklus 212), funguje poloha definovaná v cykle ako dodatočné posunutie do polohy, ktorá je definovaná v bloku **CYCL CALL POS**. Preto by ste mali začiatkovú polohu, ktorú treba zadať v cykle, definovať vždy hodnotou 0.

Vyvolanie cyklu pomocou M99/M89

Blokovo fungujúca funkcia **M99** jedenkrát vyvolá posledný definovaný obrábací cyklus. Funkciu **M99** môžete naprogramovať na konci polohovacieho bloku, ovládanie potom prejde do tejto polohy a následne vyvolá naposledy definovaný obrábací cyklus.

Ak má ovládanie automaticky vykonávať cyklus po každom polohovacom bloku, naprogramujte prvé vyvolanie cyklu s **M89**.

Ak chcete deaktivovať účinok **M89**, naprogramujte.

- **M99** v polohovacom bloku, v ktorom ste vykonávali posuv do posledného začiatkového bodu alebo
- zdefinujete pomocou **CYCL DEF** nový obrábací cyklus.



Ovládanie nepodporuje M89 v kombinácii s FK programovaním!

Práca s paralelnou osou

Ovládanie vykonáva prísuvy po paralelnej osi (os W), ktorú ste zadefinovali v bloku **TOOL CALL** ako os vretena. V zobrazení stavu sa zobrazí „W“, výpočet nástroja sa uskutoční na osi W.

Toto je možné len pri týchto cykloch:

| Cyklus | Funkcia osi W |
|--------------------------|---------------|
| 200 VRTANIE | ■ |
| 201 VYSUSTRUZ. | ■ |
| 202 VYVRTAVANIE | ■ |
| 203 UNIV. VRTANIE | ■ |
| 204 SPATNE ZAHLBOVANIE | ■ |
| 205 UNIV. HLBK. VRTANIE | ■ |
| 208 FREZ. OTV. | ■ |
| 225 GRAVIROVAT | ■ |
| 232 CEL. FREZ. | ■ |
| 233 PLANFRAESEN | ■ |
| 241 JEDNOBRITOVE VRTANIE | ■ |



Spoločnosť HEIDENHAIN neodporúča pracovať s **TOOL CALL W!** Použite **FUNCTION PARAXMODE** alebo **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

3.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

Prehľad

Všetky cykly 20 až 25 a s číslom väčším ako 200 používajú vždy identické parametre cyklov, ako napr. bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**, ktorú musíte zadať pri každej definícii cyklu. Prostredníctvom funkcie **GLOBAL DEF** máte možnosť zdefinovať tieto parametre cyklov centrálnne na začiatku programu tak, že budú globálne účinné pre všetky obrábacie cykly použité v NC programe.

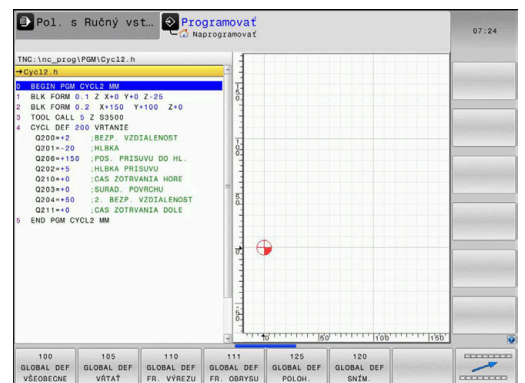
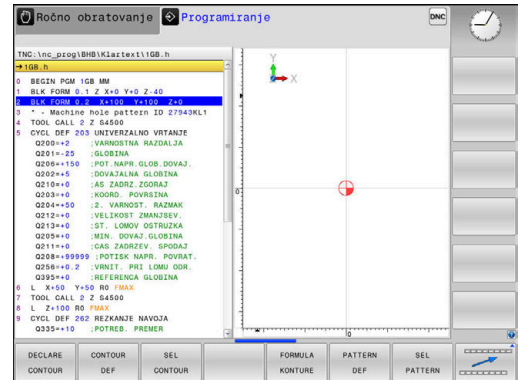
V príslušnom obrábacom cykle pridáte potom odkaz na hodnotu, ktorú ste definovali na začiatku programu.

K dispozícii sú nasledujúce funkcie GLOBAL DEF:

| Softvérové tlačidlo | Obrábacie vzory | Strana |
|---------------------------------|---|--------|
| 100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE | GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov | 59 |
| 105 GLOBAL DEF VŔTANÍ | GLOBAL DEF VŔTANIE Definícia špeciálnych parametrov vŕtacích cyklov | 59 |
| 110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU | GLOBAL DEF FRÉZ. VÝR. Definícia špeciálnych parametrov cyklov frézovania výrezov | 59 |
| 111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU | GLOBAL DEF FRÉZ. OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu | 59 |
| 125 GLOBAL DEF POLOH. | GLOBAL DEF POLOHOVANIA Definícia správania polohovania pri CYCL CALL PAT | 60 |
| 120 GLOBAL DEF SNÍM. | GLOBAL DEF SNÍM. definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému | 60 |

Zadanie GLOBAL DEF






- ▶ Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**
- ▶ Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- ▶ Vyberte funkcie pre implicitné hodnoty programu
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **GLOBAL DEF**
- ▶ Vyberte požadovanú funkciu GLOBAL-DEF, napr. stlačte softvérové tlačidlo **GLOBAL DEF VŠEOB.**
- ▶ Vložte potrebné definície, vstup vždy potvrdte tlačidlom **ENT**

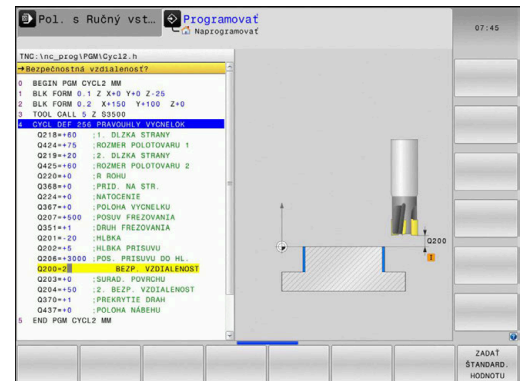


Používanie údajov GLOBAL DEF

Ak ste na začiatku programu zadali príslušné funkcie GLOBAL DEF, môžete pri definovaní ľubovoľného obrábacieho cyklu používať odkazy na tieto globálne platné hodnoty.

Postupujte pritom nasledovne:

- 
 - ▶ Preádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**
- 
 - ▶ Výber obrábacích cyklov: Stlačte tlačidlo **CYCLE DEF**
- 
 - ▶ Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly
- 
 - ▶ Vyberte požadovaný cyklus, napr. vŕtanie.
 - ▶ Ak pre to existuje globálny parameter, zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**: ovládanie zapíše do definície cyklu slovo **PREDEF** (angl.: preddefinované). Tým ste vytvorili prepojenie s príslušným parametrom **GLOBAL DEF**, ktorý ste definovali na začiatku programu



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak dodatočne zmeníte nastavenia programu pomocou **GLOBAL DEF**, tak sa tieto zmeny prejavajú na celý NC program. Tým sa môže zásadne zmeniť priebeh obrábania.

- ▶ **GLOBAL DEF** používajte vedome. Pred obrábaním vykonajte test programu
- ▶ Do obrábacích cyklov zadajte fixnú hodnotu, potom **GLOBAL DEF** nezmení hodnoty

Všeobecne platné globálne údaje

- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu na začiatočnú polohu cyklu v osi nástroja
- ▶ **2. Bezpečnostná vzdialenosť:** poloha, do ktorej ovládanie polohuje nástroj na konci kroku obrábania. V tejto výške sa začne ďalšia poloha obrábania v rovine obrábania
- ▶ **F polohovanie:** Posuv, ktorým ovládanie presúva nástroj v rámci cyklu
- ▶ **F vrátenie:** Posuv, ktorým ovládanie vracia nástroj späť



Parametre platia pre všetky obrábacie cykly 2xx.

Globálne údaje pre obrábanie otvorov

- ▶ **Návrat späť pri lámaní triesky:** Hodnota, o ktorú ovládanie siahne nástroj späť pri lámaní triesky
- ▶ **Čas zotrvania dole:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru
- ▶ **Čas zotrvania hore:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá v bezpečnej vzdialenosti



Parametre platia pre cykly na vŕtanie, rezanie vnútorného závitú a frézovanie závitú 200 až 209, 240, 241 a 262 až 267.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x

- ▶ **Faktor prekrytia:** Polomer nástroja x prekrytie dráhy dáva bočný prísuv
- ▶ **Druh frézovania:** Súsledné/nesúsledné:
- ▶ **Druh zanorenia:** Zanorenie v tvare skrutkovice, kývavo alebo kolmo do materiálu



Parametre platia pre frézovacie cykly 251 až 257.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu

- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu na začiatočnú polohu cyklu v osi nástroja
- ▶ **Bezpečná výška:** Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť k žiadnej kolízii s obrobkom (pre medzipolohovanie a návrat späť na konci cyklu)
- ▶ **Faktor prekrytia:** Polomer nástroja x prekrytie dráhy dáva bočný prísuv
- ▶ **Druh frézovania:** Súsledné/nesúsledné:



Parametre platia pre cykly SL 20, 22, 23, 24 a 25.

Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní

- ▶ **Reakcia pri polohovaní:** Návrat v osi nástroja na konci kroku obrábania späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť alebo do polohy na začiatku jednotky



Parametre platia pre všetky obrábacie cykly, ak volajú príslušný cyklus pomocou funkcie **CYCL CALL PAT**.

Globálne údaje pre snímacie funkcie

- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi snímacím hrotom a povrchom obrobku pri automatickom nábehu do snímačej polohy
- ▶ **Bezpečná výška:** Súradnica na osi snímacieho systému, v ktorej ovládanie posúva snímací systém medzi meranými bodmi, pokiaľ je aktivovaná možnosť **Posuv na bezpečnú výšku**
- ▶ **Posuv na bezpečnú výšku:** Zvoľte, či sa má ovládanie presunúť medzi meranými bodmi na bezpečnú vzdialenosť alebo na bezpečnú výšku



Parametre platia pre všetky snímacie cykly 4xx.

3.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

Použitie

Pomocou funkcie **PATTERN DEF** definujete jednoduchým spôsobom pravidelné obrábacie vzory, ktoré môžete vyvolať pomocou funkcie **CYCL CALL PAT**. Ako aj pri definíciách cyklu, máte aj pri definícii vzoru k dispozícii pomocné obrázky, ktoré objasňujú príslušný vstupný parameter.







UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcia **PATTERN DEF** vypočíta súradnice obrábania v osiach **X** a **Y**. Pri všetkých osiach nástroja okrem **Z** hrozí počas nasledujúceho obrábania nebezpečenstvo kolízie!

- **PATTERN DEF** používajte výlučne s osou nástroja **Z**

K dispozícii sú nasledujúce obrábacie vzory:

| Softvérové tlačidlo | Obrábacie vzory | Strana |
|---|--|--------|
|  | BOD Definícia až 9 ľubovoľných obrábacích polôh | 63 |
|  | RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene | 63 |
|  | VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformované | 64 |
|  | RÁMČEK Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformované | 65 |
|  | KRUH Definícia plného kruhu | 66 |
|  | Kruhový výrez Definícia kruhového výrezu | 67 |

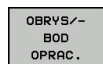
Zadanie PATTERN DEF



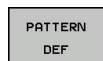
- ▶ Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



- ▶ Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Vyberte funkcie na obrobenie obrysu a bodu



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PATTERN DEF**



- ▶ Vyberte požadovaný obrábací vzor, napr. stlačte softvérové tlačidlo jednotlivý rad
- ▶ Vložte potrebné definície, vždy potvrdte tlačidlom **ENT**

Použitie PATTERN DEF

Akonáhle vložíte definíciu vzoru, môžete ju vyvolať pomocou funkcie **CYCL CALL PAT**.

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 54

Ovládanie potom vykoná posledný definovaný obrábací cyklus podľa vami definovaného obrábacieho vzoru.



Obrábací vzor zostane aktívny dovtedy, kým nenadefinujete nový alebo kým pomocou funkcie **SEL PATTERN** nevyberiete tabuľku bodov.

Pomocou prechodu na blok môžete vybrať ľubovoľný bod, v ktorom môžete s obrábaním začať alebo v ňom pokračovať

Ďalšie informácie: používateľská príručka

Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programu

Ovládanie sťahuje nástroj medzi začiatočnými bodmi späť na bezpečnú výšku. Ako bezpečnú výšku používa ovládanie buď súradnice osí vretena pri vyvolaní cyklu alebo hodnotu z parametra cyklu Q204 podľa toho, ktorá z hodnôt je vyššia.

Keď je povrch súradníc PATTERN DEF väčší ako v cykle, vypočíta sa 2. bezpečnostná vzdialenosť na povrch súradníc PATTERN DEF.

Keď je povrch súradníc v cykle väčší ako v PATTERN DEF, vypočíta sa bezpečnostná vzdialenosť na súčet obidvoch povrchov súradníc.

Môžete pred **CYCL CALL PAT** použiť funkciu **GLOBAL DEF 125** (možné nájsť pri **SPEC FCT/Programové zadania**) s Q352=1. Potom polohuje ovládanie medzi otvormi vždy na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá bola definovaná v cykle.

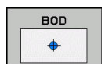
Definovanie jednotlivých obrábacích polôh



Vložiť môžete maximálne 9 obrábacích polôh, vstup vždy potvrdíte tlačidlom **ENT**.

Parameter POS1 musíte naprogramovať s absolútnymi súradnicami. Parametre POS2 až POS9 môžete naprogramovať absolútne a/alebo inkrementálne.

Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

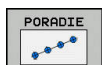


- ▶ **POS1: Súradnica X polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu X
- ▶ **POS1: Súradnica Y polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu Y
- ▶ **POS1: Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne
- ▶ **POS2: Súradnica X polohy oprac.** (absolútne alebo inkrementálne): Vložte súradnicu X
- ▶ **POS2: Súradnica Y polohy oprac.** (absolútne alebo inkrementálne): Vložte súradnicu Y
- ▶ **POS2: Súradnice povrchu obrobku** (absolútne alebo inkrementálne): Zadajte súradnicu Z

Definovanie jednotlivého radu



Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.



- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica radového začiatočného bodu na osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica radového začiatočného bodu na osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Počet opracovaní**: Celkový počet polôh obrábania
- ▶ **Poloha otáčania celého vzoru** (absolútne): Uhol otočenia okolo zadaného začiatočného bodu. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne

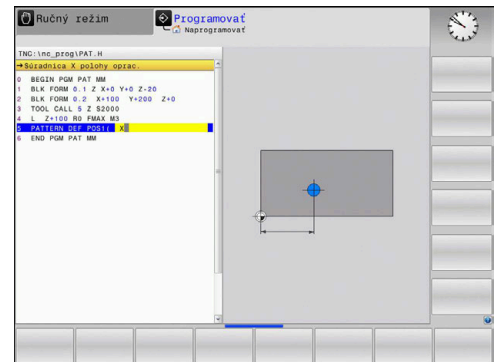
Príklad

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF

POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)

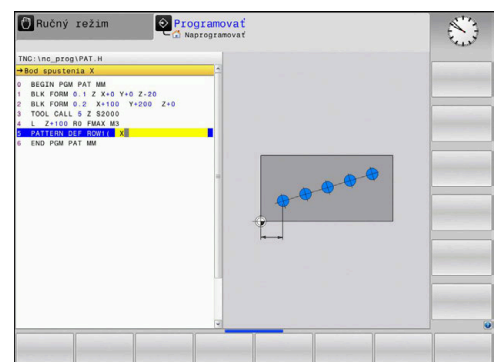


Príklad

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

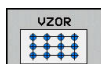


Definovanie jednotlivého vzoru



Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

Parametre **Poloha otáčania hlavnej osi** a **Poloha otáčania vedľajšej osi** majú doplňujúci účinok na predtým vykonanú funkciu **Poloha otáčania celého vzoru**.

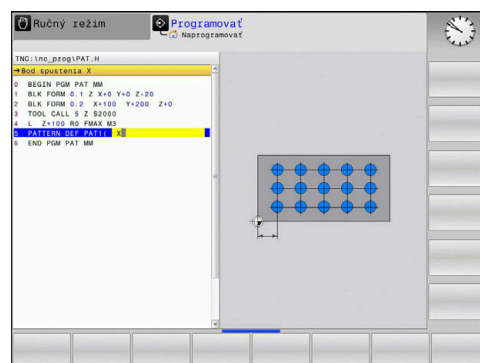


- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania Y** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere Y. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Počet stĺpcov**: Celkový počet stĺpcov vzoru
- ▶ **Počet riadkov**: Celkový počet riadkov vzoru
- ▶ **Poloha otáčania celého vzoru** (absolútne): Uhol otočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo zadaného začiatočného bodu. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **Poloha otáčania hlavnej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatočný bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- ▶ **Poloha otáčania vedľajšej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatočný bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Príklad

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)

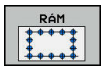


Definovanie jednotlivých rámov



Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

Parametre **Poloha otáčania hlavnej osi** a **Poloha otáčania vedľajšej osi** majú doplňujúci účinok na predtým vykonanú funkciu **Poloha otáčania celého vzoru**.

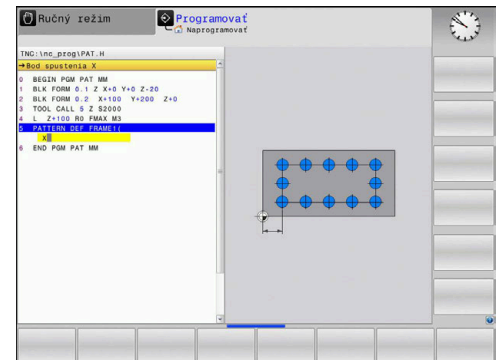


- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatku na osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatku na osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania Y** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere Y. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Počet stĺpcov**: Celkový počet stĺpcov vzoru
- ▶ **Počet riadkov**: Celkový počet riadkov vzoru
- ▶ **Poloha otáčania celého vzoru** (absolútne): Uhol otočenia, o ktorý sa celý vzor otočí okolo zadaného začiatku bodu. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Poloha otáčania hlavnej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatok bodu. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- ▶ **Poloha otáčania vedľajšej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatok bodu. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne

Príklad

10 L Z+100 RO FMAX

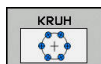
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definovanie plného kruhu



Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

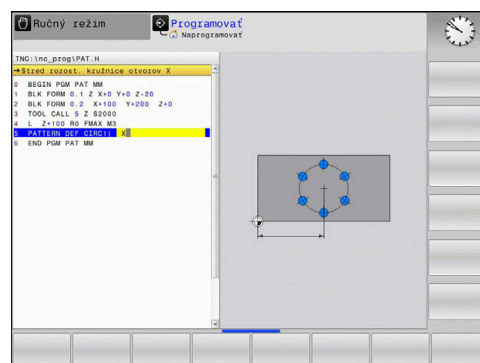


- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov X (absolútne):** Súradnica stredu kruhu na osi X
- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov Y (absolútne):** Súradnica stredu kruhu na osi Y
- ▶ **Priemer rozost. kružnice otvorov:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťač uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Počet opracovaní:** Celkový počet polôh obrábání na kruhu
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne

Príklad

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



Definovanie kruhového výrezu



Ak zadefinujete **Povrch obrobku v Z** ako nerovný 0, prejaví sa táto hodnota dodatočne aj na povrchu obrobku **Q203**, ktorý ste definovali v obrábacom cykle.

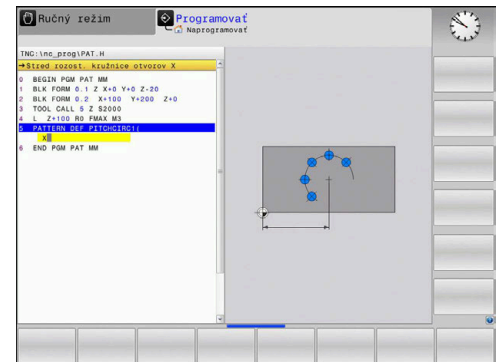


- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov X (absolútne):** Súradnica stredu kruhu na osi X
- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov Y (absolútne):** Súradnica stredu kruhu na osi Y
- ▶ **Priemer rozost. kružnice otvorov:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Uhlový krok/Koncový uhol:** Inkrementálny polárny uhol medzi dvomi polohami obrábania. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu. Alternatívne je možné zadanie koncového uhla (prepnutie softvérovým tlačidlom)
- ▶ **Počet opracovaní:** Celkový počet polôh obrábání na kruhu
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku (absolútne):** Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne

Príklad

10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)



3.4 Tabuľky bodov

Použitie

Ak chcete vykonať cyklus alebo viacero cyklov za sebou, na nepravidelnom rastrí bodov, vytvorte tabuľky bodov.

Ak používate vŕtacie cykly, zhodujú sa súradnice roviny obrábania v tabuľke bodov so súradnicami stredových bodov otvorov. Ak použijete frézovacie cykly, zhodujú sa súradnice roviny obrábania v tabuľke bodov so súradnicami začiatočného bodu príslušného cyklu (napr. súradnice stredového bodu kruhového výrezu). Súradnice na osi vretena sa zhodujú so súradnicami povrchu obrobku.

Zadanie tabuľky bodov



- ▶ Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



- ▶ Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

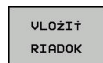
NÁZOV SÚBORU?



- ▶ Zadajte názov a typ súboru tabuľky bodov. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



- ▶ Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**. Ovládanie prepne do okna programu a zobrazí prázdnu tabuľku bodov



- ▶ Pomocou softvérového tlačidla **VLOŽIŤ RIADOK** vložte nový riadok. Zadanie súradníc požadovaného miesta obrábania

Postup opakujte, až kým nie sú zadané všetky požadované súradnice.



Názov tabuľky bodov musí začínať písmenom. Pomocou softvérového tlačidla **TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĽPCE** (štvrtá lišta softvérových tlačidiel) môžete stanoviť, ktoré súradnice by ste chceli zadať do tabuľky bodov.

Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

V tabuľke bodov môžete cez stĺpec **FADE** označiť definovaný bod v príslušnom riadku tak, že ho bude možné pre obrábanie voliteľne skryť.



- ▶ Vyberte v tabuľke bod, ktorý sa skryje



- ▶ Zvoľte stĺpec **FADE**



- ▶ Aktivujte skrytie alebo



- ▶ Deaktivujte skrytie

vyberte tabuľku bodov v NC programe

V prevádzkovom režime **Programovať** aktivujte NC program, pre ktorý sa aktivuje tabuľka bodov:



- ▶ Vyvolanie funkcie na výber tabuľky bodov:
Stlačte tlačidlo **PGM CALL**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo
BODY TABUĽKA VYBRAŤ



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**

- ▶ Vyberte tabuľku bodov a ukončíte softvérovým tlačidlom **OK**

Ak tabuľka bodov nie je uložená v rovnakom adresári ako NC program, musíte zadať úplný názov cesty.

Príklad

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov

Ak má ovládanie vyvolať posledný definovaný obrábací cyklus na bodoch, ktoré sú definované v tabuľke bodov, naprogramujte vyvolanie cyklu pomocou funkcie **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Programovanie vyvolania cyklu: Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**
- ▶ Vyvolanie tabuľky bodov: Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL PAT**
- ▶ Zadaťte posuv, ktorý ovládanie vykonáva medzi bodmi alebo softvérové tlačidlo **F MAX**(žiadne zadanie: Prejazd s naposledy naprogramovaným posuvom)
- ▶ V prípade potreby zadajte prídavnú funkciu M. Potvrďte tlačidlom **END**.

Ovládanie sťahuje nástroj medzi začiatočnými bodmi späť na bezpečnú výšku. Ako bezpečnú výšku používa ovládanie buď súradnicu osi vretena pri vyvolaní cyklu alebo hodnotu z parametra cyklu Q204 podľa toho, ktorá z hodnôt je vyššia.

Môžete pred **CYCL CALL PAT** použiť funkciu **GLOBAL DEF 125** (možné nájsť pri **SPEC FCT**/Programové zadania) s Q352=1. Potom polohuje ovládanie medzi otvormi vždy na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá bola definovaná v cykle.

Ak chcete pri predpolohovaní po osi vretena vykonávať presúvanie redukovaným posuvom, použite prídavnú funkciu M103.

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami SL a cyklom 12

Ovládanie interpretuje body ako prídavné posunutie nulového bodu.

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami 200 až 208, 262 až 267

Ovládanie interpretuje body roviny obrábania ako súradnice stredového bodu otvoru. Ak chcete súradnicu na osi vretena, ktorá je zadefinovaná v tabuľke bodov, použiť ako súradnicu začiatočného bodu, musíte hornú hranu obrobku (Q203) zadefinovať hodnotou 0.

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami 251 až 254

Ovládanie interpretuje body roviny obrábania ako súradnice stredového bodu otvoru. Ak chcete súradnicu na osi vretena, ktorá je zadefinovaná v tabuľke bodov, použiť ako súradnicu začiatočného bodu, musíte hornú hranu obrobku (Q203) zadefinovať hodnotou 0.



Ovládanie spracuje s **CYCL CALL PAT** tabuľku bodov, ktorú ste definovali naposledy. Aj keď ste tabuľku bodov definovali v NC programe vnorenou pomocou funkcie **CALL PGM**.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Keď ste v tabuľke bodov naprogramovali pri ľubovoľných bodoch Bezpečnú výšku, ignoruje ovládanie pre **všetky** body 2. bezpečnú vzdialenosť obrábacieho cyklu!

- Predtým naprogramujte GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN a ovládanie zohľadní Bezpečnú výšku tabuľky bodov iba pri príslušnom bode.










4

**Obrábacie cykly:
Vrtanie**

4.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania vrtaním nasledujúce cykly:

| Softvérové tlačidlo | cyklus | Strana |
|---|--|--------|
|  | 240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné zadanie centrovacieho priemeru/centrovacej hĺbky | 75 |
|  | 200 VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť | 77 |
|  | 201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť | 79 |
|  | 202 VYVRTAVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť | 81 |
|  | 203 UNIVERZÁLNE VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia | 84 |
|  | 204 SPATNE ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť | 90 |
|  | 205 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť | 94 |
|  | 208 FREZOVANIE OTVORU S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť | 102 |
|  | 241 JEDNOBRITOVE HLBKOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním na hlbší začiatkový bod, definícia otáčok a chladiacej kvapaliny | 105 |

4.2 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj centruje s naprogramovaným posuvom **F** až do zadaného centrovacieho priemeru, resp. až do zadanej hĺbky centrovania
- 3 Pokiaľ vykonáte príslušné zadanie, zotrvá nástroj chvíľu na dne centrovania
- 4 Nakoniec nabehne nástroj posuvom **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu **Q344** (priemer), resp. **Q201** (hĺbka) určuje smer obrábania. Ak pre priemer alebo hĺbku naprogramujete hodnotu = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

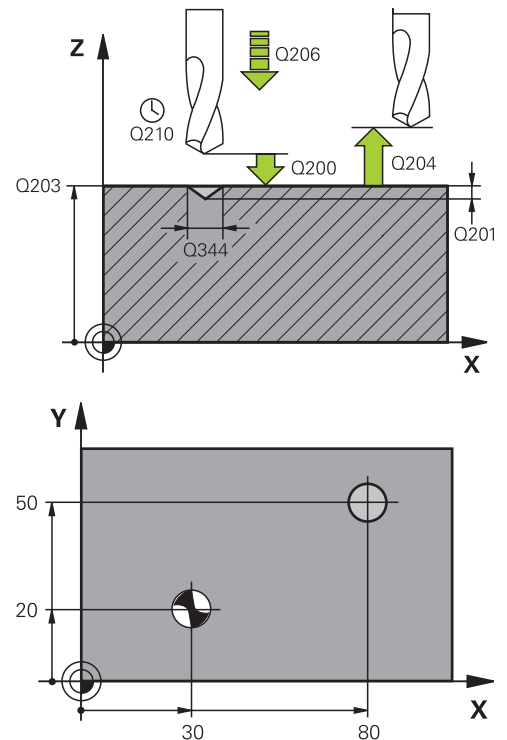
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q343 Výber hĺbky/priemeru (0/1):** Výber, či sa má centrovať na zadaný priemer alebo na zadanú hĺbku. Ak sa má ovládanie centrovať na uvedený priemer, musíte zadefinovať vrcholový uhol nástroja v stĺpci **T-angle** tabuľky nástrojov TOOL.T.
0: Centrovanie na vloženú hĺbku
1: Centrovanie na vložený priemer
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (vrchol centr. kužeľa). Účinné len, ak je definované Q343 = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q344 Hĺbenie priemeru** (znamienko): Centrovací priemer. Účinné len, ak je definované Q343 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri centrovaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| |
|--------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX |
| 11 CYCL DEF 240 CENTROVAT |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q343=1 ;VYBER HLBKY/PRIEMERU |
| Q201=+0 ;HLBKA |
| Q344=-9 ;PRIEMER |
| Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q211=0.1 ;CAS ZOTRVANIA DOLE |
| Q203=+20 ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=100 ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| 12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99 |
| 13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99 |

4.3 VRTANIE (cyklus 200)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena s rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vykoná vrtanie s naprogramovaným posuvom **F** až po prvú hĺbku prísuvu
- 3 Ovládanie posunie nástroj s **FMAX** späť na bezpečnostnú vzdialenosť, zotrú tam – ak ste vykonali takéto nastavenie – a potom sa znovu posunie s **FMAX** až na bezpečnostnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vŕta nástroj so zadaným posuvom **F** až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 Ovládanie zopakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne zadanú hĺbku vrtania (čas zotrúvania z Q211 pôsobí pri každom prísuve)
- 6 Nakoniec ide nástroj z dna otvoru s **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Keď chcete vŕtať bez lámania triesky, zadefinujte v parametri **Q202** vyššiu hodnotu ako hĺbka **Q201** plus vypočítanú hĺbku z vrcholového uhla. Pritom môžete zadať aj výrazne vyššiu hodnotu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

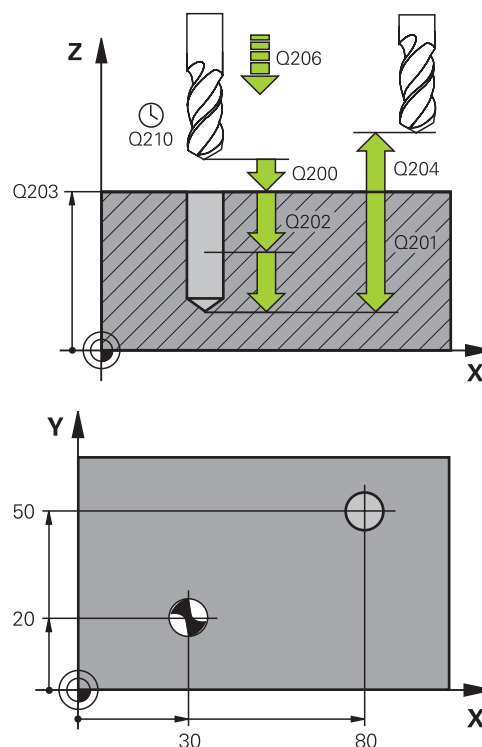
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku;
zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až
99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť
povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah
-99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu
nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až
99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do
záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu.
Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q210 Čas zotr. hore?**: Čas v sekundách, ktorý
nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom,
ako ho ovládanie vysunie z otvoru na odstránenie
triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah
-99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku
kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím
prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý
nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až
3600,0000
- ▶ **Q395 Priemer ako referencia (0/1)?**: Výber, či sa
vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na
valcovú časť nástroja. Ak má ovládanie vzťahovať
hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci
T-ANGLE v tabuľke nástrojov **TOOL.T** definovať
vrcholový uhol nástroja.
0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja



Príklad

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 11 CYCL DEF 200 VRTANIE | |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=-15 | ;HLBKA |
| Q206=250 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q210=0 | ;CAS ZOTRVANIA HORE |
| Q203=+20 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=100 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q211=0.1 | ;CAS ZOTRVANIA DOLE |
| Q395=0 | ;HLBKA REFERENCIE |
| 12 L X+30 Y+20 FMAX M3 | |
| 13 CYCL CALL | |
| 14 L X+80 Y+50 FMAX M99 | |

4.4 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vystruhuje so zadaným posuvom **F** až do naprogramovanej hĺbky
- 3 Na dne otvoru nástroj zotrúva, ak bolo zadané takéto nastavenie
- 4 Následne vedie ovládanie obrobok s posuvom **F** späť na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

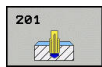
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

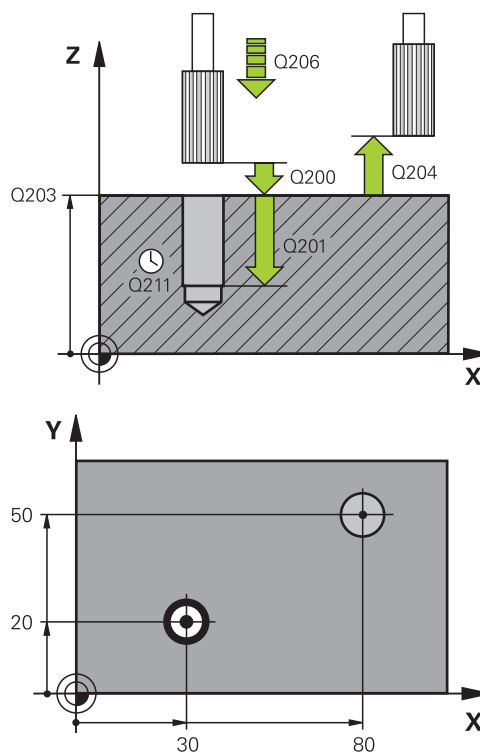
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzďialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vystruhovaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak vložíte Q208 = 0, platí posuv pri vystruhovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

```

11 CYCL DEF 201 VYSUSTRUZ.
    Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST
    Q201=-15 ;HLBKA
    Q206=100 ;POS. PRISUVU DO HL.
    Q211=0.5 ;CAS ZOTRVANIA DOLE
    Q208=250 ;POSUV SPAT
    Q203=+20 ;SURAD. POVRCHU
    Q204=100 ;2. BEZP. VZDIALENOST
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
  
```


4.5 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vŕta s posuvom vŕtania až do danej hĺbky
- 3 Na dne otvoru nástroj zotrvá – ak bolo vykonané takéto nastavenie – so spusteným vretenom na uvoľnenie z rezu
- 4 Následne vykoná ovládanie orientáciu vretena do polohy, ktorá je definovaná v parametri **Q336**
- 5 Ak je zvolené odsunutie, vykoná ovládanie odsunutie v zadanom smere o 0,2 mm (pevná hodnota)
- 6 Následne posunie ovládanie nástroj v spätnom posuve na bezpečnostnú vzdialenosť alebo odtiaľ rýchloposuvom **FMAX** na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**. Ak sa **Q214** = 0, vykoná sa spätný posuv po stene vŕtaného otvoru
- 7 Nakoniec ovládanie napolohuje nástroj späť do stredu otvoru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.



Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Po obrábaní ovládanie napolohuje nástroj späť na začiatočný bod v rovine obrábania. Vďaka tomu je potom možné vykonávať ďalšie inkrementálne polohovanie.

Ak boli pred vyvolaním cyklu aktívne funkcie M7 alebo M8, ovládanie obnoví tento stav znova na konci cyklu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

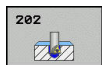
- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazíť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

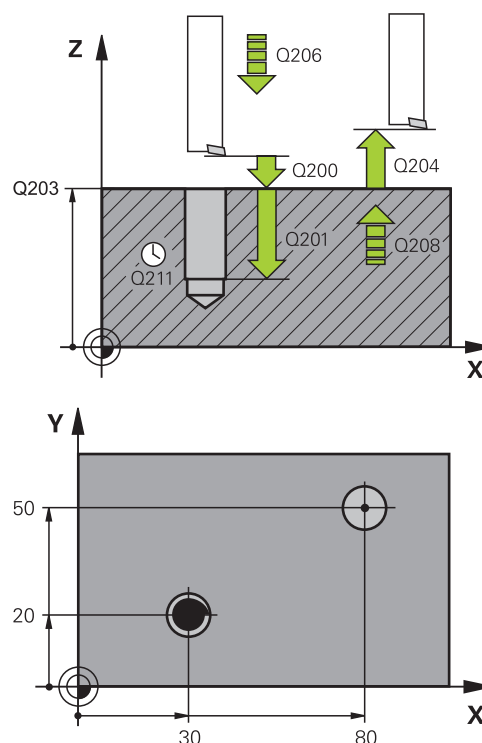
Ak zle zvolíte smer odsunutia, hrozí nebezpečenstvo kolízie. Prípadné disponibilné zrkadlenie v rovine obrábania sa pre smer odsunutia nezohľadňuje. Naproti tomu sa aktívne transformácie zohľadňujú pri odsunutí.

- ▶ Keď programujete orientáciu vretena pod uhlom, ktorý ste vložili v parametri **Q336** (napr. v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**), skontrolujte polohu hrotu nástroja. Na tento účel by nemali byť aktívne žiadne transformácie.
- ▶ Uhol zvolte tak, aby bol hrot nástroja paralelne k smeru odsunutia
- ▶ Zvolte smer odsunutia Q214 tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vyvrtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak vložíte Q208 = 0, platí posuv prísuvu do hĺbky. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q214 Volný smer (0/1/2/3/4)?**: Určenie smeru, ktorým ovládanie odsunie nástroj z dna otvoru (po vykonaní orientácie vretena)
 - 0: Neodsunutie nástroja
 - 1: Odsunutie nástroja v zápornom smere hlavnej osi
 - 2: Odsunutie nástroja v zápornom smere vedľajšej osi
 - 3: Odsunutie nástroja v kladnom smere hlavnej osi
 - 4: Odsunutie nástroja v kladnom smere vedľajšej osi
- ▶ **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?** (absolútne): Uhol, do ktorého ovládanie polohuje nástroj pred odsunutím. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



Príklad

| |
|--------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX |
| 11 CYCL DEF 202 VYVRTAVANIE |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=-15 ;HLBKA |
| Q206=100 ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q211=0.5 ;CAS ZOTRVANIA DOLE |
| Q208=250 ;POSUV SPAT |
| Q203=+20 ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=100 ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q214=1 ;SMER VOL. CHODU |
| Q336=0 ;UHOL VRETENA |
| 12 L X+30 Y+20 FMAX M3 |
| 13 CYCL CALL |
| 14 L X+80 Y+50 FMAX M99 |

4.6 UNIVERZÁLNE VŕTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Správanie bez lámania triesky, bez redukčnej hodnoty:

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vŕta so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**
- 3 Následne ovládanie vytiahne nástroj z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**
- 4 Ovládanie teraz zanorí nástroj znova rýchloposuvom do otvoru a potom znova vŕta prísuv o **HLBKA PRISUVUQ202 POS. PRISUVU DO HL. Q206**
- 5 Pri práci bez lámania triesky odsunie ovládanie nástroj po každom prísuve s **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** a počká tam prípadne **CAS ZOTRVANIA HORE Q210** ab.
- 6 Tento postup sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **hlbka Q201**.
- 7 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Správanie s lámaním triesky, bez redukčnej hodnoty:

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad povrchom obrodku
- 2 Nástroj vrtá so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**
- 3 Následne potiahne ovládanie nástroj o hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** naspäť
- 4 Potom sa znova vykoná prísuv o hodnotu **HLBKA PRISUVU Q202** v **POS. PRISUVU DO HL. Q206**
- 5 Ovládanie znova prisúva tak dlho, kým sa nedosiahne **POC. PRERUS TRIES. Q213** alebo kým nemá otvor požadovanú hĺbku **HLBKA Q201**. Ak sa dosiahne definovaný počet lámaní triesky, otvor však ešte nemá požadovanú **HLBKA Q201**, presúva ovládanie nástroj v **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**
- 6 Ak bol zadaný, počká ovládanie **CAS ZOTRVANIA HORE Q210**
- 7 Následne sa ovládanie zanorí rýchloposuvom do otvoru až na hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** nad poslednou hĺbkou prísuvu
- 8 Postup 2 až 7 sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **HLBKA Q201**.
- 9 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Správanie s lámaním triesky, s redukčnou hodnotou

- 1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** na zadanú **SAFETY CLEARANCE Q200** nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vrtá so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**
- 3 Následne potiahne ovládanie nástroj o hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** naspäť
- 4 Znovu sa vykoná prísuv o hodnotu **HLBKA PRISUVU Q202** mínus **REDUKCNA HODNOTA Q212** v **POS. PRISUVU DO HL. Q206**. Stále klesajúci rozdiel z aktualizovanej **HLBKA PRISUVU Q202** mínus **REDUKCNA HODNOTA Q212**, nesmie byť nikdy nižší ako **MIN. HLBKA PRISUVU Q205** (Príklad: **Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3**: Prvá hĺbka prísuvu je 5 mm, druhá hĺbka prísuvu $5 - 1 = 4$ mm, tretia hĺbka prísuvu $4 - 1 = 3$ mm, štvrtá hĺbka prísuvu je tiež 3 mm)
- 5 Ovládanie znova prísúva tak dlho, kým sa nedosiahne **POC. PRERUS TRIES. Q213** alebo kým nemá otvor požadovanú hĺbku **HLBKA Q201**. Ak sa dosiahne definovaný počet lámaní triesky, otvor však ešte nemá požadovanú **HLBKA Q201**, presúva ovládanie nástroj v **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**
- 6 Ak bol zadaný, počká teraz ovládanie **CAS ZOTRVANIA HORE Q210**
- 7 Následne sa ovládanie zanorí rýchloposuvom do otvoru až na hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** nad poslednou hĺbkou prísuvu
- 8 Postup 2 až 7 sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **HLBKA Q201**.
- 9 Ak bol zadaný, počká teraz ovládanie **CAS ZOTRVANIA DOLE Q211**
- 10 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

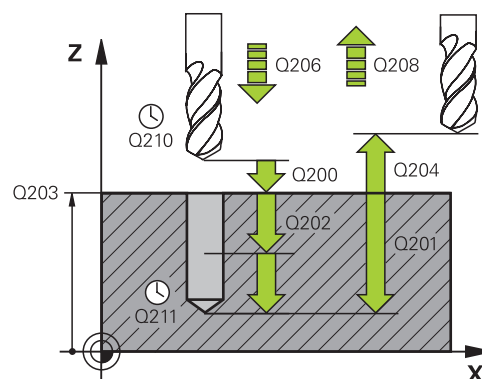
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu.
 - Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q210 Čas zotr. hore?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho ovládanie vysunie z otvoru na odstránenie triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q212 Redukčná hodnota?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorý ovládanie zníži **Q202 Hĺbka prísuvu** po každom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q213 Počet zlom. triesok pred vrát.?**: Počet lámaní triesky predtým, než ovládanie odsunie nástroj z otvoru na odstránenie triesok. Na lámanie triesky posunie ovládanie nástroj späť zakaždým o hodnotu spätného posuvu **Q256**. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q205 Min. hĺbka prísuvu?** (inkrementálne): Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísuv na hodnotu v parametri **Q205**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| 11 CYCL DEF 203 UNIV. VRTANIE | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=-20 | ;HLBKA |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q210=0 | ;CAS ZOTRVANIA HORE |
| Q203=+20 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q212=0.2 | ;REDUKCNA HODNOTA |
| Q213=3 | ;POC. PRERUS TRIES. |
| Q205=3 | ;MIN. HLBKA PRISUVU |
| Q211=0.25 | ;CAS ZOTRVANIA DOLE |
| Q208=500 | ;POSUV SPAT |
| Q256=0.2 | ;SP PRI ZL. TR. |
| Q395=0 | ;HLBKA REFERENCIE |

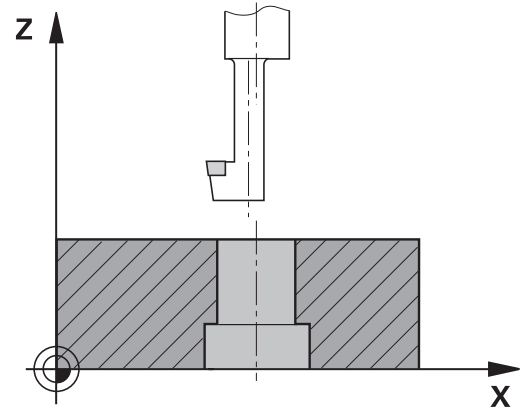
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuv späť?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q206**. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q256 Spät. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q395 Priemer ako referencia (0/1)?:** Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má ovládanie vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci **T-ANGLE** v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja

4.7 SPÄTNÉ Z AHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Týmto cyklom vytvárate zahĺbenia, ktoré sa nachádzajú na spodnej strane obrobku.

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Tam vykoná ovládanie orientáciu vretena na polohu 0° a posunie nástroj o hodnotu vyosenia
- 3 Následne sa nástroj zasunie predpolohovacím posuvom do predvrtaného otvoru až po bezpečnostnú vzdialenosť reznej hrany pod spodnou hranou obrobku
- 4 Ovládanie teraz vedie nástroj znovu na stred otvoru. Zapne vreteno, v príp. potreby chladiacu kvapalinu a posúva sa potom posuvom zahlbovania na zadanú hĺbku zahĺbenia
- 5 Ak bolo zadané, zotrvá nástroj chvíľu na dne zahĺbenia. Následne sa nástroj znovu vysunie z otvoru, vykoná orientáciu vretena a znovu sa posunie o hodnotu vyosenia
- 6 Nakoniec nabehne nástroj posuvom **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**
- 7 Nakoniec ovládanie napolohuje nástroj späť do stredu otvoru



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Cyklus je možné vykonávať len s tyčou pre spätné vyvrtávanie.



Polohovací blok naprogramujte na začiatocnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Po obrábání ovládanie napolohuje nástroj späť na začiatocný bod v rovine obrábania. Vďaka tomu je potom možné vykonávať ďalšie inkrementálne polohovanie.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania pri zahlbovaní. Pozor: kladné znamienko vykoná zapustenie po kladnej osi vretena.

Dĺžku nástroja zadajte tak, aby bola zameraná spodná hrana vrtnej tyče a nie rezná hrana.

Ovládanie pri prepočte začiatocného bodu zahĺbenia zohľadňuje dĺžku reznej hrany vrtnej tyče a hrúbku materiálu.

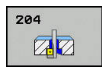
Ak boli pred vyvolaním cyklu aktívne funkcie M7 alebo M8, ovládanie obnoví tento stav znova na konci cyklu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

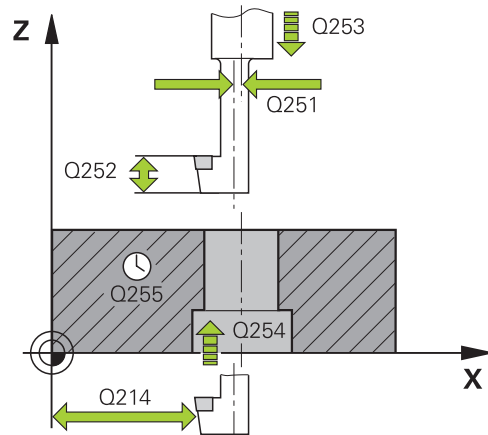
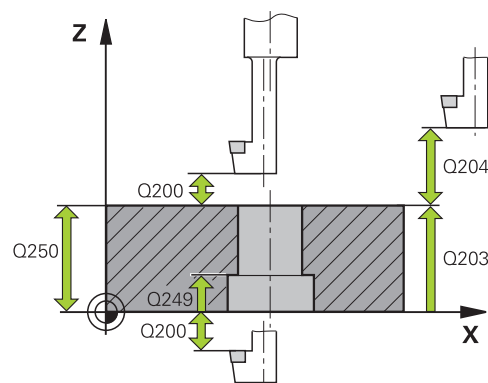
Ak zle zvolíte smer odsunutia, hrozí nebezpečenstvo kolízie. Prípadné disponibilné zrkadlenie v rovine obrábania sa pre smer odsunutia nezohľadňuje. Naproti tomu sa aktívne transformácie zohľadňujú pri odsunutí.

- ▶ Keď programujete orientáciu vretena pod uhlom, ktorý ste vložili v parametri **Q336** (napr. v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**), skontrolujte polohu hrotu nástroja. Na tento účel by nemali byť aktívne žiadne transformácie.
- ▶ Uhol zvolte tak, aby bol hrot nástroja paralelne k smeru odsunutia
- ▶ Zvolte smer odsunutia Q214 tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q249 Hĺbka zahĺbenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana obrobku – dno zahĺbenia. Kladné znamienko vytvorí zahĺbenie v kladnom smere osi vretena. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q250 Hrúbka mat.?** (inkrementálne): Hrúbka obrobku. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- ▶ **Q251 Excentricita?** (inkrementálne): Hodnota vyosenia vrtnej tyče; nájdete v zozname údajov o nástroji. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- ▶ **Q252 Výška rez. hr.?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana vrtnej tyče – hlavná rezná hrana; nájdete v zozname údajov o nástroji. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q254 Posuv zahlbovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q255 Čas zotrvania v sekundách?**: Čas zotrvania na dne zahĺbenia v sekundách. Vstupný rozsah 0 až 3600,000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| | |
|---|---------------------------|
| 11 CYCL DEF 204 SPATNE ZAHLBOVANIE | |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q249=+5 | ;HLBKA ZAHLBENIA |
| Q250=20 | ;HRUBKA MAT. |
| Q251=3.5 | ;EXCENTRICITA |

- ▶ **Q214 Volný smer (0/1/2/3/4)?**: Určenie smeru, v ktorom má ovládanie posunúť nástroj o hodnotu vyosenia (po orientácii vretena); vloženie hodnoty 0 je neprípustné
 - 1: Odsunutie nástroja v zápornom smere hlavnej osi
 - 2: Odsunutie nástroja v zápornom smere vedľajšej osi
 - 3: Odsunutie nástroja v kladnom smere hlavnej osi
 - 4: Odsunutie nástroja v kladnom smere vedľajšej osi
- ▶ **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?** (absolútne): Uhol, do ktorého ovládanie polohuje nástroj pred zanorením a pred vysunutím z otvoru. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000

| | |
|---------|-----------------|
| Q252=15 | ;VYSKA REZ. HR. |
|---------|-----------------|

| | |
|----------|---------------|
| Q253=750 | ;POLOH. POSUV |
|----------|---------------|

| | |
|----------|--------------------|
| Q254=200 | ;POSUV ZAHLBOVANIA |
|----------|--------------------|

| | |
|--------|-------------|
| Q255=0 | ;CAS ZOTRV. |
|--------|-------------|

| | |
|----------|-----------------|
| Q203=+20 | ;SURAD. POVRCHU |
|----------|-----------------|

| | |
|---------|-----------------------|
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
|---------|-----------------------|

| | |
|--------|------------------|
| Q214=1 | ;SMER VOL. CHODU |
|--------|------------------|

| | |
|--------|---------------|
| Q336=0 | ;UHOL VREtenA |
|--------|---------------|

4.8 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Keď vložíte hlbší začiatkový bod, vykoná ovládanie definovaným polohovacím posuvom presun na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatkový bod
- 3 Nástroj vykoná vrtanie so zadaným posuvom **F** až po prvú hĺbku prísuvu
- 4 Ak je nastavené lámanie triesky, odsunie ovládanie nástroj späť o zadanú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, presunie ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadanú predstavivú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 5 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu. Hĺbka prísuvu sa znižuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu – ak bolo zadané takéto nastavenie
- 6 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vrtania
- 7 Na dne otvoru nástroj zotrúva – ak bolo zadané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu a po uplynutí času zotrúvania sa prostredníctvom spätného posuvu presunie späť na bezpečnostnú vzdialenosť alebo 2 bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ak zadáte predstavné vzdialenosti **Q258** rozdielne ako **Q259**, ovládanie rovnomerne upraví predstavnú vzdialenosť medzi prvým a posledným prísuvom.

Ak prostredníctvom **Q379** zadáte hlbší začiatčny bod, ovládanie zmení začiatčny bod pohybu prísuvu. Pohyby spätného posuvu ovládanie nezmení, vzťahujú sa na súradnicu povrchu obrobku.

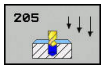
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

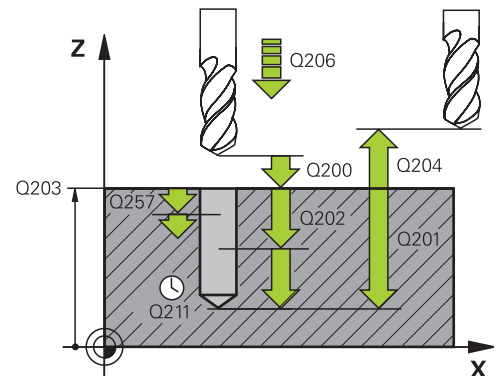
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno centrovania (hrot kužeľa vrtáka). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vrtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q212 Redukčná hodnota?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie zmenší hĺbku prísuvu **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. hĺbka prísuvu?** (inkrementálne): Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísuv na hodnotu v parametri **Q205**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q258 Predst. vzd. hore?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q259 Predst. vzd. dole?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu; hodnota pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| |
|---|
| 11 CYCL DEF 205 UNIV. HLĚBK. VRTANIE |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=-80 ;HLBKA |
| Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q202=15 ;HLBKA PRISUVU |
| Q203=+100 ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q212=0.5 ;REDUKCNA HODNOTA |
| Q205=3 ;MIN. HLBKA PRISUVU |
| Q258=0.5 ;PREDST. VZD. HORE |
| Q259=1 ;PREDST. VZD. DOLE |
| Q257=5 ;HL. VRT. ZL. TRIES. |
| Q256=0.2 ;SP PRI ZL. TR. |
| Q211=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE |
| Q379=7.5 ;VYCHODZI BOD |
| Q253=750 ;POLOH. POSUV |
| Q208=9999 ;POSUV SPAT |
| Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE |

- ▶ **Q257 Hĺbka vrt. po zl. tr.?** (inkrementálne): Prísuv, po ktorom ovládanie vykoná lámanie triesky. Ak zadáte hodnotu 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q256 Spät. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q379 Hlbší vých. bod?** (inkrementálne vzhľadom na parameter **Q203 SURAD. POVRCHU**, zohľadňuje parameter **Q200**): Začiatočný bod samotného vrtania. Ovládanie vykoná pomocou parametra **Q253 POLOH. POSUV** posuv o hodnotu **Q200 BEZP. VZDIALENOST** nad hlbší začiatočný bod. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?**: Definuje rýchlosť posuvu nástroja pri opätovnom nábehu na parameter **Q201 HLBKA** po parametri **Q256 SP PRI ZL. TR.**. Tento posuv sa okrem toho aktivuje pri polohovaní nástroja na parameter **Q379 VYCHODZI BOD** (nerovná sa 0). Zadanie údajov v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Posuv spät?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte **Q208=0**, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q206**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q395 Priemer ako referencia (0/1)?**: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má ovládanie vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci **T-ANGLE** v tabuľke nástrojov **TOOL.T** definovať vrcholový uhol nástroja.
0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja

Priebeh polohovania pri práci s Q379

Predovšetkým pri práci s veľmi dlhými vrtákmi, ako sú napr. jednobritové vrtáky alebo veľmi dlhé špirálové vrtáky, je potrebné dodržiavať určité body. Veľmi rozhodujúca je poloha, na ktorej sa vreteno zapína. Keď chýba potrebné vedenie nástroja, môže pri nadmerne dlhých vrtákoch nastať zlomenie nástroja.

Preto sa odporúča práca s parametrom **VYCHODZI BOD Q379**. Pomocou tohto parametra môžete ovplyvniť polohu, na ktorej ovládanie zapína vreteno.

Začiatok vrtania

Parameter **VYCHODZI BOD Q379** pritom zohľadní **SURAD. POVRCHU Q203** a parameter **BEZP. VZDIALENOST Q200**. To, v akej súvislosti sú parametre, a ako sa vypočíta začiatočná poloha, ozrejmi nasledujúci príklad:

VYCHODZI BOD Q379=0

- Ovládanie zapne vreteno na **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

VYCHODZI BOD Q379>0

Začiatok vrtania je na určitej hodnote nad hlbším začiatočným bodom Q379. Táto hodnota sa vypočíta: **0,2 x Q379** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Začiatok vrtania sa vypočíta: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; začiatok vrtania je 0,4 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, spustí ovládanie proces vrtania pri -1,6 mm

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta začiatok vrtania:

Začiatok vrtania pri hlbšom začiatočnom bode

| Q200 | Q379 | Q203 | Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX | Faktor 0,2 * Q379 | Začiatok vrtania |
|------|------|------|---|---|------------------|
| 2 | 2 | 0 | 2 | $0,2 \cdot 2 = 0,4$ | -1,6 |
| 2 | 5 | 0 | 2 | $0,2 \cdot 5 = 1$ | -4 |
| 2 | 10 | 0 | 2 | $0,2 \cdot 10 = 2$ | -8 |
| 2 | 25 | 0 | 2 | $0,2 \cdot 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$, preto sa použije hodnota 2.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | $0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, preto sa použije hodnota 2.) | -98 |
| 5 | 2 | 0 | 5 | $0,2 \cdot 2 = 0,4$ | -1,6 |
| 5 | 5 | 0 | 5 | $0,2 \cdot 5 = 1$ | -4 |
| 5 | 10 | 0 | 5 | $0,2 \cdot 10 = 2$ | -8 |
| 5 | 25 | 0 | 5 | $0,2 \cdot 25 = 5$ | -20 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | $0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, preto sa použije hodnota 5.) | -95 |
| 20 | 2 | 0 | 20 | $0,2 \cdot 2 = 0,4$ | -1,6 |
| 20 | 5 | 0 | 20 | $0,2 \cdot 5 = 1$ | -4 |
| 20 | 10 | 0 | 20 | $0,2 \cdot 10 = 2$ | -8 |
| 20 | 25 | 0 | 20 | $0,2 \cdot 25 = 5$ | -20 |
| 20 | 100 | 0 | 20 | $0,2 \cdot 100 = 20$ | -80 |

Odstraňovanie triesok

Aj bod, na ktorom ovládanie vykonáva odstraňovanie triesok, je dôležitý pri práci s veľmi dlhými nástrojmi. Poloha odsunu pri odstraňovaní triesok nemusí byť v polohe začiatku vrtania. S definovanou polohou na odstraňovanie triesok je možné zabezpečiť, že vrták zostane vo vedení.

VYCHODZI BOD Q379=0

- Odstraňovanie triesok sa uskutoční na **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

VYCHODZI BOD Q379>0

Odstraňovanie triesok sa vykonáva na určitej hodnote nad hlbším začiatočným bodom Q379. Táto hodnota sa vypočíta: **0,8 x Q379** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; poloha na odstraňovanie triesok je 1,6 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, presunie sa ovládanie na odstránenie triesok na -0,4.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta poloha na odstránenie triesok (poloha odsunu):

Poloha na odstránenie triesok (poloha odsunu) pri hlbšom začiatočnom bode

| Q200 | Q379 | Q203 | Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX | Faktor 0,8 * Q379 | Poloha odsunu |
|------|------|------|---|---|---------------|
| 2 | 2 | 0 | 2 | 0,8*2=1,6 | -0,4 |
| 2 | 5 | 0 | 2 | 0,8*5=4 | -3 |
| 2 | 10 | 0 | 2 | 0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, preto sa použije hodnota 2.) | -8 |
| 2 | 25 | 0 | 2 | 0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, preto sa použije hodnota 2.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | 0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, preto sa použije hodnota 2.) | -98 |
| 5 | 2 | 0 | 5 | 0,8*2=1,6 | -0,4 |
| 5 | 5 | 0 | 5 | 0,8*5=4 | -1 |
| 5 | 10 | 0 | 5 | 0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, preto sa použije hodnota 5.) | -5 |
| 5 | 25 | 0 | 5 | 0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, preto sa použije hodnota 5.) | -20 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | 0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, preto sa použije hodnota 5.) | -95 |
| 20 | 2 | 0 | 20 | 0,8*2=1,6 | -1,6 |
| 20 | 5 | 0 | 20 | 0,8*5=4 | -4 |
| 20 | 10 | 0 | 20 | 0,8*10=8 | -8 |
| 20 | 25 | 0 | 20 | 0,8*25=20 | -20 |
| 20 | 100 | 0 | 20 | 0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, preto sa použije hodnota 20.) | -80 |

4.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrodku. Potom nabehne ovládanie zadaný priemer na kruhu zaoblenia (keď je k dispozícii miesto)
- 2 Nástroj frézuje so zadaným posuvom **F** po závitnici až do zadanej hĺbky vrtania
- 3 Keď sa dosiahne hĺbka vrtania, vykoná ovládanie ešte jeden úplný kruh, aby sa tak odstránil materiál, ktorý nebol odstránený pri zanorení
- 4 Potom ovládanie napolohuje nástroj späť do stredu otvoru
- 5 Nakoniec nabehne nástroj posuvom **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ak ste pre priemer otvoru zadali rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, vykoná ovládanie vrtanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky.

Aktívne zrkadlenie **neovplyvňuje** druh frézovania definovaný v cykle.

Uvedomte si, že pri príliš veľkom prísuve dôjde k poškodeniu nástroja aj obrobku.

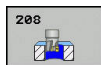
Zadaniu príliš veľkého prísuvu predídete tak, že v tabuľke nástrojov TOOL.T zadáte v stĺpci **ANGLE** maximálny prípustný uhol zanorenia nástroja. Ovládanie potom automaticky prepočíta maximálny prípustný prísuv a príp. zmení vami zadanú hodnotu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

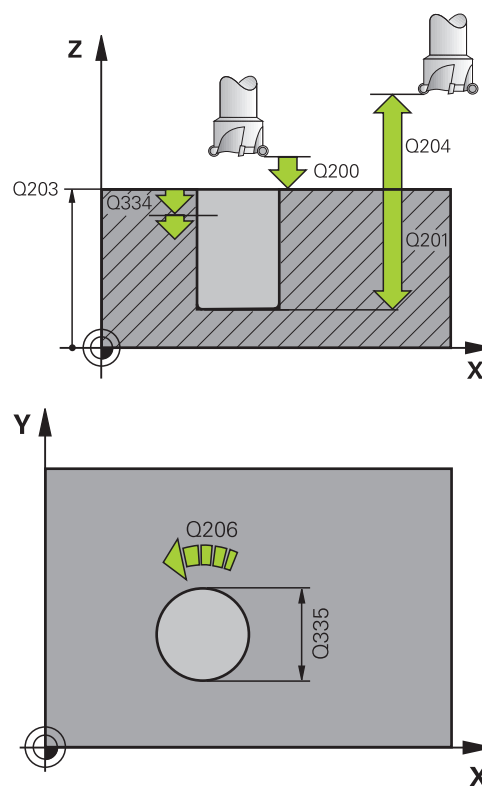
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vrtaní na závitnici v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Prísuv na závitnicu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj vždy prisunie po závitnici (= 360°). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q335 Pož. priemer?** (absolútne): priemer otvoru Ak ste pre požadovaný priemer zadali rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, potom vykoná ovládanie vrtanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q342 Predvrtaný priemer?** (absolútne): Ak v parametri Q342 zadáte hodnotu väčšiu ako 0, nevykoná už ovládanie žiadnu kontrolu, ktorá sa týka pomeru požadovaného priemeru a priemeru nástroja. Vďaka tomu môžete frézovať otvory, ktorých priemer je viac ako dvakrát väčší ako priemer nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z. = +1 Protiz. = -1:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)



Príklad

| 12 CYCL DEF 208 FREZ. OTV. | |
|----------------------------|-----------------------|
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=-80 | ;HLBKA |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q334=1.5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q203=+100 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q335=25 | ;POZ. PRIEMER |
| Q342=0 | ;PREDVRT. PRIEMER |
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |

4.10 JEDNOBRITOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **Sicherheitsabstand Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**
- 2 V závislosti od "Priebeh polohovania pri práci s Q379", Strana 98 zapne ovládanie otáčky vretena buď na **Sicherheitsabstand Q200**, alebo na určitú hodnotu nad povrchom súradníc. pozrite si Strana 98
- 3 Ovládanie vykoná pohyb zasunutia vždy v smere otáčania definovaného v cykle s vretenom otáčajúcim sa doprava, doľava alebo stojacim
- 4 Nástroj vrta s posuvom **F** až po hĺbku vrtania alebo keď ste nastavili menšiu hodnotu prísuvu, po hĺbku prísuvu. Hĺbka prísuvu sa znižuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu. Keď ste nastavili hĺbku zotrvania, zníži ovládanie posuv po dosiahnutí hĺbky zotrvania o faktor posuvu
- 5 Na dne otvoru nástroj zotrva – ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu
- 6 Ovládanie opakuje tento postup (4 až 5), kým nedosiahne hĺbku vrtania
- 7 Keď ovládanie dosiahne hĺbku vrtania, vypne sa chladiaca kvapalina. Ako aj otáčky na hodnotu, ktorá je definovaná v Q427 **POCET OT. VYS./ZAS.**
- 8 Ovládanie polohuje nástroj spätným posuvom na polohu odsunu. Akú hodnotu má poloha odsunu vo vašom prípade, nájdete v nasledujúcom dokumente: pozrite si Strana 98
- 9 Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

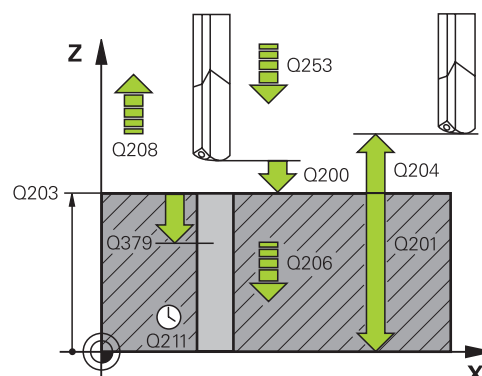
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzďialenosť hrot nástroja – **Q203 SURAD. POVRCHU**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzďialenosť **Q203 SURAD. POVRCHU** – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vrtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Vzďialenosť po nulový bod obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q379 Hlbší vých. bod?** (inkrementálne vzhľadom na parameter **Q203 SURAD. POVRCHU**, zohľadňuje parameter **Q200**): Začiatkový bod samotného vrtania. Ovládanie vykoná pomocou parametra **Q253 POLOH. POSUV** o hodnotu **Q200 BEZP. VZDIALENOST** nad hlbší začiatkový bod. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?**: Definuje rýchlosť posuvu nástroja pri opätovnom nábehu na parameter **Q201 HLBKA** po parametri **Q256 SP PRI ZL. TR.**. Tento posuv sa okrem toho aktivuje pri polohovaní nástroja na parameter **Q379 VYCHODZI BOD** (nerovná sa 0). Zadanie údajov v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak vložíte **Q208 = 0**, vysunie ovládanie nástroj pomocou parametra **Q206 POS. PRISUVU DO HL.**. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q426 Smer ot. vys./zasunúť (3/4/5)?**: Smer otáčania, ktorým sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstup:
 - 3: Otáčanie vretena s M3
 - 4: Otáčanie vretena s M4
 - 5: Pohyb so stojacim vretenom



Príklad

| 11 CYCL DEF 241 JEDNOBRITOVE VRTANIE | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=-80 | ;HLBKA |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q211=0.25 | ;CAS ZOTRVANIA DOLE |
| Q203=+100 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q379=7.5 | ;VYCHODZI BOD |
| Q253=750 | ;POLOH. POSUV |
| Q208=1000 | ;POSUV SPAT |
| Q426=3 | ;SMER OT. VRET. |
| Q427=25 | ;POCET OT. VYS./ZAS. |
| Q428=500 | ;POCET OTACOK VRT. |
| Q429=8 | ;CHLADENIE ZAP. |
| Q430=9 | ;CHLADENIE VYP. |
| Q435=0 | ;HLBKA ZOTRVANIA |
| Q401=100 | ;FAKTOR POSUVU |
| Q202=9999 | ;MAX. HLBKA ZABERU |
| Q212=0 | ;REDUKCNA HODNOTA |
| Q205=0 | ;MIN. HLBKA PRISUVU |

- ▶ **Q427 Počet otáčok vret. vys./zasunút?:** Otáčky, ktorými sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q428 Otáčky vretena vrtania?:** Otáčky, ktorými má nástroj vykonávať vrtanie. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q429 M-Fkc. Chl. kvap. ZAP?:** Prídavná funkcia M na zapnutie chladiacej kvapaliny. Ovládanie zapne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v otvore v polohe **Q379 VYCHODZI BOD**. Vstupný rozsah 0 až 999
- ▶ **Q430 M-Fkc. Chl. kvap. VYP?:** Prídavná funkcia M na vypnutie chladiacej kvapaliny. Ovládanie vypne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v polohe **Q201 HLBKA**. Vstupný rozsah 0 až 999
- ▶ **Q435 Hĺbka zotrvania?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, na ktorej má nástroj zotrvať. Funkcia nie je aktívna pri vložení hodnoty 0 (štandardné nastavenie). Použitie: Pri výrobe priechodných dier je pri niektorých nástrojoch potrebný krátky čas zotrvania na dne vrtaného otvoru pred vysunutím na dopravenie triesok nahor. Definujte menšiu hodnotu, ako je **Q201 HLBKA**, vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q401 Faktor posuvu v %?:** Faktor, o ktorý ovládanie zníži posuv po dosiahnutí polohy **Q435 HLBKA ZOTRVANIA**. Vstupný rozsah 0 až 100
- ▶ **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Parameter **Q201 HLBKA** nemusí byť násobkom parametra **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q212 Redukčná hodnota?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorý ovládanie zníži **Q202 Hĺbka prísluvu** po každom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. hĺbka prísluvu?** (inkrementálne): Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísluv na hodnotu v parametri **Q205**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Priebeh polohovania pri práci s Q379

Predovšetkým pri práci s veľmi dlhými vrtákmi, ako sú napr. jednobritové vrtáky alebo veľmi dlhé špirálové vrtáky, je potrebné dodržiavať určité body. Veľmi rozhodujúca je poloha, na ktorej sa vreteno zapína. Keď chýba potrebné vedenie nástroja, môže pri nadmerne dlhých vrtákoch nastať zlomenie nástroja.

Preto sa odporúča práca s parametrom **VYCHODZI BOD Q379**. Pomocou tohto parametra môžete ovplyvniť polohu, na ktorej ovládanie zapína vreteno.

Začiatok vrtania

Parameter **VYCHODZI BOD Q379** pritom zohľadní **SURAD. POVRCHU Q203** a parameter **BEZP. VZDIALENOST Q200**. To, v akej súvislosti sú parametre, a ako sa vypočíta začiatočná poloha, ozrejmi nasledujúci príklad:

VYCHODZI BOD Q379=0

- Ovládanie zapne vreteno na **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

VYCHODZI BOD Q379>0

Začiatok vrtania je na určitej hodnote nad hlbším začiatočným bodom Q379. Táto hodnota sa vypočíta: **0,2 x Q379** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Začiatok vrtania sa vypočíta: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; začiatok vrtania je 0,4 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, spustí ovládanie proces vrtania pri -1,6 mm

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta začiatok vrtania:

Začiatok vrtania pri hlbšom začiatočnom bode

| Q200 | Q379 | Q203 | Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX | Faktor 0,2 * Q379 | Začiatok vrtania |
|------|------|------|---|---|------------------|
| 2 | 2 | 0 | 2 | $0,2*2=0,4$ | -1,6 |
| 2 | 5 | 0 | 2 | $0,2*5=1$ | -4 |
| 2 | 10 | 0 | 2 | $0,2*10=2$ | -8 |
| 2 | 25 | 0 | 2 | $0,2*25=5$ (Q200=2, $5>2$, preto sa použije hodnota 2.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | $0,2*100=20$ (Q200=2, $20>2$, preto sa použije hodnota 2.) | -98 |
| 5 | 2 | 0 | 5 | $0,2*2=0,4$ | -1,6 |
| 5 | 5 | 0 | 5 | $0,2*5=1$ | -4 |
| 5 | 10 | 0 | 5 | $0,2*10=2$ | -8 |
| 5 | 25 | 0 | 5 | $0,2*25=5$ | -20 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | $0,2*100=20$ (Q200=5, $20>5$, preto sa použije hodnota 5.) | -95 |
| 20 | 2 | 0 | 20 | $0,2*2=0,4$ | -1,6 |
| 20 | 5 | 0 | 20 | $0,2*5=1$ | -4 |
| 20 | 10 | 0 | 20 | $0,2*10=2$ | -8 |
| 20 | 25 | 0 | 20 | $0,2*25=5$ | -20 |
| 20 | 100 | 0 | 20 | $0,2*100=20$ | -80 |

Odstraňovanie triesok

Aj bod, na ktorom ovládanie vykonáva odstraňovanie triesok, je dôležitý pri práci s veľmi dlhými nástrojmi. Poloha odsunu pri odstraňovaní triesok nemusí byť v polohe začiatku vrtania. S definovanou polohou na odstraňovanie triesok je možné zabezpečiť, že vrták zostane vo vedení.

VYCHODZI BOD Q379=0

- Odstraňovanie triesok sa uskutoční na **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**

VYCHODZI BOD Q379>0

Odstraňovanie triesok sa vykonáva na určitej hodnote nad hlbším začiatočným bodom Q379. Táto hodnota sa vypočíta: **0,8 x Q379** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; poloha na odstraňovanie triesok je 1,6 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, presunie sa ovládanie na odstránenie triesok na -0,4.

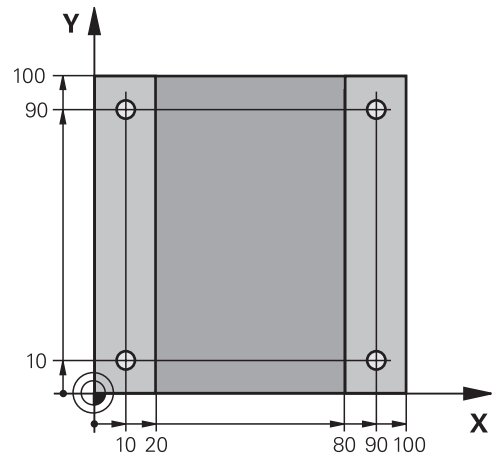
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta poloha na odstránenie triesok (poloha odsunu):

**Poloha na odstránenie triesok (poloha odsunu) pri hlbšom
začiatočnom bode**

| Q200 | Q379 | Q203 | Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX | Faktor 0,8 * Q379 | Poloha odsunu |
|------|------|------|---|--|---------------|
| 2 | 2 | 0 | 2 | $0,8 \cdot 2 = 1,6$ | -0,4 |
| 2 | 5 | 0 | 2 | $0,8 \cdot 5 = 4$ | -3 |
| 2 | 10 | 0 | 2 | $0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, preto sa použije hodnota 2.) | -8 |
| 2 | 25 | 0 | 2 | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, preto sa použije hodnota 2.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, preto sa použije hodnota 2.) | -98 |
| 5 | 2 | 0 | 5 | $0,8 \cdot 2 = 1,6$ | -0,4 |
| 5 | 5 | 0 | 5 | $0,8 \cdot 5 = 4$ | -1 |
| 5 | 10 | 0 | 5 | $0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, preto sa použije hodnota 5.) | -5 |
| 5 | 25 | 0 | 5 | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, preto sa použije hodnota 5.) | -20 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, preto sa použije hodnota 5.) | -95 |
| 20 | 2 | 0 | 20 | $0,8 \cdot 2 = 1,6$ | -1,6 |
| 20 | 5 | 0 | 20 | $0,8 \cdot 5 = 4$ | -4 |
| 20 | 10 | 0 | 20 | $0,8 \cdot 10 = 8$ | -8 |
| 20 | 25 | 0 | 20 | $0,8 \cdot 25 = 20$ | -20 |
| 20 | 100 | 0 | 20 | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, preto sa použije hodnota 20.) | -80 |

4.11 Príklady programovania

Príklad: Vrtacie cykly



| | |
|--------------------------------------|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definícia polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Vyvolanie nástroja (polomer nástroja 3) |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 5 CYCL DEF 200 VRTANIE | Definícia cyklu |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q201=-15 ;HLBKA | |
| Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q202=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE | |
| Q203=-10 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE | |
| Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE | |
| 6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3 | Posuv do otvoru 1, zapnutie vretena |
| 7 CYCL CALL | Vyvolanie cyklu |
| 8 L Y+90 R0 FMAX M99 | Posuv do otvoru 2, vyvolanie cyklu |
| 9 L X+90 R0 FMAX M99 | Posuv do otvoru 3, vyvolanie cyklu |
| 10 L Y+10 R0 FMAX M99 | Posuv do otvoru 4, vyvolanie cyklu |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 12 END PGM C200 MM | |

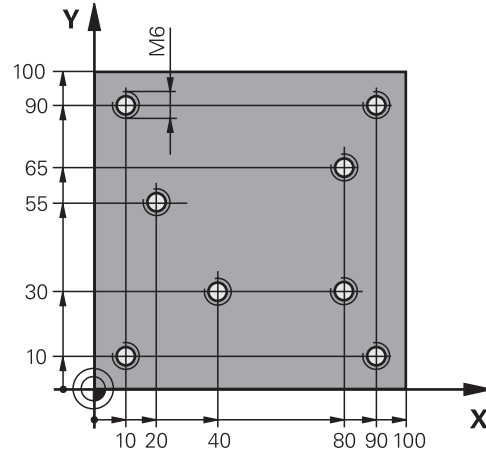
Príklad: Vrtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF

Súradnice vrtania sú uložené v definícii vzoru PATTERN DEF POS. Súradnice vrtania sa vyvolávajú z ovládania pomocou CYCL CALL PAT.

Polomery nástrojov sú navolené tak, aby boli v testovacej grafike viditeľné všetky pracovné operácie.

Priebeh programu

- Centrovanie (polomer nástroja 4)
 - Vrtanie (polomer nástroja 2,4)
 - Rezanie vnútorného závitú (polomer nástroja 3)
- Ďalšie informácie: "Základy", Strana 116



| | |
|--------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definícia polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Vyvolanie nástroja – centrovací nástroj (polomer nástroja 4) |
| 4 L Z+50 R0 FMAX | Presunutie nástroja do bezpečnej výšky |
| 5 PATTERN DEF | Definícia všetkých vrtacích polôh v bodovom rastri |
| POS1(X+10 Y+10 Z+0) | |
| POS2(X+40 Y+30 Z+0) | |
| POS3(X+20 Y+55 Z+0) | |
| POS4(X+10 Y+90 Z+0) | |
| POS5(X+90 Y+90 Z+0) | |
| POS6(X+80 Y+65 Z+0) | |
| POS7(X+80 Y+30 Z+0) | |
| POS8(X+90 Y+10 Z+0) | |
| 6 CYCL DEF 240 CENTROVAT | Definovanie cyklu centrovania |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q343=0 ;VYBER HLBKY/PRIEMERU | |
| Q201=-2 ;HLBKA | |
| Q344=-10 ;PRIEMER | |
| Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q211=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE | |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| 7 GLOBAL DEF 125 POLOHOVANIE | S touto funkciou polohuje ovládanie pri CYCL CALL PAT medzi bodmi na 2. bezpečnostnej vzdialenosti. Táto funkcia zostane účinná až po M30. |
| Q345=+1 ;VYBER VYSKY POLOH. | |
| 7 CYCL CALL PAT F5000 M13 | Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov |

| | |
|---------------------------------|--|
| 8 L Z+100 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000 | Vyvolanie nástroja – vrták (polomer nástroja 2,4) |
| 10 L Z+50 R0 F5000 | Presunutie nástroja do bezpečnej výšky |
| 11 CYCL DEF 200 VRTANIE | Definícia cyklu vrtania |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q201=-25 ;HLBKA | |
| Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q202=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE | |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE | |
| Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE | |
| 12 CYCL CALL PAT F500 M13 | Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov |
| 13 L Z+100 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 14 TOOL CALL Z S200 | Vyvolanie nástroja – závitník (polomer nástroja 3) |
| 15 L Z+50 R0 FMAX | Presunutie nástroja do bezpečnej výšky |
| 16 CYCL DEF 206 VRTANIE ZAVITOV | Definícia cyklu rezania vnútorného závitú |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q201=-25 ;HLBKA ZAVITU | |
| Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q211=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE | |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| 17 CYCL CALL PAT F5000 M13 | Vyvolanie cyklu v spojení s rastrom bodov |
| 18 L Z+100 R0 FMAX M2 | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 19 END PGM 1 MM | |



5

**Obrábacie
cykly: Rezanie
vnútorného závitu /
Frézovanie závitu**

5.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania závitov nasledujúce cykly:

| Softvérové tlačidlo | cyklus | Strana |
|---|--|--------|
|  | 206 NOVE REZANIE VNUT. ZAVITU S vyrovnávacou hlavou, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť | 117 |
|  | 207 NOVE REZANIE VNUT. ZAVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť | 120 |
|  | 209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky | 124 |
|  | 262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitú do predvŕtaného materiálu | 131 |
|  | 263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM Cyklus na frézovanie závitú do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plôšky | 135 |
|  | 264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vŕtanie do plného materiálu a následné frézovanie závitú jedným nástrojom | 139 |
|  | 265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitú do plného materiálu | 143 |
|  | 267 FREZOVANIE VONKAJSIEHO ZAVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitú s vytvorením zapustenej plôšky | 147 |

5.2 REZANIE VNUTORNEHO ZAVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj nabehne v jednej operácii na hĺbku vŕtania
- 3 Potom sa zmení smer otáčania vretena a nástroj sa po čase zotrvania vráti späť na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**
- 4 V bezpečnostnej vzdialenosti sa smer otáčania vretena vráti do pôvodného stavu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu **Hĺbka** stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Nástroj musí byť upnutý vo vyrovnávacej hlave na vyrovnávanie dĺžky. Vyrovnávacia hlava na vyrovnávanie dĺžky kompenzuje počas obrábania odchýlky posuvu a otáčok.

Pre pravotočivý závit aktivujete vreteno pomocou **M3**, pre ľavotočivý závit pomocou **M4**.

Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) nasledovné:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometer vretena (korekcia posuvu nie je aktívna) a FeedPotentiometer (korekcia otáčok nie je aktívna): Ovládanie následne príslušne prispôsobí otáčky.
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Tento čas sa čaká na dne závitu po zastavení vretena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vreteno sa zastaví o tento čas pred dosiahnutím dna závitu

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

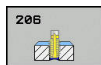
Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **Pitch** stúpanie závitú závitníka, porovná ovládanie stúpanie závitú z tabuľky nástrojov so stúpaním závitú definovaným v cykle. Pri rozdielnych hodnotách vygeneruje ovládanie chybové hlásenie. V cykle 206 vypočíta ovládanie stúpanie závitú na základe naprogramovaných otáčok a posuvu definovaného v cykle.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

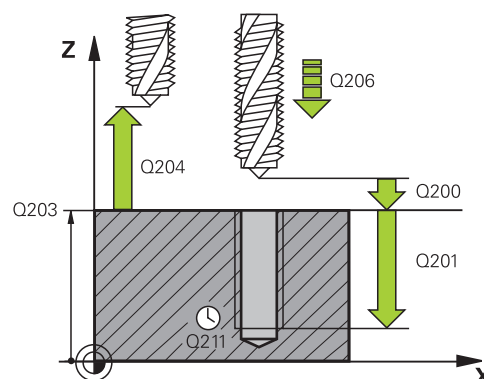
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Orientačná hodnota: 4 x stúpanie závitu.
- ▶ **Q201 Hĺbka závitú?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri rezaní vnútorného závitú. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Zadajte hodnotu rozsahu 0 až 0,5 sekundy, aby ste predišli zaklineniu nástroja pri jeho návrate. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| 25 CYCL DEF 206 VRTANIE ZAVITOV NEU | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=-20 | ;HLBKA ZAVITU |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q211=0.25 | ;CAS ZOTRVANIA DOLE |
| Q203=+25 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |

Stanovenie posuvu: $F = S \times p$

F: posuv (v mm/min)

S: Otáčky vretena (ot./min)

p: stúpanie závitú (v mm)

Odsunutie pri prerušení programu

Ak počas rezania vnútorného závitú stlačíte tlačidlo **Stop NC**, zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo, ktoré vám umožní vysunutie nástroja zo záberu.

5.3 REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)

Priebeh cyklu

Ovládanie vykoná rezanie závitu buď v jednej, alebo vo viacerých operáciách bez použitia vyrovnávacej hlavy na vyrovnávanie dĺžky.

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj nabehne v jednej operácii na hĺbku vŕtania
- 3 Potom sa zmení smer otáčania vretena a nástroj sa vráti späť z otvoru na bezpečnostnú vzdialenosť. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**
- 4 Ovládanie zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.



Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) nasledovné:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometer vretena (korekcia posuvu nie je aktívna) a FeedPotentiometer (korekcia otáčok nie je aktívna): Ovládanie následne príslušne prispôsobí otáčky.
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Tento čas sa čaká na dne závitu po zastavení vretena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vreteno sa zastaví o tento čas pred dosiahnutím dna závitu
- **limitSpindleSpeed** (č. 113604): Obmedzenie otáčok vretena
True: (pri nízkych hĺbkach závitov sa otáčky vretena obmedzia tak, aby vreteno bežalo asi 1/3 času s konštantnými otáčkami)
False: (žiadne obmedzenie)

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete funkciu M3 (resp. M4), bude sa vreteno na konci cyklu otáčať (v otáčkach naprogramovaných v bloku TOOL-CALL).

Ak pred týmto cyklom nenaprogramujete funkciu M3 (resp. M4), zostane vreteno na konci tohto cyklu stáť. Pred ďalším obrábaním musíte potom vreteno znovu spustiť pomocou funkcie M3 (resp. M4).

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **Pitch** stúpanie závitu závitníka, porovná ovládanie stúpanie závitu z tabuľky nástrojov so stúpaním závitu definovaným v cykle. Pri rozdielnych hodnotách vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Pri rezaní vnútorného závitu sa vreteno a os nástroja vždy navzájom synchronizujú. Synchronizácia sa môže uskutočniť pri otáčajúcom sa, ale aj stojacom vretene.

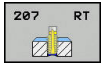
Ak nezmeníte žiadny dynamický parameter (napr. bezpečnostnú vzdialenosť, otáčky vretena, ...), je možné závit dodatočne vyvrtáť hlbšie. Bezpečnostná vzdialenosť **Q200** by sa tiež mala zvoliť taká veľká, aby os nástroja v rámci tejto dráhy opustila dráhu zrýchlenia.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

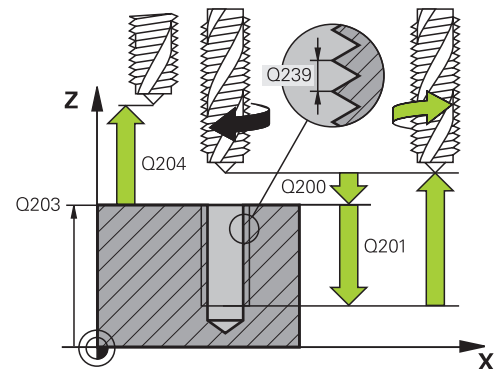
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závitú?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitú?**: Stúpanie závitú. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 26 CYCL DEF 207 VRT. VNUT ZAV. GS NEU | |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=-20 | ;HLBKA ZAVITU |
| Q239=+1 | ;STUPANIE ZAV. |
| Q203=+25 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |

Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

Ak chcete prerušiť proces rezania závitú, stlačte tlačidlo **Stop NC**. Na spodnej lište so softvérovými tlačidlami sa zobrazí softvérové tlačidlo na odsunutie zo závitú. Po stlačení tohto softvérového tlačidla a tlačidla **Štart NC** sa nástroj vysunie z otvoru späť do začiatočného bodu obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví. Ovládanie vám vydá hlásenie.

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

Ak chcete prerušiť proces rezania závitú, stlačte tlačidlo **Stop NC**. Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo **RUČNÝ POSUV**. Po stlačení tlačidla **RUČNÝ POSUV** môžete nástroj odsunúť po aktívnej osi vretena. Ak chcete po prerušení znova obnoviť obrábanie, stlačte softvérové tlačidlo **POSUV DO POLOHY** a **Štart NC**. Ovládanie presunie nástroj späť do polohy pred **Stop NC**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri odsunutí presuniete nástroj namiesto, napr. do kladného smeru, do záporného smeru, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ Pri odsunutí máte možnosť presunúť nástroj do kladného a záporného smeru osi nástroja.
- ▶ Pred odsúvaním sa ubezpečte, ktorým smerom presúvate nástroj z otvoru

5.4 REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Ovládanie reže závit vo viacerých prísuvoch až do zadanej hĺbky. Pomocou parametra môžete určiť, či sa má pri lámaní triesky vychádzať z otvoru úplne alebo len čiastočne.

- 1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obročku a vykoná tam orientáciu vretena
- 2 Nástroj nabehne na zadanú hĺbku prísuvu, zmení smer otáčania vretena a vysunie sa z otvoru – v závislosti od zadefinovania – o určitú hodnotu späť alebo na odstránenie triesky úplne von. Ak ste nadefinovali faktor na zvýšenie otáčok, vykoná ovládanie vysunutie z otvoru pri primerane zvýšených otáčkach vretena
- 3 Následne sa znovu obráti smer otáčania vretena a nástroj nabieha na nasledujúcu zadanú hĺbku prísuvu
- 4 Ovládanie tento postup opakuje (2 až 3), až pokiaľ nedosiahne zadanú hĺbku závitú
- 5 Potom sa nástroj vráti späť do bezpečnostnej vzdialenosti. Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**
- 6 Ovládanie zastaví vreteno v bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.
Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.



Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitú stanovuje smer obrábania.

Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) nasledovné:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometer vretena (korekcia posuvu nie je aktívna) a FeedPotentiometer (korekcia otáčok nie je aktívna): Ovládanie následne príslušne prispôsobí otáčky.
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Tento čas sa čaká na dne závitú po zastavení vretena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vreteno sa zastaví o tento čas pred dosiahnutím dna závitú

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Ak ste parametrom cyklu **Q403** definovali faktor otáčok pre rýchlejší spätný posuv, ovládanie obmedzí otáčky na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete funkciu M3 (resp. M4), bude sa vreteno na konci cyklu otáčať (v otáčkach naprogramovaných v bloku TOOL-CALL).

Ak pred týmto cyklom nenaprogramujete funkciu M3 (resp. M4), zostane vreteno na konci tohto cyklu stáť. Pred ďalším obrábaním musíte potom vreteno znovu spustiť pomocou funkcie M3 (resp. M4).

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **Pitch** stúpanie závitú závitníka, porovná ovládanie stúpanie závitú z tabuľky nástrojov so stúpaním závitú definovaným v cykle. Pri rozdielnych hodnotách vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Pri rezaní vnútorného závitú sa vreteno a os nástroja vždy navzájom synchronizujú. Synchronizácia sa môže uskutočniť pri otáčajúcom sa, ale aj stojacom vretene.

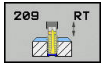
Ak nezmeníte žiadny dynamický parameter (napr. bezpečnostnú vzdialenosť, otáčky vretena, ...), je možné závit dodatočne vyvrtáť hlbšie. Bezpečnostná vzdialenosť **Q200** by sa tiež mala zvoliť taká veľká, aby os nástroja v rámci tejto dráhy opustila dráhu zrýchlenia

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

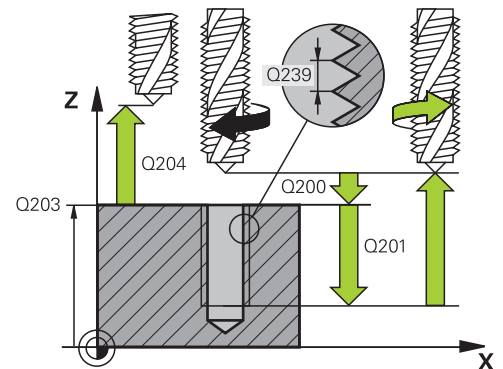
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závit?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závit?**:
Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
+ = pravotočivý závit
- = ľavotočivý závit
Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q257 Hĺbka vrť. po zl. tr.?** (inkrementálne):
Prísuv, po ktorom ovládanie vykoná lámanie triesky. Ak zadáte hodnotu 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q256 Spät. poh. pri zlom. tr.?**:
Ovládanie vynásobí stúpanie **Q239** zadanou hodnotou a pri lámaní triesky posunie nástroj späť o túto vypočítanú hodnotu. Ak zadáte hodnotu **Q256** = 0, ovládanie vysunie nástroj z otvoru úplne (až do bezpečnostnej vzdialenosti) s cieľom odstrániť triesku. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?** (absolútne):
Uhol, do ktorého ovládanie polohuje nástroj pred procesom rezania závit. Vďaka tomu môžete závit v prípade potreby dodatočne dorezať. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q403 Faktor Zmena otáčok Posuv spät?**:
Faktor, o ktorý ovládanie zvýši otáčky vretena – a teda aj spätný posuv – pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0,0001 až 10. Zvýšenie maximálne na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa.



Príklad

| 26 CYCL DEF 209 REZ. V. Z. S PR. TR. | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q201=-20 | ;HLBKA ZAVITU |
| Q239=+1 | ;STUPANIE ZAV. |
| Q203=+25 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q257=5 | ;HL. VRT. ZL. TRIES. |
| Q256=+1 | ;SP PRI ZL. TR. |
| Q336=50 | ;UHOL VRETENA |
| Q403=1.5 | ;FAKTOR OTACOK |

Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

Ak chcete prerušiť proces rezania závitu, stlačte tlačidlo **Stop NC**. Na spodnej lište so softvérovými tlačidlami sa zobrazí softvérové tlačidlo na odsunutie zo závitu. Po stlačení tohto softvérového tlačidla a tlačidla **Štart NC** sa nástroj vysunie z otvoru späť do začiatočného bodu obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví. Ovládanie vám vydá hlásenie.

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

Ak chcete prerušiť proces rezania závitu, stlačte tlačidlo **Stop NC**. Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo **RUČNÝ POSUV**. Po stlačení tlačidla **RUČNÝ POSUV** môžete nástroj odsunúť po aktívnej osi vretena. Ak chcete po prerušení znova obnoviť obrábanie, stlačte softvérové tlačidlo **POSUV DO POLOHY** a **Štart NC**. Ovládanie presunie nástroj späť do polohy pred **Stop NC**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri odsunutí presuniete nástroj namiesto, napr. do kladného smeru, do záporného smeru, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ Pri odsunutí máte možnosť presunúť nástroj do kladného a záporného smeru osi nástroja.
- ▶ Pred odsúvaním sa ubezpečte, ktorým smerom presúvate nástroj z otvoru

5.5 Základy frézovania závitu

Predpoklady

- Stroj je vybavený vnútorným chladením vretena (chladiace mazadlo min. 30 barov, tlak vzduchu min. 6 barov)
- Keďže pri frézovaní závitov spravidla vznikajú deformácie profilu závitov, sú zvyčajne potrebné korekcie špecifické pre konkrétny nástroj, ktoré nájdete v katalógu nástrojov, alebo vám ich poskytne výrobca vášho nástroja. Korekcia sa vykonáva pri **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) cez delta polomer **DR**
- Cykly 262, 263, 264 a 267 je možné použiť len pri pravotočivých nástrojoch. Pre cyklus 265 môžete používať pravo- aj ľavotočivé nástroje
- Smer vykonávania operácie vyplýva s nasledujúcich vstupných parametrov: Znamienko stúpania závitov Q239 (+ = pravotočivý závit /- = ľavotočivý závit) a druh frézovania Q351 (+1 = súsledne /-1 = nesúsledne). Na základe nasledujúcej tabuľky vidíte vzťah medzi vstupnými parametrami pri pravotočivých nástrojoch.

| Vnútorný závit | Stúpanie | Druh frézovania | Smer obrábania |
|----------------|----------|-----------------|----------------|
| Pravotočivý | + | +1(RL) | Z+ |
| Ľavotočivý | - | -1(RR) | Z+ |
| Pravotočivý | + | -1(RR) | Z- |
| Ľavotočivý | - | +1(RL) | Z- |

| Vonkajší závit | Stúpanie | Druh frézovania | Smer obrábania |
|----------------|----------|-----------------|----------------|
| Pravotočivý | + | +1(RL) | Z- |
| Ľavotočivý | - | -1(RR) | Z- |
| Pravotočivý | + | -1(RR) | Z+ |
| Ľavotočivý | - | +1(RL) | Z+ |



Ovládanie pri frézovaní závitov vzťahuje naprogramovaný posuv na reznú hranu nástroja. No keďže ovládanie zobrazuje posuv vzhľadom na dráhu stredu nástroja, nezohoduje sa zobrazená hodnota s hodnotou, ktorá bola naprogramovaná.

Smer závitov sa zmení, ak vykonávate cyklus frézovania závitov spoločne s cyklom 8 ZRKADLIŤ len v jednej osi.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak naprogramujete údaje prísuvu do hĺbky s rôznymi znamienkami, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Programujte hĺbky vždy s rovnakým znamienkami. Príklad: Ak naprogramujete parameter Q356 HLBKA ZAPUSTENIA so záporným znamienkom, tak naprogramujte parameter Q201 HLBKA ZAVITU takisto so záporným znamienkom
- ▶ Ak napr. chcete zopakovať nejaký cyklus len so zahľbovaním, je takisto možné zadať pri HLBKA ZAVITU 0. Potom sa smer obrábania určí pomocou HLBKA ZAPUSTENIA

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

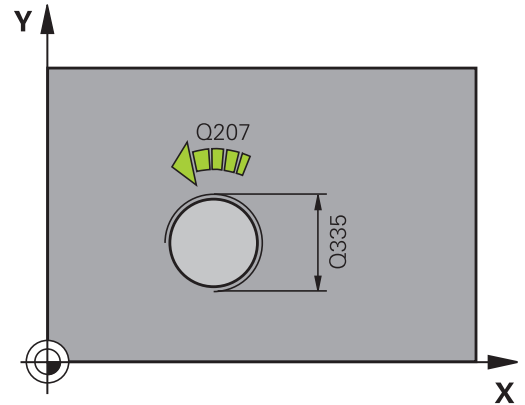
Ak pri zlomení nástroja presúvate nástroj z otvoru len v smere osi nástroja, môže dôjsť ku kolízii!

- ▶ Pri prasknutí nástroja zastavte priebeh programu
- ▶ Prejdite do prevádzkového režimu Polohovanie s ručným zadávaním
- ▶ Najprv presuňte nástroj s lineárnym pohybom v smere stred otvoru
- ▶ Nástroj odsuňte v smere osi nástroja

5.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj nabehne naprogramovaným predpolohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závitov, druhu frézovania a počtu chodov na predĺženie
- 3 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitov. Prítom sa ešte pred prísuvom po skrutkovici vykoná vyrovnávací pohyb po osi nástroja, aby sa dráha závitov začínala na naprogramovanej začiatočnej úrovni
- 4 V závislosti od parametra Presadzovanie vyfrézuje nástroj závit jedným pohybom, niekoľkými presadenými alebo jedným kontinuálnym pohybom po závitnici
- 5 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 6 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

Ak naprogramujete hodnotu hĺbky závitu = 0, tak ovládanie cyklus nevykoná.

Pohyb prísuvu na menovitý priemer závitu prebieha v polkruhu od stredu. Ak je priemer nástroja menší ako menovitý priemer závitu o štvornásobok stúpania, vykoná sa bočné predpolohovanie.

Nezabudnite, že ovládanie pred prísuvom vykonáva vyrovnávací pohyb po osi nástroja. Veľkosť vyrovnávacieho pohybu je maximálne polovica stúpania závitu. Dbajte preto na to, aby bol v otvore dostatok priestoru!

Ak zmeníte hĺbku závitu, ovládanie automaticky upraví začiatočný bod pre pohyb po skrutkovici

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

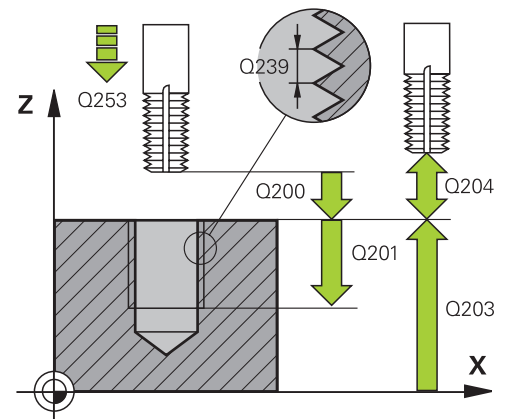
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

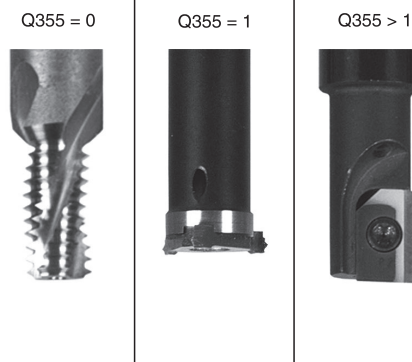
Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závitú. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitú?:** Stúpanie závitú. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závitú?** (inkrementálne): Vzďalenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q355 Počet chodov k predĺženiu?:** Počet chodov závitú, o ktoré sa nástroj posunie:
0 = jedna závitnica na hĺbku závitú
1 = súvislá závitnica na celej dĺžke závitú
>1 = niekoľko skrutkovicových dráh s prísuvmi a odsunmi, medzi ktorými ovládanie posunie nástroj o parameter **Q355** vynásobený stúpaním. Vstupný rozsah 0 až 99999



- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.= -1:** Druh obrábania frézou pri M3
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q512 Spustiť posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**



Príklad

| 25 CYCL DEF 262 FREZOVANIE ZAVITU | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Q335=10 | ;POZ. PRIEMER |
| Q239=+1.5 | ;STUPANIE ZAV. |
| Q201=-20 | ;HLBKA ZAVITU |
| Q355=0 | ;PRESADZOVANIE |
| Q253=750 | ;POLOH. POSUV |
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+30 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q512=0 | ;SPUSTIT POSUV |

5.7 FREZOVANIE ZAVITU SO ZAHLBENIM (cyklus 263, DIN/ISO:G263, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrodku

Zahlbovanie

- 2 Nástroj nabehne predpolohovacím posuvom na hĺbku zahĺbenia mínus bezpečnostná vzdialenosť a následne posuvom zahlbovania na hĺbku zahĺbenia
- 3 Ak bola zadaná bočná bezpečnostná vzdialenosť, polohuje ovládanie nástroj predpolohovacím posuvom hneď na hĺbku zahĺbenia
- 4 Následne nabehne ovládanie, podľa priestorových možností, von zo stredu alebo s bočným predpolohovaním jemne na priemer jadra a vykoná kruhový pohyb

Čelné zahlbovanie

- 5 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia
- 6 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 7 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitú

- 8 Ovládanie prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitú, ktorý vyplýva zo znamienka stúpania závitú a druhu frézovania
- 9 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po závitnici na menovitý priemer závitú a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po závitnici
- 10 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí:

1. hĺbka závitu
2. hĺbka zahĺbenia
3. hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

Ak chcete zahĺbovať čelne, tak zadefinujte parameter Hĺbka zahĺbenia hodnotou 0.

Naprogramujte hĺbku závitu minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závitu menšiu ako hĺbku zahĺbenia.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

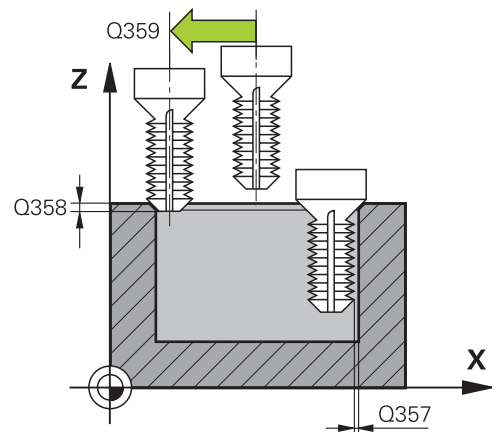
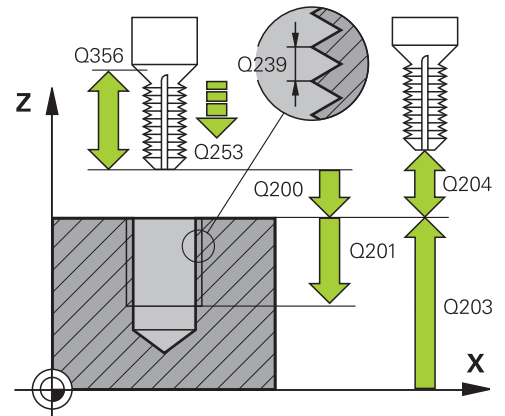
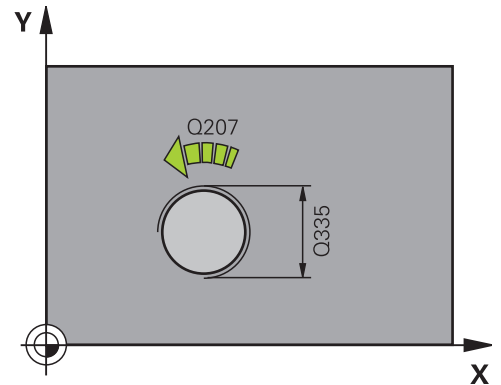
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitu?:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
+ = pravotočivý závit
- = ľavotočivý závit
Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závitú?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q356 Hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.= -1:** Druh obrábania frézou pri M3
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi reznou hranou nástroja a stenou otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzďialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredú. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q254 Posuv zahlbovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q512 Spustiť posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

Príklad

| |
|-------------------------------------|
| 25 CYCL DEF 263 FREZ. ZAV. SO ZHLB. |
| Q335=10 ;POZ. PRIEMER |
| Q239=+1.5 ;STUPANIE ZAV. |
| Q201=-16 ;HLBKA ZAVITU |
| Q356=-20 ;HLBKA ZAPUSTENIA |
| Q253=750 ;POLOH. POSUV |
| Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q357=0.2 ;BEZP. VZD. NA STR. |
| Q358=+0 ;CEL. HLBKA ZAPUST. |
| Q359=+0 ;PRES. PRI CEL. ZAP. |
| Q203=+30 ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q254=150 ;POSUV ZAHLBOVANIA |
| Q207=500 ;POSUV FREZOVANIA |
| Q512=0 ;SPUSTIT POSUV |

5.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VRTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrodku

Vrtanie

- 2 Nástroj vykoná vrtanie so zadaným posuvom prísuvu do hĺbky až po prvú hĺbku prísuvu
- 3 Ak je nastavené lámanie triesky, odsunie ovládanie nástroj späť o zadanú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, presunie ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadanú predstavivú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vrta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vrtania

Čelné zahlbovanie

- 6 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahlbenia
- 7 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 8 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitu

- 9 Ovládanie prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitú, ktorý vyplýva zo znamienka stúpania závitú a druhu frézovania
- 10 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po závitnici na menovitý priemer závitú a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po závitnici
- 11 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 12 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závit, Hĺbka zahĺbenia, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí:

1. hĺbka závit
2. hĺbka zahĺbenia
3. hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

Naprogramujte hĺbku závit minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závit menšiu ako hĺbku vřtania.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

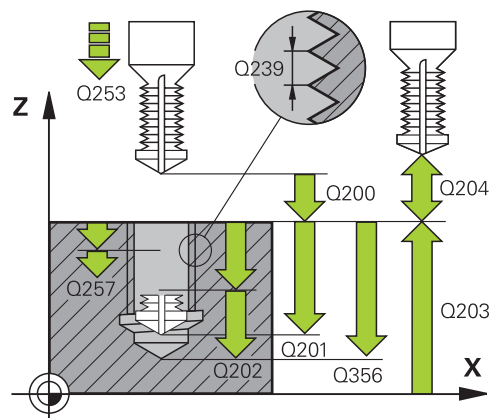
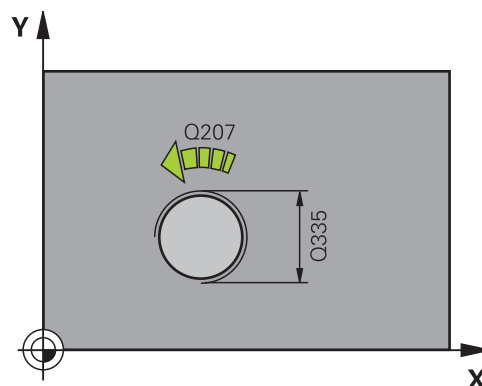
Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitu?:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q356 Hĺbka vrtania?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a dnom otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Druh fr.?** Rovn. z.=+1 Protiz.= -1: Druh obrábania frézou pri M3
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Parameter **Q201 HLBKA** nemusí byť násobkom parametra **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu.
Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:

 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q258 Predst. vzd. hore?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| 25 CYCL DEF 264 VRT. FREZ. ZAV. | |
|---------------------------------|------------------|
| Q335=10 | ;POZ. PRIEMER |
| Q239=+1.5 | ;STUPANIE ZAV. |
| Q201=-16 | ;HLBKA ZAVITU |
| Q356=-20 | ;HLBKU VRTU |
| Q253=750 | ;POLOH. POSUV |
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |

- ▶ **Q257 Hĺbka vrt. po zl. tr.?** (inkrementálne): Prísuv, po ktorom ovládanie vykoná lámanie triesky. Ak zadáte hodnotu 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q256 Spät. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahĺbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q512 Spustiť posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

| | |
|----------|-----------------------|
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q258=0.2 | ;PREDST. VZD. HORE |
| Q257=5 | ;HL. VRT. ZL. TRIES. |
| Q256=0.2 | ;SP PRI ZL. TR. |
| Q358=+0 | ;CEL. HLBKA ZAPUST. |
| Q359=+0 | ;PRES. PRI CEL. ZAP. |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+30 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q512=0 | ;SPUSTIT POSUV |

5.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU PO SKRUTKOVICI S VŔTANÍM (Cyklus 265, DIN/ISO: G265, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Čelné zahlbovanie

- 2 Pri zahlbovaní pred obrábaním závitu nabehne nástroj posuvom zahlbovania na čelnú hĺbku zahlbovania. Pri zahlbovaní po obrobení závitu ovládanie presunie nástroj na hĺbku zahĺbenia prostredníctvom predpolohovacieho posuvu
- 3 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 4 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitú

- 5 Ovládanie prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitú
- 6 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitú
- 7 Ovládanie prejde nástrojom po súvislej závitnici smerom nadol, až pokiaľ sa nedosiahne hĺbka závitú
- 8 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 9 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závitu, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určený v nasledujúcom poradí:

1. hĺbka závitu
2. hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

Ak zmeníte hĺbku závitu, ovládanie automaticky upraví začiatčný bod pre pohyb po skrutkovici

Druh frézovania (nesúsledný/súsledný) je určený smerovaním závitu (pravotočivý/ľavotočivý) a smerom otáčania nástroja, pretože je možný len smer obrábania smerujúci z povrchu obrobku do vnútra dielu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

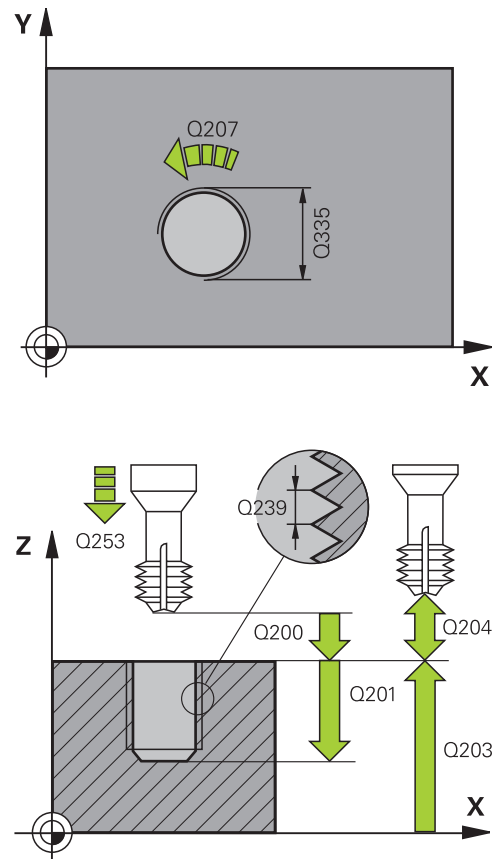
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazíť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

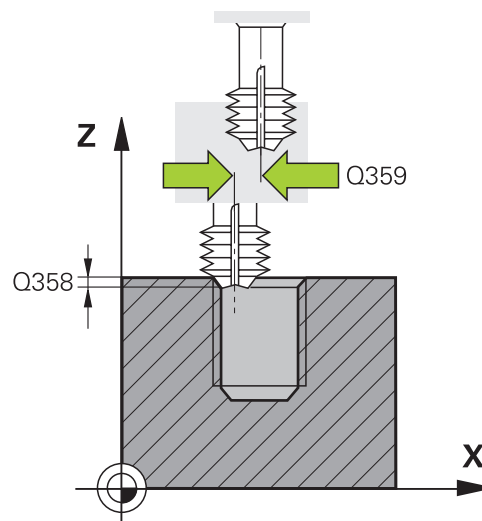
Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závitú. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitú?:** Stúpanie závitú. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závitú?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahĺbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzďialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredú. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q360 Proces zníž. (predt./potom:0/1)?**
 Vyhotovenie skosenej hrany
 0 = pred obrobením závitú
 1 = po obrobení závitú
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q254 Posuv zahlbovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**



Príklad

| |
|--------------------------------------|
| 25 CYCL DEF 265 VRT. FREZ. ZAV. HEL. |
| Q335=10 ;POZ. PRIEMER |
| Q239=+1.5 ;STUPANIE ZAV. |
| Q201=-16 ;HLBKA ZAVITU |
| Q253=750 ;POLOH. POSUV |
| Q358=+0 ;CEL. HLBKA ZAPUST. |
| Q359=+0 ;PRES. PRI CEL. ZAP. |
| Q360=0 ;ZAHLBOVANIE |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+30 ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q254=150 ;POSUV ZAHLBOVANIA |
| Q207=500 ;POSUV FREZOVANIA |

5.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku

Čelné zahlbovanie

- 2 Ovládanie nabehne do začiatočného bodu pre čelné zahlbovanie zo stredy výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Polohu začiatočného bodu určuje polomer závit, polomer nástroja a stúpanie
- 3 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahlbenia
- 4 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredy polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 5 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť na začiatočný bod

Frézovanie závit

- 6 Ovládanie napolohuje nástroj na začiatočný bod, keď predtým nebolo vykonané čelné zahlbenie. Začiatočný bod frézovania závit sa zhoduje so začiatočným bodom čelného zahlbovania
- 7 Nástroj nabehne naprogramovaným predpolohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závit, druhu frézovania a počtu chodov na predĺženie
- 8 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkoviaci na menovitý priemer závit
- 9 V závislosti od parametra Presadzovanie vyfrézuje nástroj závit jedným pohybom, niekoľkými presadenými alebo jedným kontinuálnym pohybom po závitnici
- 10 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred výčnelka) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Potrebné presadenie na čelné zahĺbenie je potrebné zistiť vopred. Musíte zadať hodnotu od stredu čapu po stred nástroja (hodnotu bez korekcie).

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závit, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určovaný v nasledujúcom poradí:

1. hĺbka závit
2. hĺbka na čele

Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závit stanovuje smer obrábania.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

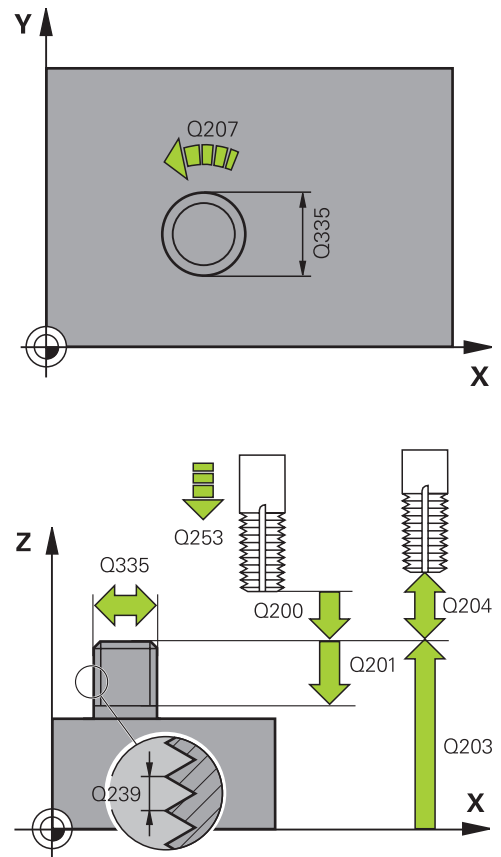
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

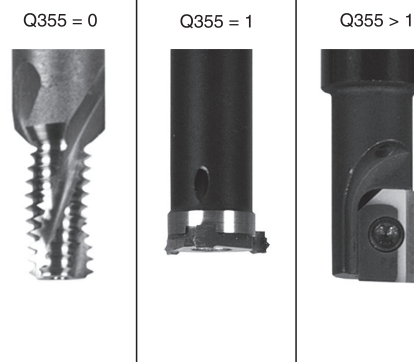
Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závitú. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitú?:** Stúpanie závitú. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závitú?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q355 Počet chodov k predĺženiu?:** Počet chodov závitú, o ktoré sa nástroj posunie:
 0 = jedna závitnica na hĺbku závitú
 1 = súvislá závitnica na celej dĺžke závitú
 >1 = niekoľko skrutkovicových dráh s prísuvmi a odsunmi, medzi ktorými ovládanie posunie nástroj o parameter **Q355** vynásobený stúpaním. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.= -1:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?**
(inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?**
(inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q254 Posuv zahlbovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q512 Spustiť posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**



Príklad

25 CYCL DEF 267 VONKAJSI ZAVIT FR.

Q335=10 ;POZ. PRIEMER

Q239=+1.5 ;STUPANIE ZAV.

Q201=-20 ;HLBKA ZAVITU

Q355=0 ;PRESADZOVANIE

Q253=750 ;POLOH. POSUV

Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA

Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST

Q358=+0 ;CEL. HLBKA ZAPUST.

Q359=+0 ;PRES. PRI CEL. ZAP.

Q203=+30 ;SURAD. POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOST

Q254=150 ;POSUV ZAHLBOVANIA

Q207=500 ;POSUV FREZOVANIA

Q512=0 ;SPUSTIT POSUV

5.11 Príklady programovania

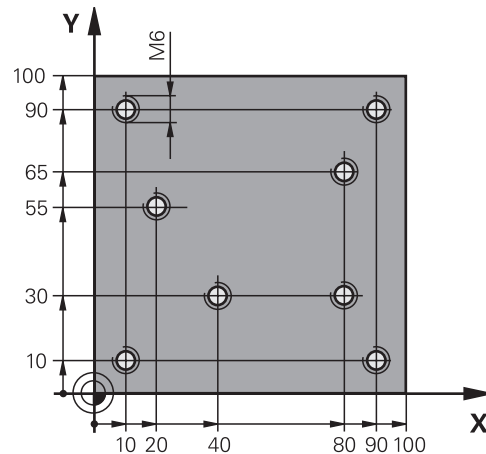
Príklad: Rezanie vnútorného závitu

Súradnice vŕtania sú v tabuľke bodov TAB1. Sú uložené v PNT a vyvolávajú sa z ovládania pomocou **CYCL CALL PAT**.

Polomery nástrojov sú navolené tak, aby boli v testovacej grafike viditeľné všetky pracovné operácie.

Priebeh programu

- Centrovanie
- Vŕtanie
- Rezanie vnútorného závitu



| | |
|--------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definícia polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Vyvolanie nástroja – centrovací nástroj |
| 4 L Z+10 R0 F5000 | Prestavenie nástroja do bezpečnej výšky (naprogramovať F s hodnotou), ovládanie po každom cykle vykoná presun do bezpečnej výšky |
| 5 SEL PATTERN „TAB1“ | Stanovenie tabuľky bodov |
| 6 CYCL DEF 240 CENTROVAT | Definovanie cyklu centrovania |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q343=1 ;VYBER HLBKY/PRIEMERU | |
| Q201=-3.5 ;HLBKA | |
| Q344=-7 ;PRIEMER | |
| Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q11=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE | |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU | Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov |
| Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOST | Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov |
| 10 CYCL CALL PAT F5000 M3 | Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT, posuv medzi bodmi: 5 000 mm/min |
| 11 L Z+100 R0 FMAX M6 | Odsunutie nástroja |
| 12 TOOL CALL 2 Z S5000 | Vyvolanie nástroja – vrták |
| 13 L Z+10 R0 F5000 | Presunutie nástroja do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty) |
| 14 CYCL DEF 200 VRTANIE | Definícia cyklu vŕtania |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q201=-25 ;HLBKA | |
| Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL. | |

| | | |
|---------------------------------|-----------------------|---|
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU | |
| Q210=0 | ;CAS ZOTRVANIA HORE | |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU | Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov |
| Q204=0 | ;2. BEZP. VZDIALENOST | Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov |
| Q211=0.2 | ;CAS ZOTRVANIA DOLE | |
| Q395=0 | ;HLBKA REFERENCIE | |
| 15 CYCL CALL PAT F5000 M3 | | Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT |
| 16 L Z+100 R0 FMAX M6 | | Odsunutie nástroja |
| 17 TOOL CALL 3 Z S200 | | Vyvolanie nástroja – závitník |
| 18 L Z+50 R0 FMAX | | Presunutie nástroja do bezpečnej výšky |
| 19 CYCL DEF 206 VRTANIE ZAVITOV | | Definícia cyklu rezania vnútorného závitu |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q201=-25 | ;HLBKA ZAVITU | |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q211=0 | ;CAS ZOTRVANIA DOLE | |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU | Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov |
| Q204=0 | ;2. BEZP. VZDIALENOST | Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov |
| 20 CYCL CALL PAT F5000 M3 | | Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2 | | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 22 END PGM 1 MM | | |

Tabuľka bodov TAB1. PNT

| |
|--------------|
| TAB1. PNT MM |
| NR X Y Z |
| 0 +10 +10 +0 |
| 1 +40 +30 +0 |
| 2 +90 +10 +0 |
| 3 +80 +30 +0 |
| 4 +80 +65 +0 |
| 5 +90 +90 +0 |
| 6 +10 +90 +0 |
| 7 +20 +55 +0 |
| [KONIEC] |








6

**Obrábacie cykly:
Frézovanie výrezu /
Frézovanie čapu /
Frézovanie drážky**

6.1 Základy

Prehľad

Ovládanie ponúka nasledujúce cykly na obrábanie výrezov, výčnelkov a drážok:

| Softvérové tlačidlo | cyklus | Strana |
|---|--|--------|
|  | 251 PRAVOUHLY VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením | 155 |
|  | 252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením | 161 |
|  | 253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením | 168 |
|  | 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením | 173 |
|  | 256 PRAVOUHLY VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov | 179 |
|  | 257 KRUHOVÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov | 184 |
|  | 233 ROVINNÉ FRÉZOVANIE Obrábanie rovinatej plochy s max. 3 ohraničeniami | 194 |

6.2 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251, voliteľný program 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu pravouhlý výrez 251 môžete vykonať kompletne obrobenie pravouhlého výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 1 Nástroj sa zanorí v strede výrezu do obrobku a posúva sa na prvú hĺbku prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 Ovládanie hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy prekrytie dráhy (parameter Q370) a prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Na konci procesu hrubovania odsunie ovládanie nástroj tangenciálne od steny výrezu, posunie sa o bezpečnostnú vzdialenosť nad aktuálnu hĺbku prísuvu. Odtiaľ rýchloposuvom späť do stredu výrezu
- 4 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Obrábanie načisto

- 5 Pokiaľ sú zadané prídavky na dokončenie, ovládanie vykoná zanorenie a posuv na obrys. Pohyb prísuvu sa pritom vykonáva s polomerom, čím sa umožní jemný nábeh. Ovládanie obrába načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch.
- 6 Následne obrobí ovládanie načisto dno výrezu zvnútra smerom k okraju. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne

Dodržujte pri programovaní!

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Nezabudnite, keď sa poloha natočenia **Q224** nerovná 0, musíte zadefinovať dostatočne veľké rozmery polovýrobku.

Nástroj napoložite na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Dbajte na parameter Q367 (poloha).

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ovládanie na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

Ovládanie polohuje nástroj na konci operácie hrubovania rýchloposuvom späť do stredu výrezu. Nástroj sa pritom nachádza vyššie o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu. Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.

Pri zanorení po skrutkovici (Helix) zobrazí ovládanie chybové hlásenie, keď je interne prepočítaný priemer skrutkovice menší ako dvojnásobný priemer nástroja. Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr** (č. 201006).

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

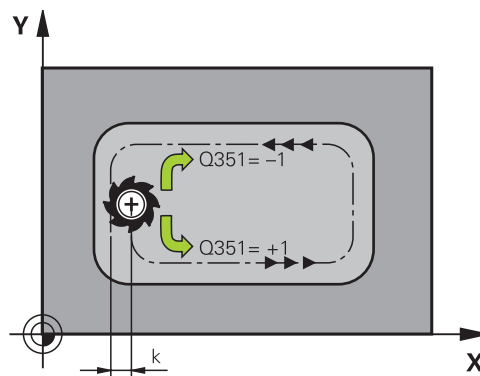
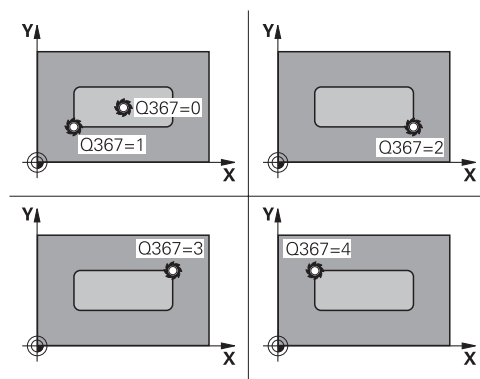
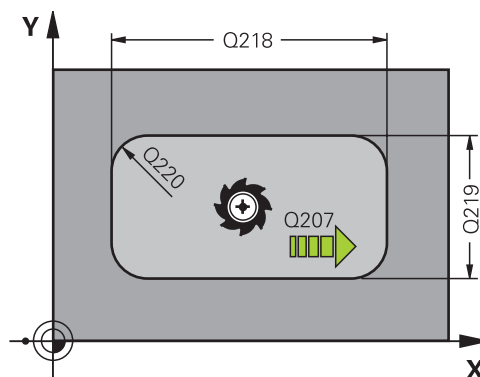
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ Predtým vykonajte obrábanie hrubovaním
- ▶ Zabezpečte, aby ovládanie dokázalo predpolohovať nástroj v rýchloposuve bez toho, aby došlo ku kolízii s obrobkom

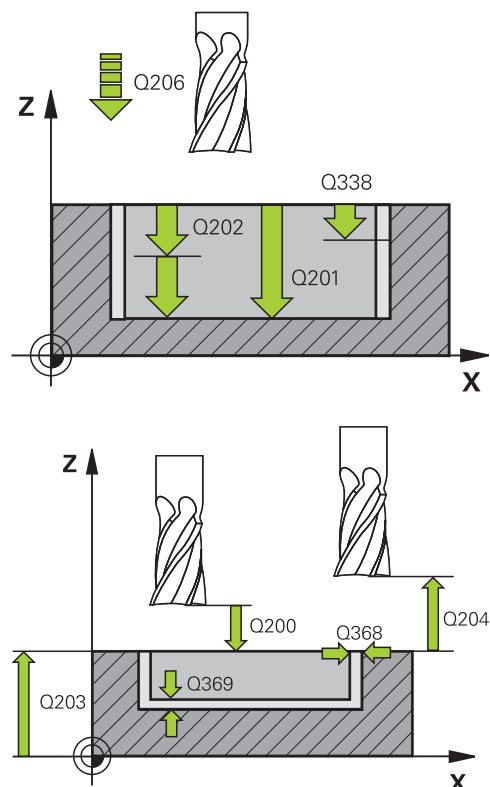
Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?:** Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q220 R rohov?**: Polomer rohu výrezu. Ak zadáte 0, ovládanie nastaví polomer rohu zhodný s polomerom nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q367 Poloha výrezu (0/1/2/3/4)?:** Poloha výrezu vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja = stred výrezu
 - 1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
 - 2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
 - 3: Poloha nástroja = pravý horný roh
 - 4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z. =+1 Protiz. =-1:** Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**PREDEF:** Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzďialenosť povrchu obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne PREDEF
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne PREDEF
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne PREDEF
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
0: Kolmé zanorenie. Ovládanie zanára bez ohľadu na uhol zanorenia **ANGLE** definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
1: Skrutkovicové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie
2: Kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie. Dĺžka kývavých zanorení závisí od uhla zanorenia, ako minimálnu hodnotu použije ovládanie dvojnásobnú hodnotu priemeru nástroja
PREDEF: ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF



Príklad

| 8 CYCL DEF 251 PRAVOUHL. VYREZ | |
|--------------------------------|-----------------------|
| Q215=0 | ;ROZSAH OBRABANIA |
| Q218=80 | ;1. DLZKA STRANY |
| Q219=60 | ;2. DLZKA STRANY |
| Q220=5 | ;R ROHU |
| Q368=0.2 | ;PRID. NA STR. |
| Q224=+0 | ;NATOCENIE |
| Q367=0 | ;POL. VYREZU |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q201=-20 | ;HLBKA |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q369=0.1 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q338=5 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q370=1 | ;PREKRYTIE DRAH |
| Q366=1 | ;PONOR. |
| Q385=500 | ;POSUV OBR. NA CISTO |
| Q439 = 0 | ;VZTAH POSUVU |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 | |

- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?:** Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0:** Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1:** Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2:** Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3:** Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

6.3 KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový výrez 252 je možné vykonať obrábanie kruhového výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 1 Ovládanie presunie nástroj najskôr pomocou rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti Q200 nad obrobkom
- 2 Nástroj sa zanorí do stredu výrezu o hodnotu hĺbky prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 3 Ovládanie hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy prekrytie dráhy (parameter Q370) a prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 4 Na konci procesu hrubovania odsunie ovládanie nástroj v rovine obrábania tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200, rýchloposuvom zdvihne nástroj nahor o hodnotu Q200 a odtiaľ ho rýchloposuvom presunie späť do stredu výrezu
- 5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu. Pritom sa zohľadní prídavok na dokončenie Q369
- 6 Ak bolo naprogramované iba hrubovanie (Q215 = 1), presunie sa nástroj tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200, zdvihne sa rýchloposuvom po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť Q204 a presunie sa rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Obrábanie načisto

- 1 Keď sú zadané prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch.
- 2 Ovládanie nastaví nástroj na osi nástroja do polohy, ktorá je od steny výrezu vzdialená o hodnotu prídavku na dokončenie Q368 a hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200
- 3 Ovládanie hrubovaním obrobí výrez smerom zvnútra von až na priemer Q223
- 4 Potom presunie ovládanie nástroj po osi nástroja späť do polohy, ktorá je od steny výrezu vzdialená o hodnotu prídavku na dokončenie Q368 a hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200 a zopakuje obrábanie bočnej steny načisto v novej hĺbke
- 5 Ovládanie bude tento postup opakovať dovtedy, kým sa nedosiahne naprogramovaný priemer
- 6 Po obrobení na priemer Q223 presunie ovládanie nástroj tangenciálne späť o hodnotu prídavku na dokončenie Q368 plus hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200 v rovine obrábania, rýchloposuvom prejde po osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť Q200 a následne do stredu výrezu.
- 7 Nakoniec presunie ovládanie nástroj po osi nástroja na hĺbku Q201 a obrobí načisto dno výrezu zvnútra smerom von. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne.
- 8 Ovládanie bude tento postup opakovať, až kým sa nedosiahne hĺbka Q201 plus Q369
- 9 Nakoniec sa nástroj presunie tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200, zdvihne sa rýchloposuvom po osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť Q200 a presunie sa rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo (Q366 = 0), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu (stred kruhu) v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ovládanie na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

Ovládanie polohuje nástroj na konci operácie hrubovania rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Nástroj sa pritom nachádza vyššie o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu. Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.

Pri zanorení po skrutkovici (Helix) zobrazí ovládanie chybové hlásenie, keď je interne prepočítaný priemer skrutkovice menší ako dvojnásobný priemer nástroja. Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr** (č. 201006).

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

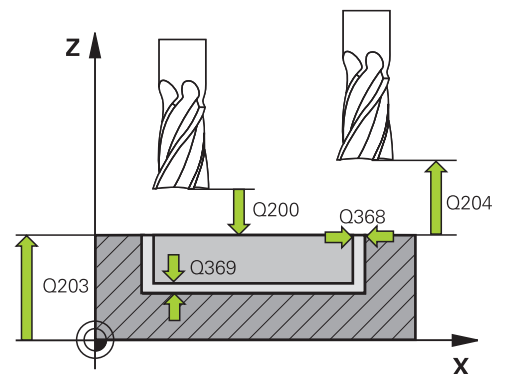
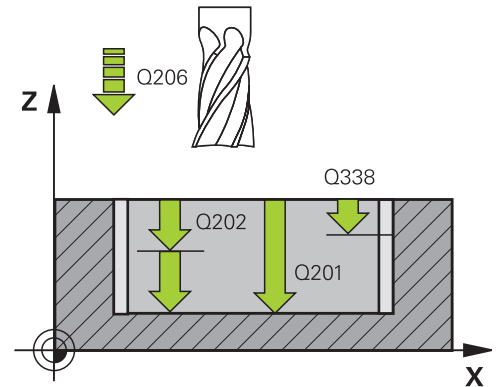
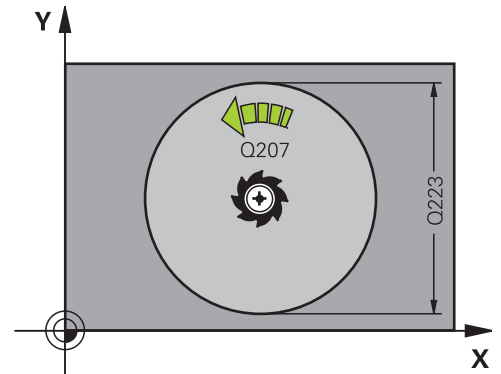
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ Predtým vykonajte obrábanie hrubovaním
- ▶ Zabezpečte, aby ovládanie dokázalo predpolohovať nástroj v rýchloposuve bez toho, aby došlo ku kolízii s obrobkom

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?:** Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q223 Priemer kruhu?:** Priemer načisto obrobeneho výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**PREDEF:** Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ



- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1)?**: Druh stratégie zanorenia:
 - 0 = kolmé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj vložený uhol zanorenia **ANGLE** 0 alebo 90. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
 - 1 = zanorenie po skrutkovici. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
 - Alternatívne **PREDEF**

Príklad

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 8 CYCL DEF 252 KRUH. VYREZ | |
| Q215=0 | ;ROZSAH OBRABANIA |
| Q223=60 | ;PRIEMER KRUHU |
| Q368=0.2 | ;PRID. NA STR. |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q201=-20 | ;HLBKA |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q369=0.1 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q338=5 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q370=1 | ;PREKRYTIE DRAH |
| Q366=1 | ;PONOR. |
| Q385=500 | ;POSUV OBR. NA CISTO |
| Q439=3 | ;VZTAH POSUVU |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 | |

- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?:** Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0:** Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1:** Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2:** Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3:** Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

6.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253), voliteľný softvér 19

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu 253 môžete vykonať kompletne obrobenie drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 1 Nástroj sa posúva z jednej strany na druhú (kýva sa) až na prvú hĺbku prísuvu, pričom vychádza zo stredu ľavej kružnice drážky pod uhlom zanorenia, ktorý je zadefinovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 Ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Ovládanie stiahne nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť Q200 späť. Ak šírka drážky zodpovedá priemeru frézy, polohuje ovládanie nástroj po každom prísuve von z drážky
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

- 5 Keď sú zadane prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne v ľavej kružnici drážky
- 6 Následne obrobí ovládanie načisto dno drážky zvnútra smerom k okrajom.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo ($Q366 = 0$), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Nástroj napoložujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **RO**. Dbajte na parameter Q367 (poloha).

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k okrajom. To znamená, že aj malými nástrojmi môžete frézovať ľubovoľne veľké drážky.

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovaných v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, ovládanie polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.

To znamená, že poloha na konci cyklu sa nemusí zhodovať s polohou na začiatku cyklu!

- ▶ Neprogramujte po cykle **žiadne** inkrementálne rozmery
- ▶ Programujte po cykle absolútnu polohu vo všetkých hlavných osiach

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

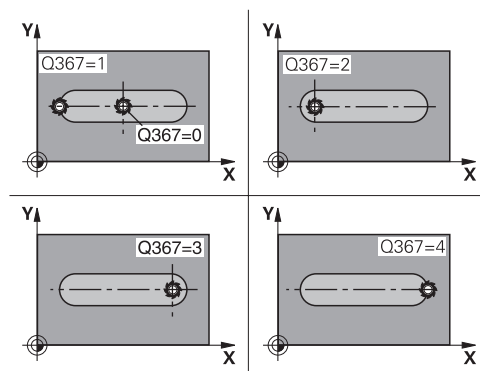
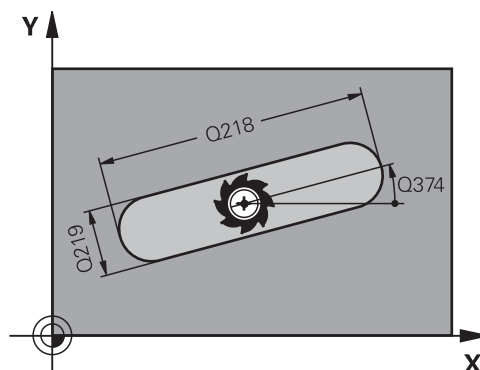
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

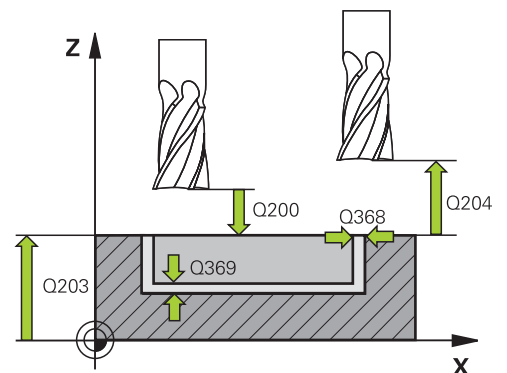
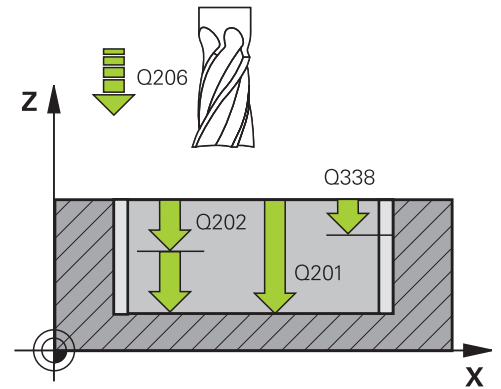
Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q218 Dĺžka drážky?** (hodnota rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania): Zadajte dlhšiu stranu drážky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q374 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá drážka. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q367 Poloha drážky (0/1/2/3/4)?**: Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja = stred drážky
 - 1: Poloha nástroja = ľavý koniec drážky
 - 2: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky
 - 3: Poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky
 - 4: Poloha nástroja = pravý koniec drážky



- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou pri M3:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| 8 CYCL DEF 253 FREZ. DRAZ. | |
|----------------------------|-------------------|
| Q215=0 | ;ROZSAH OBRABANIA |
| Q218=80 | ;L DRAZKY |
| Q219=12 | ;S. DRAZKY |
| Q368=0.2 | ;PRID. NA STR. |
| Q374=+0 | ;NATOCENIE |
| Q367=0 | ;POL. DR. |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |

- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
 - 0 = kolmé zanorenie. Uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov **ANGLE** sa nevyhodnotí.
 - 1, 2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
 - Alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q201=-20 | ;HLBKA |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q369=0.1 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q338=5 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q366=1 | ;PONOR. |
| Q385=500 | ;POSUV OBR. NA CISTO |
| Q439=0 | ;VZTAH POSUVU |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 | |

6.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu 254 môžete vykonať kompletne obrobenie kruhovej drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 1 Nástroj vykonáva kývavý posuv v strede drážky až na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 Ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Ovládanie stiahne nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť Q200 späť. Ak šírka drážky zodpovedá priemeru frézy, polohuje ovládanie nástroj po každom prísuve von z drážky
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

- 5 Keď sú zadané prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne
- 6 Následne obrobí ovládanie načisto dno drážky zvnútra smerom k okraju

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo ($Q366 = 0$), pretože nemôžete zadefinovať uhol zanorenia.

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Dbajte na parameter Q367 (poloha).

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOSŤ**.

Poloha na konci cyklu sa nemusí zhodovať s polohou na začiatku cyklu! Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, potom ovládanie polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k okrajom. To znamená, že aj malými nástrojmi môžete frézovať ľubovoľne veľké drážky.

Ak použijete cyklus 254 Kruhová drážka v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovaných v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, ovládanie polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.

To znamená, že poloha na konci cyklu sa nemusí zhodovať s polohou na začiatku cyklu!

- ▶ Neprogramujte po cykle žiadne inkrementálne rozmery
- ▶ Programujte po cykle absolútnu polohu vo všetkých hlavných osiach

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

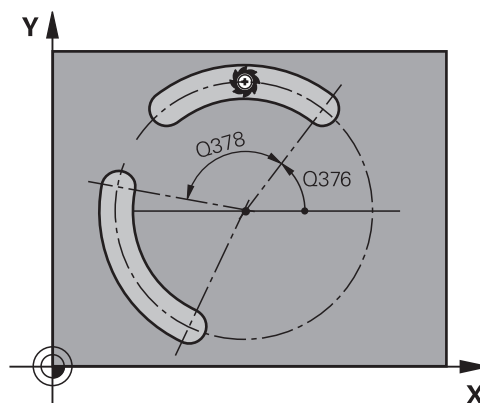
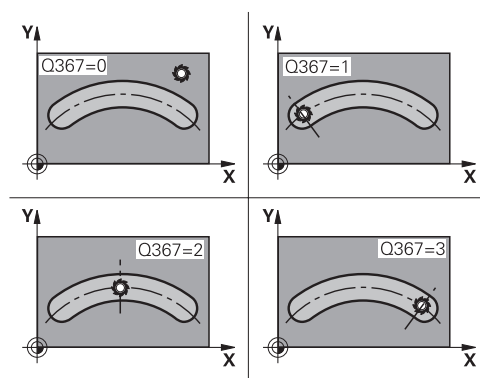
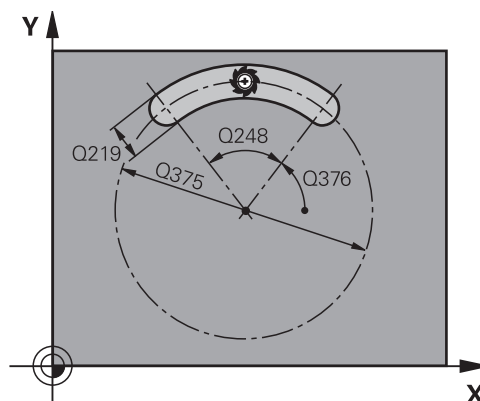
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ Predtým vykonajte obrábanie hrubovaním
- ▶ Zabezpečte, aby ovládanie dokázalo predpolohovať nástroj v rýchloposuve bez toho, aby došlo ku kolízii s obrobkom

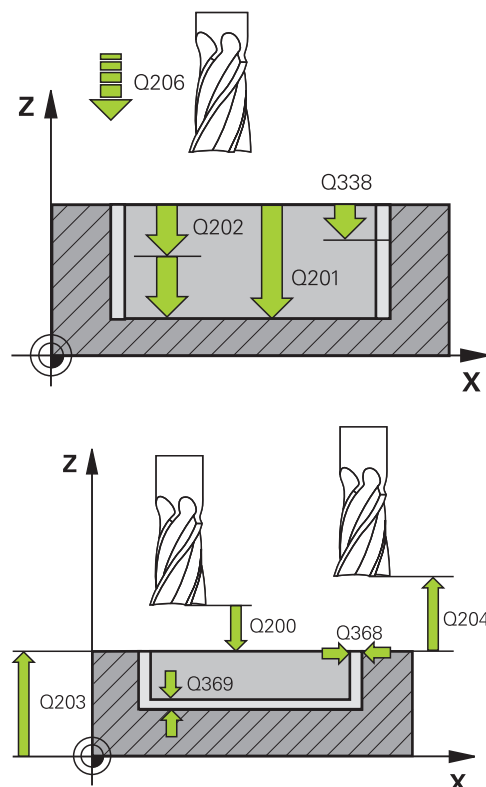
Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?:** Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q375 D rozst. kružnice?:** Zadajte priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q367 Vzt'. pre pol. dr. (0/1/2/3)?:** Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja sa nezohľadní. Poloha drážky sa určí zo zadaného stred rozstupovej kružnice a začiatočného uhla
 - 1: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky. Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje na túto polohu. Vložený stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
 - 2: Poloha nástroja = stred stredovej osi. Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje na túto polohu. Vložený stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
 - 3: Poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky. Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje na túto polohu. Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
- ▶ **Q216 Stred 1. osi** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania. **Účinné len, ak je definované Q367 = 0.** Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q217 Stred osi Z?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. **Účinné len, ak je definované Q367 = 0.** Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q376 Spúšť. uhol?** (absolútne): Zadajte polárny uhol začiatočného bodu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q248 Uhol otvorenia drážky?** (inkrementálne): Zadajte uhol otvorenia drážky. Vstupný rozsah 0 až 360,000
- ▶ **Q378 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol, o ktorý sa natočí celá drážka. Stred otáčania sa nachádza v strede rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q377 Počet obrábání?** Počet obrábání na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah 1 až 99999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z. =+1 Protiz. =-1:** Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dna drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ



Príklad

| 8 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ. | |
|---------------------------|--------------------|
| Q215=0 | ;ROZSAH OBRABANIA |
| Q219=12 | ;S. DRAZKY |
| Q368=0.2 | ;PRID. NA STR. |
| Q375=80 | ;PRIEM. ROZST. KR. |
| Q367=0 | ;VZT. POL. DR. |
| Q216=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q217=+50 | ;STRED 2. OSI |
| Q376=+45 | ;START. UHOL |
| Q248=90 | ;UHOL OTVORENIA |
| Q378=0 | ;UHLOVY KROK |
| Q377=1 | ;POCET OBRABANI |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |

- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
0: Kolmé zanorenie. Uhol zanorenia ANGLE definovaný v tabuľke nástrojov sa nevyhodnotí.
1, 2: Kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie PREDEF: ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredy nástroja
1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredy nástroja
2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredy nástroja
3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

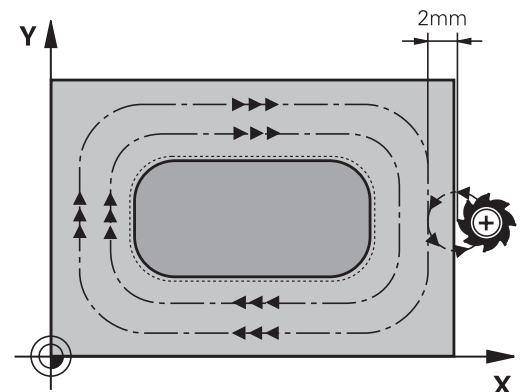
| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q201=-20 | ;HLBKA |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q369=0.1 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q338=5 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q366=1 | ;PONOR. |
| Q385=500 | ;POSUV OBR. NA CISTO |
| Q439=0 | ;VZTAH POSUVU |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 | |

6.6 PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu pravouhlý výčnelok 256 môžete vykonať kompletne obrobenie pravouhlého výčnelka. Ak je rozmer polovýrobku väčší ako maximálny možný bočný prísuv, vykoná ovládanie viacero bočných prísuvov, až kým sa nedosiahne hotový rozmer.

- 1 Nástroj prejde zo začiatkovej polohy cyklu (stred výčnelka) do začiatkovej polohy obrábania výčnelka. Začiatkovú polohu určíte parametrom Q437. Štandardné nastavenie ($Q437 = 0$) sa nachádza 2 mm vpravo vedľa nedokončeného výčnelka.
- 2 Keď sa nástroj nachádza na 2. bezpečnostnej vzdialenosti, presunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- 3 Následne sa nástroj presunie tangenciálne na obrys výčnelku a potom frézuje obvod
- 4 Ak sa hotový rozmer nedá dosiahnuť jedným obehom, prisunie ovládanie nástroj z boku do aktuálnej hĺbky prísuvu a potom znovu frézuje na obvode. Ovládanie pritom zohľadňuje rozmer polovýrobku, hotový rozmer a povolený bočný prísuv. Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne definovaný hotový rozmer. Ak ste začiatkový bod oproti tomu nezvolili z boku, ale ste ho umiestnili na roh ($Q437$ sa nerovná 0), frézuje ovládanie špirálovite od začiatkového bodu dovnútra, kým nedosiahne hotový rozmer.
- 5 Keď sú potrebné ďalšie prísuvy v hĺbke, odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatkový bod obrábania výčnelku
- 6 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a obrába výčnelok na tejto hĺbke
- 7 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelka
- 8 Na konci cyklu polohuje ovládanie nástroj v osi nástroja na bezpečnú výšku definovanú v cykle. Koncová poloha sa teda nezhoduje so začiatkovou polohou



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Nástroj napoložujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Dbajte na parameter **Q367** (poloha).

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Znamienko parametra cyklu **Hĺbka** stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu **hĺbky = 0**, ovládanie cyklus nevykoná.

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany **LCUTS** definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

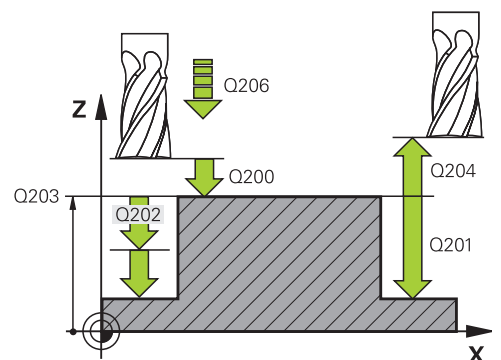
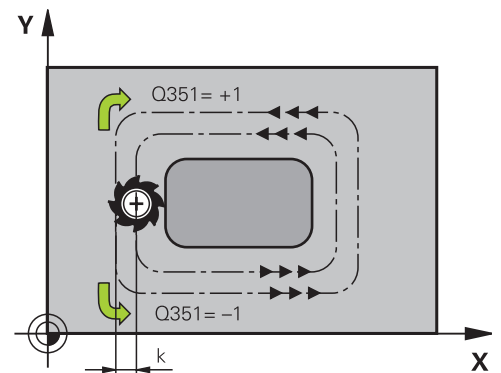
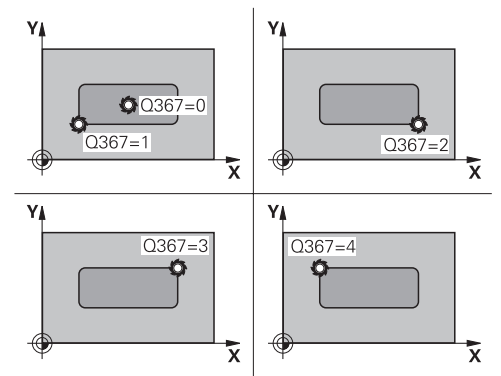
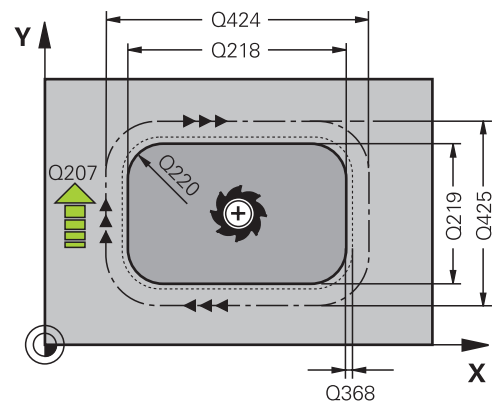
Ak nie je pri pohybe prísuvu dostatok miesta vedľa výčnelka, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ V závislosti od danej polohy nábehu **Q439** potrebuje ovládanie miesto pre pohyb prísuvu
- ▶ Vedľa výčnelka ponechajte miesto na nábehové pohyby
- ▶ Minimálny priemer nástroja + 2 mm
- ▶ Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nezhoduje so začiatočnou polohou.

Parametre cyklu



- ▶ **Q218 1. Dĺžka strán?:** Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q424 Dĺžka strany polotovaru 1?:** Dĺžka neobrobeneho výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Hodnotu **Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 1** zadajte väčšiu ako **1. dĺžka strany**. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 1 a hotovým rozmerom 1 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Dĺžka strán?:** Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Hodnotu **Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 2** zadajte väčšiu ako **2. dĺžka strany**. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 2 a hotovým rozmerom 2 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q425 Dĺžka strany polotovaru 2?:** Dĺžka neobrobeneho výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q220 Polomer/fáza (+/-)?:** Zadajte hodnotu pre tvarový prvok polomeru alebo skosenia. Ak je zadaná kladná hodnota 0 až +99999,9999, ovládanie vytvorí zaoblenie na každom rohu. Vami zvolená hodnota pritom zodpovedá polomeru. Ak je zadaná záporná hodnota 0 až -99999,9999, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na obrábanie načisto v rovine obrábania, ktorý bude ovládanie pri obrábaní ignorovať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000



- ▶ **Q367 Poloha výčnelku (0/1/2/3/4)?:** Poloha výčnelka vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja = stred výčnelka
 - 1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
 - 2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
 - 3: Poloha nástroja = pravý horný roh
 - 4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.= -1:** Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**PREDEF:** Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzďialenosť povrchu obrobku – dno výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?:** Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**

Príklad

| | |
|--|-----------------------|
| 8 CYCL DEF 256 PRAVOUHLY VYCNELOK | |
| Q218=60 | ;1. DLZKA STRANY |
| Q424=74 | ;ROZMER POLOTOVARU 1 |
| Q219=40 | ;2. DLZKA STRANY |
| Q425=60 | ;ROZMER POLOTOVARU 2 |
| Q220=5 | ;R ROHU |
| Q368=0.2 | ;PRID. NA STR. |
| Q224=+0 | ;NATOCENIE |
| Q367=0 | ;POLOHA VYCNELOKU |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q201=-20 | ;HLBKA |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q370=1 | ;PREKRYTIE DRAH |
| Q437=0 | ;POLOHA NABEHU |
| Q215=1 | ;ROZSAH OBRABANIA |
| Q369=+0 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q338=+0 | ;PRÍSUV OBR. NA ČIST. |
| Q385=+0 | ;VORSCHUB SCHLICHTEN |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 | |

- ▶ **Q437 Poloha nábehu (0...4)?**: Definovanie stratégie nábehu nástroja:
 - 0: Vpravo od výčnelka (základné nastavenie)
 - 1: Ľavý dolný roh
 - 2: Pravý dolný roh
 - 3: Pravý horný roh
 - 4: Ľavý horný roh.

Ak by pri nábehu s nastavením Q437 = 0 vznikli na povrchu výčnelka stopy po nábehu, vyberte inú polohu nábehu.
- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto

Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna.
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**

6.7 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový výčnelok 257 môžete vykonať kompletne obrobenie kruhového výčnelku. Ovládanie vytvorí kruhový výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu vychádzajúc z priemeru polovýrobku.

- 1 Keď nástroj stojí pod 2. bezpečnostnou vzdialenosťou, stiahne ovládanie nástroj späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
- 2 Nástroj sa presunie zo stredu výčnelku do začiatkovej polohy obrábania výčnelku. Začiatkovú polohu určíte v parametri Q376 polárnym uhlom vzhľadom na stred čapu
- 3 Ovládanie presunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti Q200 a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vytvorí ovládanie kruhový výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu, pričom zohľadní faktor prekrytia
- 5 Ovládanie odsunie o 2 mm nástroj po tangenciálnej dráhe od obrysu
- 6 Keď je potrebných viacero prísuvov do hĺbky, vykoná sa nový prísuv do hĺbky na najbližšom bode nasledujúcom po odsunutí
- 7 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelka
- 8 Na konci cyklu sa nástroj zdvihne – po tangenciálnom odsunutí – po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť definovanú v cykle

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania (stred čapu) s korekciou polomeru **R0**.
Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
Ovládanie na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.
Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazíť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

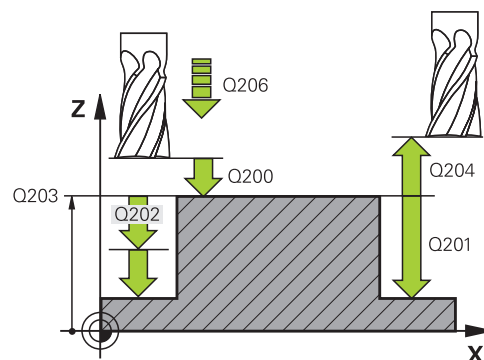
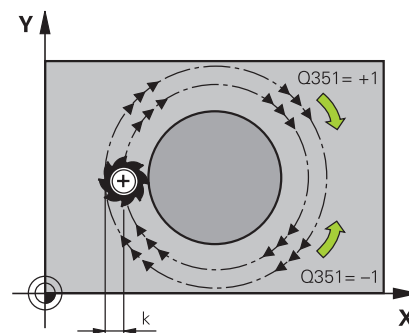
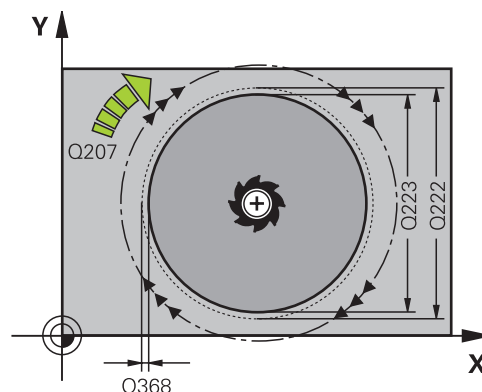
Ak pre pohyb prísuvu nie je vedľa výčnelka dostatok miesta, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ Ovládanie vykoná pri tomto cykle nábehový pohyb
- ▶ Na určenie presnej začiatočnej polohy zadajte v parametri Q376 začiatočný uhol medzi 0° a 360°
- ▶ V závislosti od daného začiatočného uhla Q376 musí byť vedľa výčnelka dostupný nasledujúci priestor: minimálny priemer nástroja +2 mm
- ▶ Ak použijete prednastavenú hodnotu -1, ovládanie automaticky prepočíta začiatočnú polohu

Parametre cyklu



- ▶ **Q223 Priem. hot. dielca?:** Priemer načisto obrobeného výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q222 Priem. polotovaru?:** Priemer polovýrobku. Priemer polovýrobku zadajte väčší ako priemer hotového dielu. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi priemerom polovýrobku a priemerom hotového dielu väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX, FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q376 Spúšť. uhol?**: Polárny uhol vzhľadom na stredový bod výčnelka, z ktorého nástroj nabieha na výčnelok. Vstupný rozsah: 0 až 359°
- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len načisto
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**

Príklad

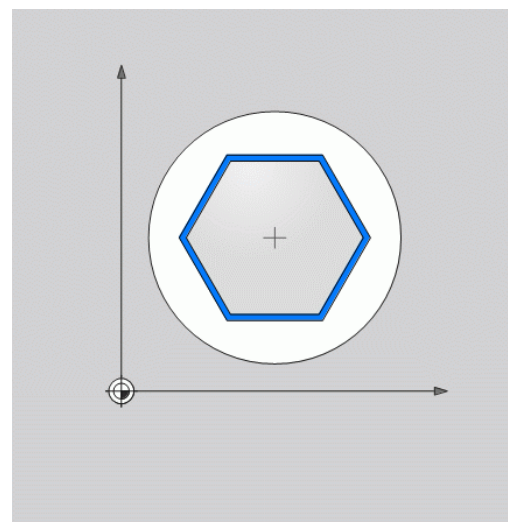
| | |
|--|------------------------------|
| 8 CYCL DEF 257 KRUHOVY VYCNELOK | |
| Q223=60 | ;PRIEMER DIELCA |
| Q222=60 | ;PRIEMER POLOTOVARU. |
| Q368=0.2 | ;PRID. NA STR. |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q201=-20 | ;HLBKA |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q370=1 | ;PREKRYTIE DRAH |
| Q376=0 | ;START. UHOL |
| Q215=+1 | ;ROZSAH OBRABANIA |
| Q369=0 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q338=0 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO |
| Q385=+500 | ;POSUV OBR. NA CISTO |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 | |

6.8 MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Cykлом **Mnohostranný výčnelok** môžete vonkajším obrábaním vytvoriť pravidelný polygón. Frézovacia operácia prebieha na špirálovej dráhe, vychádzajúcej z priemeru polovýrobku.

- 1 Ak sa nástroj na začiatku obrábania nachádza pod 2. bezpečnostnou vzdialenosťou, stiahne ovládanie nástroj späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
- 2 Ovládanie presunie nástroj zo stredu výčnelku do začiatkovej polohy obrábania výčnelku. Začiatková poloha závisí okrem iného od priemeru polovýrobku a polohy natočenia výčnelku. Polohu natočenia určíte parametrom Q224
- 3 Nástroj prejde rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti Q200 a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vytvorí ovládanie mnohostranný výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu, pričom zohľadní prekrytie dráhy
- 5 Ovládanie presunie nástroj po tangenciálnej dráhe zvonku smerom dovnútra
- 6 Nástroj sa odsunie rýchloposuvom v smere osi vretena na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
- 7 Ak je potrebných viacero prísuvov do hĺbky, ovládanie napolohuje nástroj späť na začiatkový bod obrábania výčnelku a prísunie nástroj do hĺbky
- 8 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka čapu
- 9 Na konci cyklu prebehne tangenciálny odsun. Následne presunie ovládanie nástroj po osi nástroja do 2. bezpečnostnej vzdialenosti



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred spustením cyklu musíte predpolohovať nástroj v rovine obrábania. Presuňte na tento účel nástroj s korekciou polomeru **R0** do stredu výčnelka.

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ovládanie vykoná pri tomto cykle automaticky nábehový pohyb. Ak na to nemáte dostatok miesta, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Stanovte pomocou Q224, pod akým uhlom sa má vyrobiť prvý roh mnohostranného výčnelka, vstupný rozsah: -360° až $+360^\circ$
- ▶ V závislosti od polohy natočenia Q224 musí byť vedľa výčnelka dostupný nasledujúci priestor: minimálne priemer nástroja + 2 mm

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

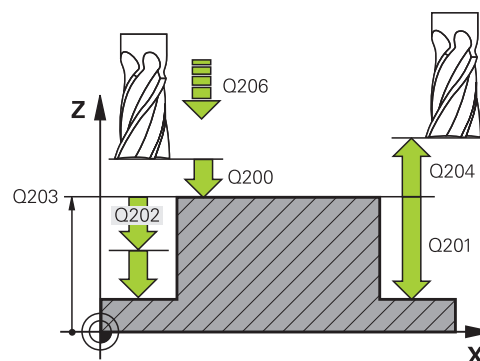
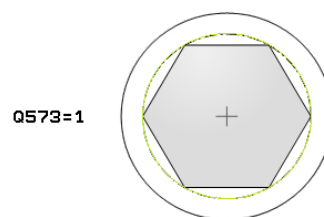
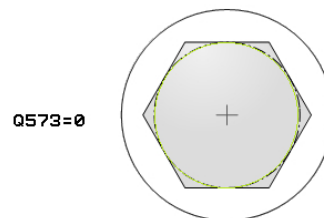
Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nemusí zhodovať so začiatočnou polohou.

- ▶ Skontrolujte pojazdové posuvy stroja
- ▶ V simulácii skontrolujte koncovú polohu nástroja po cykle
- ▶ Po cykle naprogramujte absolútne súradnice (nie inkrementálne)

Parametre cyklu



- ▶ **Q573 Vnútor. okruh/vonk. okruh (0/1)?:** Zadajte, či sa má kótovanie vzťahovať na vpísanú alebo opísanú kružnicu:
0= Kótovanie sa vzťahuje na vpísanú kružnicu
1= Kótovanie sa vzťahuje na opísanú kružnicu
- ▶ **Q571 Priemer referenčného okruhu?:** Zadajte priemer referenčnej kružnice. Parametrom Q573 zadajte, či sa má tu zadaný priemer vzťahovať na vonkajší okruh alebo vnútorný okruh. Vstupný rozsah: 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q222 Priem. polotovaru?:** Zadajte priemer polovýrobku. Priemer polovýrobku by mal byť väčší ako priemer referenčného okruhu. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi priemerom polovýrobku a priemerom referenčnej kružnice väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy Q370). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q572 Počet rohov?:** Zadajte počet rohov mnohostranného výčnelka. Ovládanie vždy rozmiestni rohy rovnomerne na výčnelku. Vstupný rozsah 3 až 30
- ▶ **Q224 Natočenie?:** Zadajte, pod akým uhlom sa má vyhotoviť prvý roh mnohostranného výčnelka. Vstupný rozsah: -360 ° až +360 °



- ▶ **Q220 Polomer/fáza (+/-)?:** Zadajte hodnotu pre tvarový prvok polomeru alebo skosenia. Ak je zadaná kladná hodnota 0 až +99999,9999, ovládanie vytvorí zaoblenie na každom rohu. Vami zvolená hodnota pritom zodpovedá polomeru. Ak je zadná záporná hodnota 0 až -99999,9999, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. (Ak tu zadáte zápornú hodnotu, polohuje ovládanie nástroj po hrubovaní znova na priemer mimo priemeru polovýrobku.) Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou pri M3:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FMAX, FAUTO, FU, FZ

Príklad

| | |
|--|-----------------------|
| 8 CYCL DEF 258 MNOHOSTR. VYČNELOK | |
| Q573=1 | ;REFERENCNY OKRUH |
| Q571=50 | ;PRIEMER REF. OKRUHU |
| Q222=120 | ;PRIEMER POLOTOVARU. |
| Q572=10 | ;POCET ROHOV |
| Q224=40 | ;NATOCENIE |
| Q220=2 | ;POLOMER/SKOSENIE |
| Q368=0 | ;PRID. NA STR. |
| Q207=3000 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q351=1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q201=-18 | ;HLBKA |
| Q202=10 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q370=1 | ;PREKRYTIE DRAH |
| Q215=0 | ;ROZSAH OBRABANIA |
| Q369=0 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q338=0 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO |
| Q385=500 | ;POSUV OBR. NA CISTO |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 | |

- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah
–99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?:** Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?:** Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna.
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**

6.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

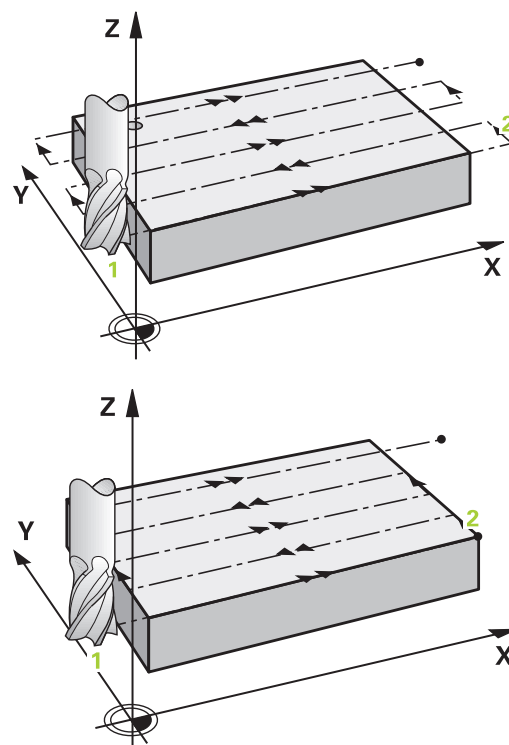
Pomocou cyklu 233 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Okrem toho môžete v cykle definovať aj bočné steny, ktoré sa potom zohľadnia pri obrábaní čelnej plochy. Cyklus poskytuje rôzne stratégie obrábania:

- **Stratégia Q389 = 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
 - **Stratégia Q389 = 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom na kraji obrábanej plochy
 - **Stratégia Q389=2:** Obrábanie v riadkoch s výbehom, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
 - **Stratégia Q389=3:** Obrábanie v riadkoch bez výbehu, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
 - **Stratégia Q389=4:** Špirálovité obrábanie zvonka dovnútra
- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom **FMAX** z aktuálnej polohy v rovine obrábania do začiatočného bodu **1**: Začiatočný bod v rovine obrábania leží vedľa obrobku, posunutý o polomer nástroja a bočnú bezpečnostnú vzdialenosť
 - 2 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** v osi vretena na bezpečnostnú vzdialenosť
 - 3 Následne sa nástroj posúva frézovacím posuvom Q207 po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítalo ovládanie

Stratégia Q389=0 a Q389=1

Stratégie Q389=0 a Q389=1 sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii Q389=0 sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii Q389=1 na okraji plochy. Ovládanie vypočíta koncový bod **2** z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii Q389=0 presúva ovládanie nástroj mimo čelnú plochu dodatočne o polomer nástroja.

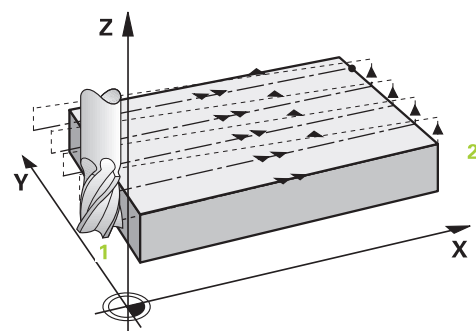
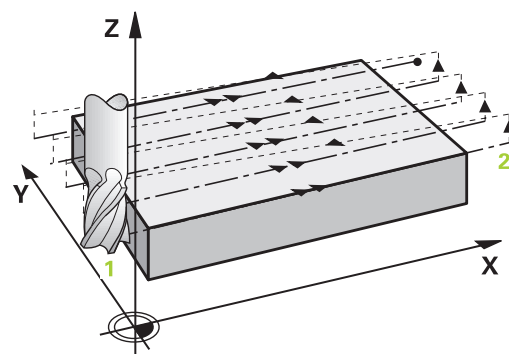
- 4 Ovládanie presúva nástroj naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**.
- 5 Ovládanie potom posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatkový bod ďalšieho riadka; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Následne presúva ovládanie nástroj späť posuvom frézovania v opačnom smere
- 7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadaná plocha úplne obrobená.
- 8 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatkový bod **1**
- 9 Keď je potrebných viac prísuvov, presúva ovládanie nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena
- 10 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrúzuje vložený prídatok na dokončenie načisto
- 11 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



Stratégia Q389=2 a Q389=3

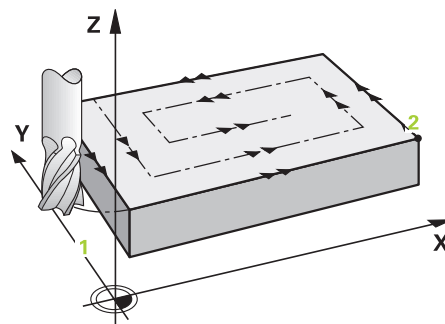
Stratégie Q389=2 a Q389=3 sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii Q389=2 sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii Q389=3 na okraji plochy. Ovládanie vypočíta koncový bod **2** z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii Q389=2 presúva ovládanie nástroj mimo čelnú plochu dodatočne o polomer nástroja.

- 4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **dva**.
- 5 Ovládanie posúva nástroj po osi vretena na bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho posuvom **FMAX** priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadka. Ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja, maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Potom presunie nástroj opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu **2**
- 7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobena. Na konci poslednej dráhy polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatočný bod **1**
- 8 Keď je potrebných viac prísuvov, presúva ovládanie nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena
- 9 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídavok na dokončenie načisto
- 10 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



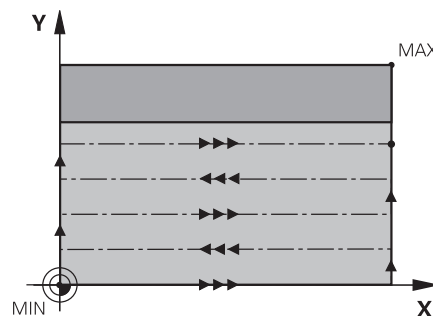
Stratégia Q389 = 4

- 4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným **Vorschub Fräsen** s tangenciálnym nábehovým pohybom na začiatkový bod dráhy frézovania
- 5 Ovládanie obrobí čelnú plochu posuvom frézovania zvonka dovnútra pri dráhach frézovania, ktoré sa postupne skracujú. Konštantný bočný prísuv zaisťuje sústavný záber nástroja
- 6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatkový bod **1**
- 7 Keď je potrebných viac prísuvov, presúva ovládanie nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena
- 8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrúzuje vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na **2. bezpečnostnú vzdialenosť**



Ohraničenie

Ohraničeniami môžete vymedziť obrábanie čelnej plochy, napr. na zohľadnenie bočných stien alebo osadení pri obrábaní. Ohraničením definovaná bočná stena sa obrobí na rozmer, ktorý vyplynie zo začiatočného bodu, resp. z dĺžok strán čelnej plochy. Pri hrubovaní zohľadňuje ovládanie prídavok na obrábanie strany – pri obrábaní načisto slúži prídavok na predpolohovanie nástroja.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Nástroj polohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte smer obrábania.

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Parameter **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST** vložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínacími prostriedkami.

Ak majú parametre **Q227 START. BOD 3. OSI** a **Q386 KONC. BOD 3. OSI** nastavenú rovnakú hodnotu, ovládanie nevykoná cyklus (naprogramovaná hĺbka = 0).

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany **LCUTS** definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

Ak definujete **Q370 PREKRYTIE DRAH >1**, zohľadní sa až od prvej dráhy obrábania programovaný faktor prekrytia.

Cyklus 233 kontroluje záznam dĺžky nástroja/dĺžky reznej hrany **LCUTS** tabuľky nástrojov. Ak nepostačuje dĺžka nástroja, resp. rezných hrán pri obrábaní načisto, rozdelí ovládanie obrábanie do viacerých obrábacích krokov.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

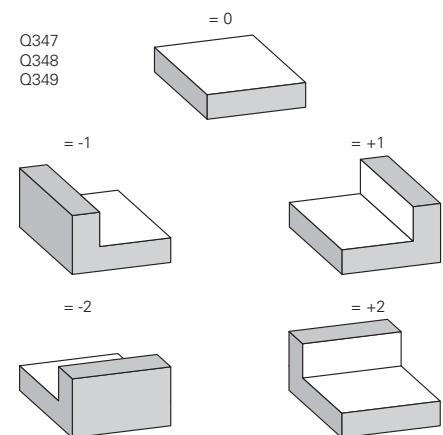
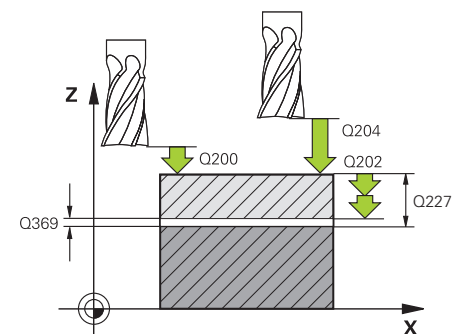
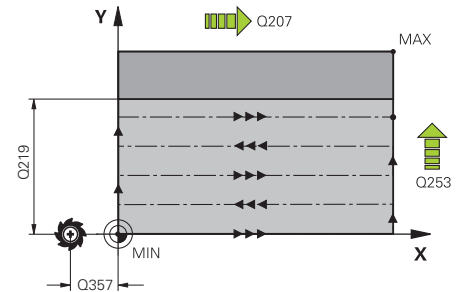
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?:** Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q389 Stratégia obrábania (0-4)?:** Týmto parametrom určíte, ako má riadenie obrobiť plochu:
 - 0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom vo frézovacom posuve na okraji obrábanej plochy
 - 2: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 3: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve na okraji obrábanej plochy
 - 4: Špirálovité obrábanie s rovnomerným prísuvom zvonku dovnútra
- ▶ **Q350 Fräsrichtung?:** Os roviny obrábania, ktorá sa má po obrábaní vyrovnáť:
 - 1: Hlavná os = smer obrábania
 - 2: Vedľajšia os = smer obrábania
- ▶ **Q218 1. Dĺžka strán? (inkrementálne):** Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť, na hlavnej osi roviny obrábania, ktorá sa vzťahuje na začiatočný bod 1. osi. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Dĺžka strán? (inkrementálne):** Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého priečného prísuvu vzhľadom na **START. BOD 2. OSI**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q227 Štart bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q386 Konc. bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha rovinné frézovať. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Hodnota, ktorá sa má použiť pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q202 MAX. HLBKA ZABERU** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Maximálny bočný prísv k. Riadenie vypočíta skutočný bočný prísv z 2. dĺžky steny (Q219) a polomeru nástroja tak, aby bolo obrábanie zakaždým vykonávané s konštantným bočným prísvom. Vstupný rozsah: 0,1 až 1,9999.
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní posledného prísvu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatkovej polohy a pri posuve na nasledujúci riadok v mm/min; ak prechádzate v materiáli priečne (Q389 = 1), vykonáva riadenie priečny prísv s frézovacím posuvom Q207. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FMAX, FAUTO
- ▶ **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne) Parameter Q357 má vplyv na nasledujúce situácie:
Nábeh na prvú hĺbku prísvu: Q357 je bočná vzdialenosť nástroja od obrobku
Hrubovanie so stratégiou frézovania Q389=0-3: Plocha určená na obrábanie sa v Q350 SMER FREZOVANIE zväčší o hodnotu z Q357, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
Obrábanie steny načisto: Dráhy sa predĺžia o Q357 v Q350 SMER FREZOVANIE
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne PREDEF

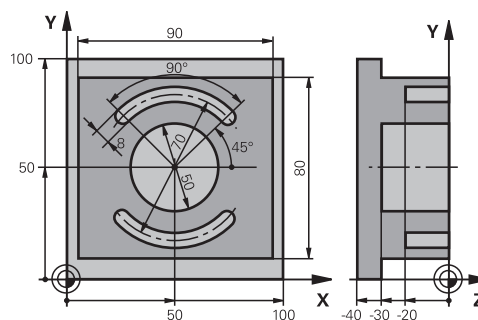
Príklad

| | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 8 CYCL DEF 233 CEL. FREZ. | |
| Q215=0 | ;ROZSAH OBRABANIA |
| Q389=2 | ;STRATEGIA FREZOVANIA |
| Q350=1 | ;SMER FREZOVANIE |
| Q218=120 | ;1. DLZKA STRANY |
| Q219=80 | ;2. DLZKA STRANY |
| Q227=0 | ;START. BOD 3. OSI |
| Q386=-6 | ;KONC. BOD 3. OSI |
| Q369=0.2 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q202=3 | ;MAX. HLBKA ZABERU |
| Q370=1 | ;PREKRYTIE DRAH |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q385=500 | ;POSUV OBR. NA CISTO |
| Q253=750 | ;POLOH. POSUV |
| Q357=2 | ;BEZP. VZD. NA STR. |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q347=0 | ;1.OHRANICENIE |
| Q348=0 | ;2.OHRANICENIE |
| Q349=0 | ;3.OHRANICENIE |
| Q220=2 | ;R ROHU |
| Q368=0 | ;PRID. NA STR. |
| Q338=0 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO |
| Q367=-1 | ;POLOHA PLOCHY (-1/0/1/2/3/4)? |
| 9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99 | |

- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q347 1. Begrenzung?**: Výber strany obrobku, na ktorej sa čelná plocha ohraničí bočnou stenou (nemožné pri špirálovom obrábaní). V závislosti od polohy bočnej steny obmedzí riadenie obrábanie čelnej plochy na príslušnú súradnicu začiatočného bodu alebo dĺžku steny: (nemožné pri špirálovom obrábaní):
Vstup **0**: Žiadne ohraničenie
Vstup **-1**: Ohraničenie v zápornej hlavnej osi
Vstup **+1**: Ohraničenie v kladnej hlavnej osi
Vstup **-2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
Vstup **+2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
- ▶ **Q348 2. OHRANICENIE?**: Pozri parameter
1. ohraničenie Q347
- ▶ **Q349 3. Begrenzung?**: Pozri parameter
1. ohraničenie Q347
- ▶ **Q220 R roh?**: Polomer pre roh na ohraničeniach (Q347 – Q349). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q367 Poloha plochy (-1/0/1/2/3/4)?**: Poloha plochy vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
-1: Poloha nástroja = aktuálna poloha
0: Poloha nástroja = stred výčnelka
1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
3: Poloha nástroja = pravý horný roh
4: Poloha nástroja = ľavý horný roh

6.10 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok



| | |
|-----------------------------------|---|
| 0 BEGINN PGM C210 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Definícia polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3500 | Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 5 CYCL DEF 256 PRAVOUHLY VYCNELOK | Definícia cyklu vonkajšieho obrábania |
| Q218=90 ;1. DLZKA STRANY | |
| Q424=100 ;ROZMER POLOTOVARU 1 | |
| Q219=80 ;2. DLZKA STRANY | |
| Q425=100 ;ROZMER POLOTOVARU 2 | |
| Q220=0 ;R ROHU | |
| Q368=0 ;PRID. NA STR. | |
| Q224=0 ;NATOCENIE | |
| Q367=0 ;POLOHA VYCNELKU | |
| Q207=250 ;POSUV FREZOVANIA | |
| Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA | |
| Q201=-30 ;HLBKA | |
| Q202=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| Q370=1 ;PREKRYTIE DRAH | |
| Q437=0 ;POLOHA NABEHU | |
| 6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99 | Vyvolanie cyklu vonkajšieho obrábania |
| 7 CYCL DEF 252 KRUH. VYREZ | Definícia cyklu kruhového výrezu |
| Q215=0 ;ROZSAH OBRABANIA | |
| Q223=50 ;PRIEMER KRUHU | |
| Q368=0.2 ;PRID. NA STR. | |
| Q207=500 ;POSUV FREZOVANIA | |

| | | |
|----------------------------|-----------------------|--|
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA | |
| Q201=-30 | ;HLBKA | |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU | |
| Q369=0.1 | ;PRID. DO HLBKY | |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q338=5 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO | |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| Q370=1 | ;PREKRYTIE DRAH | |
| Q366=1 | ;PONOR. | |
| Q385=750 | ;POSUV OBR. NA CISTO | |
| Q439 = 0 | ;VZTAH POSUVU | |
| 8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99 | | Vyvolanie cyklu kruhového výrezu |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M6 | | Odsunutie nástroja |
| 10 TOOL CALL 2 Z S5000 | | Vyvolanie nástroja – drážkovacia fréza |
| 11 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ. | | Definícia cyklu drážok |
| Q215=0 | ;ROZSAH OBRABANIA | |
| Q219=8 | ;S. DRAZKY | |
| Q368=0.2 | ;PRID. NA STR. | |
| Q375=70 | ;PRIEM. ROZST. KR. | |
| Q367=0 | ;VZT. POL. DR. | Predpolohovanie v X/Y nie je potrebné |
| Q216=+50 | ;STRED 1. OSI | |
| Q217=+50 | ;STRED 2. OSI | |
| Q376=+45 | ;START. UHOL | |
| Q248=90 | ;UHOL OTVORENIA | |
| Q378=180 | ;UHLOVY KROK | Začiatkový bod 2. drážky |
| Q377=2 | ;POCET OBRABANI | |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA | |
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA | |
| Q201=-20 | ;HLBKA | |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU | |
| Q369=0.1 | ;PRID. DO HLBKY | |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q338=5 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO | |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| Q366=1 | ;PONOR. | |
| Q385=500 | ;POSUV OBR. NA CISTO | |
| Q439 = 0 | ;VZTAH POSUVU | |
| 12 CYCL CALL FMAX M3 | | Vyvolanie cyklu drážok |
| 13 L Z+250 R0 FMAX M2 | | Odsunutie nástroja, koniec programu |

```
14 END PGM C210 MM
```



7

**Obrábacie cykly:
Definície vzoru**

7.1 Základy

Prehľad

Ovládanie ponúka dva cykly, ktorými môžete priamo vytvárať bodové rastre:

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|------------------------------|--------|
|  | 220 RASTER BODOV NA KRUŽNICI | 207 |
|  | 221 RASTER BODOV NA PRIAMKE | 210 |

S cyklami 220 a 221 môžete kombinovať nasledujúce obrábacie cykly:



Ak potrebujete vytvoriť nepravidelné rastre bodov, použijete tabuľky bodov s **CYCL CALL PAT** (pozrite si "Tabuľky bodov", Strana 68).

Pomocou funkcie **pattern def** máte k dispozícii ďalšie pravidelné rastre bodov (pozrite si "Definícia vzoru PATTERN DEF", Strana 61).

| | |
|------------|---|
| Cyklus 200 | VŔTANIE |
| Cyklus 201 | VYSTRUHOVANIE |
| Cyklus 202 | VYVRTÁVANIE |
| Cyklus 203 | UNIVERZÁLNE VŔTANIE |
| Cyklus 204 | SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE |
| Cyklus 205 | UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VŔTANIE |
| Cyklus 206 | NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou |
| Cyklus 207 | NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS bez vyrovnávejcej hlavy |
| Cyklus 208 | FRÉZOVANIE OTVORU |
| Cyklus 209 | REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY |
| Cyklus 240 | CENTROVANIE |
| Cyklus 251 | PRAVOUHLY VÝREZ |
| Cyklus 252 | KRUHOVÝ VÝREZ |
| Cyklus 253 | FRÉZOVANIE DRÁŽOK |
| Cyklus 254 | KRUHOVÁ DRÁŽKA (je možné kombinovať len s cyklom 221) |
| Cyklus 256 | PRAVOUHLY VÝČNELOK |
| Cyklus 257 | KRUHOVÝ VÝČNELOK |
| Cyklus 262 | FRÉZOVANIE ZÁVITU |
| Cyklus 263 | FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĚBENÍM |
| Cyklus 264 | FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM |
| Cyklus 265 | FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM |
| Cyklus 267 | FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU |

7.2 BODOVÝ RASTER NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom z aktuálnej polohy na začiatočný bod prvej obrábacej operácie.
Poradie:
 - Posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena)
 - posuv do začiatočného bodu roviny obrábania,
 - Posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena)
- 2 Z tejto polohy vykoná ovládanie naposledy zadefinovaný cyklus obrábania
- 3 Následne polohuje ovládanie nástroj pohybom po priamke alebo pohybom po kružnicu do začiatočného bodu nasledujúceho obrábania. Nástroj pritom stojí v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

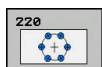


Cyklus 220 je aktívny ako DEF, čo znamená, že cyklus 220 automaticky vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus.

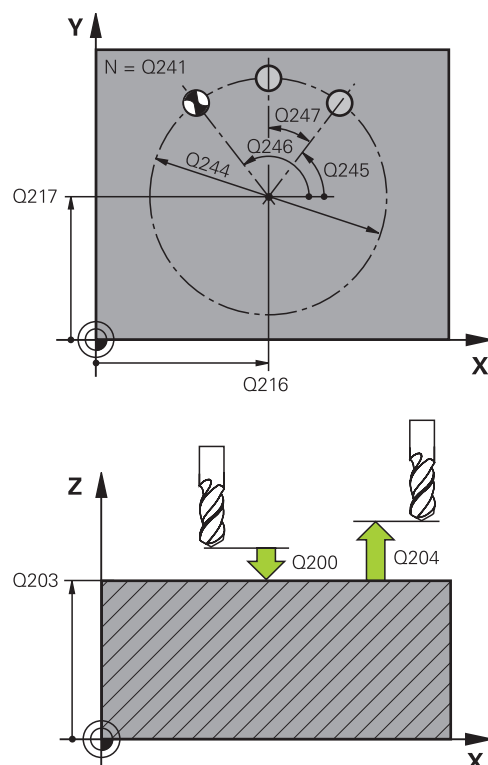
Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 220 alebo cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti použité v cykle 220, resp. 221. To platí v rámci NC programu tak dlho, kým sa znova neprepišu príslušné parametre. Príklad: Ak sa v NC programe definuje cyklus 200 s Q203=0 a potom sa programuje cyklus 220 s Q203=-5, tak sa pri nasledujúcom vyvolaní CYCL CALL a M99 použije Q203=-5. Cykly 220 a 221 prepíšu vyššie uvedené parametre CALL-aktívnych cyklov obrábania (ak sa v oboch cykloch vyskytujú rovnaké vstupné parametre).

Ak necháte tento cyklus vykonať v režime krokovania programu, riadenie sa zastaví medzi bodmi bodového rastra.

Parametre cyklu



- ▶ **Q216 Stred 1. osi** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q217 Stred osi 2?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q244 D rozst. kružnice?**: Priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q245 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom prvej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q246 Konc. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom poslednej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici (neplatí pre úplné kruhy); koncový uhol sa nesmie rovnať začiatočnému uhlu; ak zadáte koncový uhol väčší ako začiatočný uhol, obrábanie sa vykoná proti smeru hodinových ručičiek, inak v smere hodinových ručičiek. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma obrábami na rozstupovej kružnici; ak sa uhlový krok rovná nule, riadenie vypočíta uhlový krok zo začiatočného uhla, koncového uhla a počtu obrábacích operácií; ak je zadán uhlový krok, riadenie nezohľadňuje koncový uhol; znamienko uhlového kroku určuje smer obrábania (- = v smere hodinových ručičiek). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q241 Počet obrábaní?**: Počet obrábaní na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah 1 až 99999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| 53 CYCL DEF 220 VZOR KRUHU | |
|----------------------------|--------------------|
| Q216=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q217=+50 | ;STRED 2. OSI |
| Q244=80 | ;PRIEM. ROZST. KR. |
| Q245=+0 | ;START. UHOL |
| Q246=+360 | ;KONC. UHOL |
| Q247=+0 | ;UHLOVY KROK |

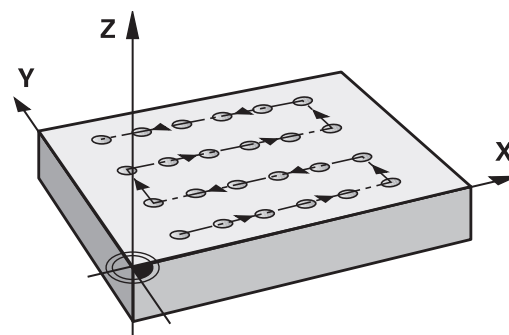
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
0: Medzi obrábacími operáciami posuv do bezpečnostnej vzdialenosti
1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi obrábacími operáciami:
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

| | |
|----------|-----------------------|
| Q241=8 | ;POCET OBRABANI |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+30 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q301=1 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q365=0 | ;SP. POSUVU |

7.3 BODOVÝ RASTER NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie automaticky polohuje nástroj z aktuálnej polohy na začiatkový bod prvej obrábacej operácie
Poradie:
 - Posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena)
 - posuv do začiatkového bodu roviny obrábania,
 - Posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena)
- 2 Z tejto polohy vykoná ovládanie naposledy zadaný cyklus obrábania
- 3 Následne ovládanie polohuje nástroj v kladnom smere hlavnej osi na začiatkový bod nasledujúceho obrábania. Nástroj pritom stojí v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie na prvom riadku. Nástroj stojí na poslednom bode prvého riadku
- 5 Následne nabehne ovládanie nástrojom na posledný bod druhého riadka a vykoná tam obrábaciu operáciu
- 6 Odtiaľ polohuje ovládanie nástroj v zápornom smere hlavnej osi na začiatkový bod nasledujúcej obrábacej operácie
- 7 Tento postup (6) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie v druhom riadku
- 8 Následne nabehne ovládanie nástrojom do začiatkového bodu nasledujúceho riadka
- 9 Kývavým pohybom (z jednej strany na druhú) sa obrobí všetky nasledujúce riadky



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 221 je aktívny ako DEF, čo znamená, že cyklus 221 automaticky vyvolá naposledy zadaný obrábací cyklus.

Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti a natočenia použité v cykle 221.

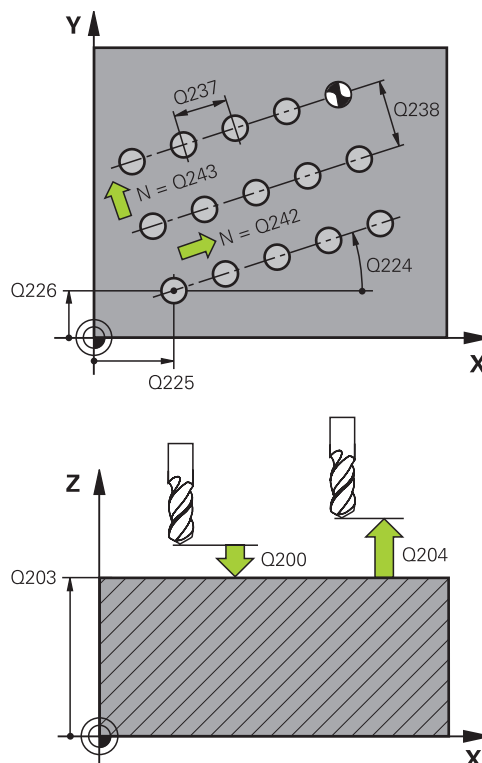
Ak použijete cyklus 254 Kruhová drážka v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

Ak necháte tento cyklus vykonať v režime krokovania programu, riadenie sa zastaví medzi bodmi bodového rastra.

Parametre cyklu



- ▶ **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na hlavnej osi roviny obrábania
- ▶ **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania
- ▶ **Q237 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť jednotlivých bodov v riadku
- ▶ **Q238 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzájomná vzdialenosť jednotlivých riadkov
- ▶ **Q242 Počet stĺpcov?**: Počet obrábacích operácií v jednom riadku
- ▶ **Q243 Počet riadkov?**: Počet riadkov
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa natočí celý raster; stred natočenia sa nachádza v začiatočnom bode
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
 0: Medzi obrábacími operáciami posuv do bezpečnostnej vzdialenosti
 1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

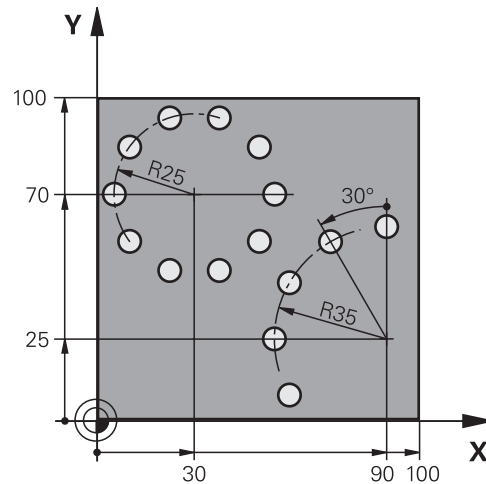


Príklad

| 54 CYCL DEF 221 VZOR. LINIE | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Q225=+15 | ;START. BOD 1. OSI |
| Q226=+15 | ;START. BOD 2. OSI |
| Q237=+10 | ;ODSTUP 1. OSI |
| Q238=+8 | ;ODSTUP 2. OSI |
| Q242=6 | ;POC. STLPCOV |
| Q243=4 | ;POC. RIADKOV |
| Q224=+15 | ;NATOCENIE |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+30 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q301=1 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |

7.4 Príklady programovania

Príklad: Rozstupové kružnice



| | |
|--------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM BOHRB MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Definícia polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3500 | Vyvolanie nástroja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3 | Odsunutie nástroja |
| 5 CYCL DEF 200 VRTANIE | Definícia cyklu vrtania |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q201=-15 ;HLBKA | |
| Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q202=4 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE | |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| Q211=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE | |
| Q395 = 0 ;HLBKA REFERENCIE | |
| 6 CYCL DEF 220 VZOR KRUHU | Definícia cyklu rozstupová kružnica 1, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220 |
| Q216=+30 ;STRED 1. OSI | |
| Q217=+70 ;STRED 2. OSI | |
| Q244=50 ;PRIEM. ROZST. KR. | |
| Q245=+0 ;START. UHOL | |
| Q246=+360 ;KONC. UHOL | |
| Q247=+0 ;UHLOVY KROK | |
| Q241=10 ;POCET OBRABANI | |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU | |

| | | |
|---------------------------|-----------------------|--|
| Q204=100 | ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| Q301=1 | ;POHYB DO BEZP. VYS. | |
| Q365=0 | ;SP. POSUVU | |
| 7 CYCL DEF 220 VZOR KRUHU | | Definícia cyklu rozstupová kružnica 2, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220 |
| Q216=+90 | ;STRED 1. OSI | |
| Q217=+25 | ;STRED 2. OSI | |
| Q244=70 | ;PRIEM. ROZST. KR. | |
| Q245=+90 | ;START. UHOL | |
| Q246=+360 | ;KONC. UHOL | |
| Q247=30 | ;UHLOVY KROK | |
| Q241=5 | ;POCET OBRABANI | |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=100 | ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| Q301=1 | ;POHYB DO BEZP. VYS. | |
| Q365=0 | ;SP. POSUVU | |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2 | | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 9 END PGM BOHRB MM | | |

8

**Obrábacie cykly:
Obrysový výrez**

8.1 Cykly SL

Základy

Pomocou cyklov SL môžete vytvárať komplexné obrysy, ktoré sa skladajú z až dvanástich čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy zadávate ako podprogramy. Zo zoznamu čiastkových obrysov (čísel podprogramov), ktoré zadávate v cykle 14 OBRYS, vypočíta ovládanie výsledný obrys.



Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Cykly SL vykonávajú vnútorne rozsiahle a komplexné prepočty a z nich vyplývajúce obrábacie operácie. Z bezpečnostných dôvodov každopádne vykonajte pred samotným obrobením grafický test programu! Pomocou neho tak môžete jednoducho zistiť, či obrábanie, ktoré vypočítalo ovládanie, prebieha správne.

Ak používate lokálne parametre Q QL v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Vlastnosti podprogramov

- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Ovládanie rozpozná výrez, ak obrys obiehate zvnútra, napr. popis obrysu v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RR
- Ovládanie rozpozná ostrovček, ak obrys obiehate zvonka, napr. popis obrysu v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RL
- Podprogramy nesmú obsahovať súradnice na osi vretena
- V prvom NC bloku podprogramu vždy naprogramujte obe osi
- Ak použijete parameter Q, vykonajte príslušné prepočty a priradenia len v rámci príslušného podprogramu obrysu

Schéma: Práca s cyklami SL

| |
|--|
| 0 BEGIN PGM SL2 MM |
| ... |
| 12 CYCL DEF 14 OBRYS ... |
| 13 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ... |
| ... |
| 16 CYCL DEF 21 PREDVRTANIE ... |
| 17 CYCL CALL |
| ... |
| 18 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ... |
| 19 CYCL CALL |
| ... |
| 22 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA NACISTO ... |
| 23 CYCL CALL |
| ... |
| 26 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN NACISTO ... |
| 27 CYCL CALL |
| ... |
| 50 L Z+250 R0 FMAX M2 |
| 51 LBL 1 |
| ... |
| 55 LBL 0 |
| 56 LBL 2 |
| ... |
| 60 LBL 0 |

Vlastnosti obrábacích cyklov

- Ovládanie polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti – pred vyvolaním cyklu presuňte nástroj do bezpečnej polohy
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu, ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní steny načisto)
- Pri obrábaní steny načisto obieha ovládanie obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní hĺbky načisto nabieha ovládanie nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- Obrábanie obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálné v cykle 20 ako UDAJE OBRYSU.



...

99 END PGM SL2 MM

Prehľad

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|---|--------|
|  | 14 OBRYŠ (nevyhnutne potrebný) | 219 |
|  | 20 DÁTA OBRYSU (nevyhnutne potrebný) | 224 |
|  | 21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne) | 226 |
|  | 22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný) | 228 |
|  | 23 OBR. DNA NA ČISTO (použiteľný voliteľne) | 232 |
|  | 24 OBR. STENY NA ČISTO (použiteľný voliteľne) | 234 |

Rozšírené cykly:

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|-----------------------|--------|
|  | 25 PRIEBEH OBRYSU | 237 |
|  | 270 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU | 246 |

8.2 OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

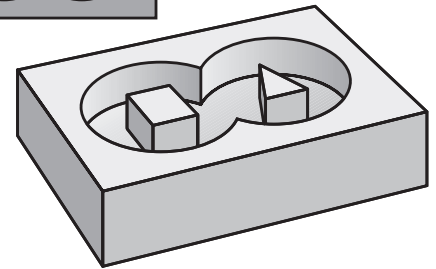
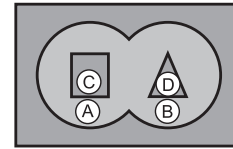
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

V cykle 14 OBRYS vytvárate zoznam všetkých podprogramov, ktoré sa navzájom prekrývajú a vytvoria tak výsledný obrýs.



Cyklus 14 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je účinný po zadeinovaní v NC programe.

V cykle 14 môžete vytvoriť zoznam z maximálne 12 podprogramov (čiastkových obrýsov).



Parametre cyklu

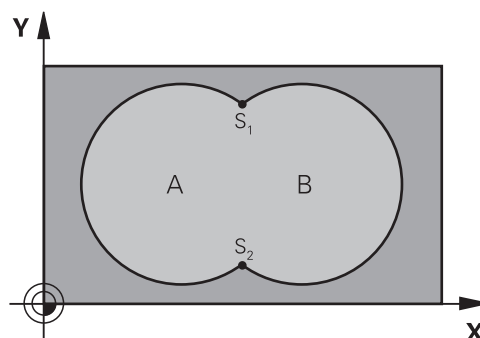
14
LBL 1...N

- **Číslo štítku pre obrýs:** Zadajte všetky čísla štítkov jednotlivých podprogramov, ktorých prekrytím vznikne jeden obrýs. Každé číslo potvrdíte tlačidlom ENT. Zadávanie ukončíte stlačením tlačidla **END**. Zadanie až 12 čísel podprogramov 1 až 65 535

8.3 Prekryté obrysy

Základy

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekryvať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.



Príklad

12 CYCL DEF 14.0 OBRYS

13 CYCL DEF 14.1 MEN.
OBRYSU1/2/3/4

Podprogramy: Prekryté výrezy



Nasledujúce príklady programov sú podprogramy obrysov, ktoré sa vyvolávajú v hlavnom programe pomocou cyklu 14 OBRYS.

Výrezy A a B sa prekryvajú.

Ovládanie vypočíta priesečníky S1 a S2. Nemusíte ich programovať.

Výrezy sú naprogramované ako plné kruhy.

Podprogram 1: Výrez A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

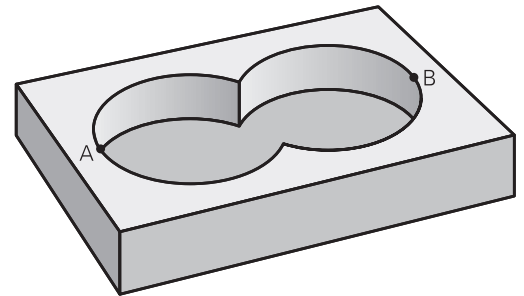
Podprogram 2: Výrez B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

„Súhrnná“ plocha

Obrobia sa obidve čiastkové plochy A a B, vrátane vzájomne sa prekrývajúcej plochy:

- Plochy A a B musia byť výrezy
- Prvý výrez (v cykle 14) musí začínať mimo druhého výrezu



Plocha A:

| |
|--------------------|
| 51 LBL 1 |
| 52 L X+10 Y+50 RR |
| 53 CC X+35 Y+50 |
| 54 C X+10 Y+50 DR- |
| 55 LBL 0 |

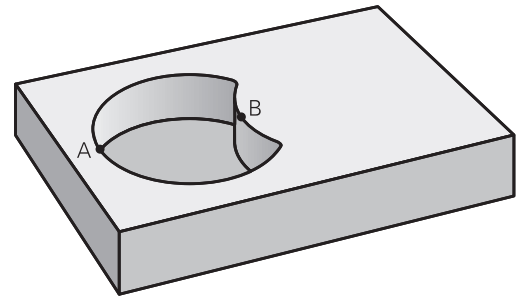
Plocha B:

| |
|--------------------|
| 56 LBL 2 |
| 57 L X+90 Y+50 RR |
| 58 CC X+65 Y+50 |
| 59 C X+90 Y+50 DR- |
| 60 LBL 0 |

„Diferenčná“ plocha

Obrobí sa plocha A, ale bez tej časti plochy B, ktorá ju prekrýva:

- Plocha A musí byť výrez a B musí byť ostrovček.
- A sa musí začínať mimo B.
- B sa musí začínať v A.



Plocha A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Plocha B:

56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

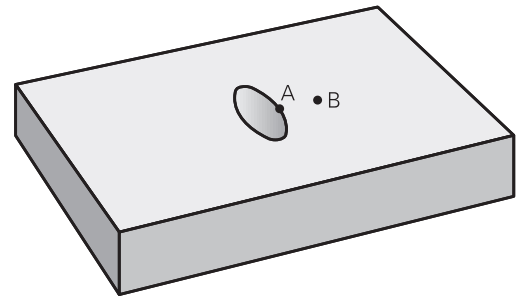
59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0

„Prieniková“ plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Jednoducho prekryté plochy zostanú neobrobené.)

- A a B musia byť výrezy
- A sa musí začínať v B

**Plocha A:**

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Plocha B:

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

8.4 ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

V cykle 20 zadávate informácie na obrábanie pre podprogramy s čiastkovými obrysami.



Cyklus 20 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus 20 je po zadefinovaní v NC programe aktívny

Informácie na obrábanie, zadané v cykle 20, platia pre cykly 21 až 24.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, vykoná ovládanie tento cyklus na hĺbke rovnej 0.

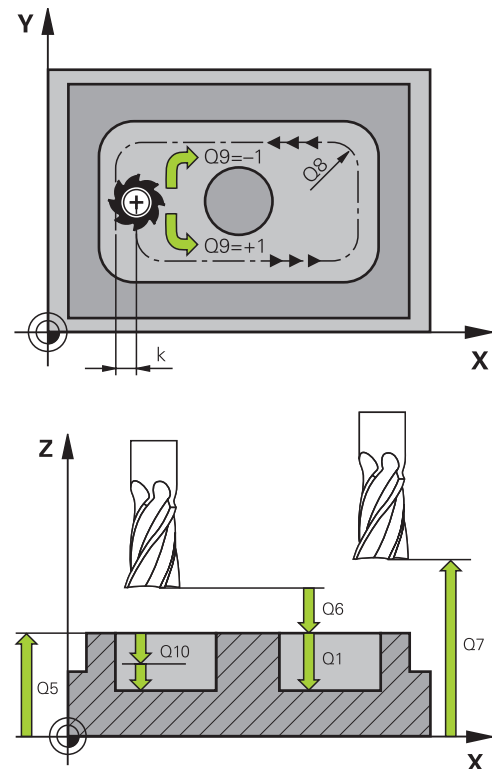
Ak používate cykly SL v programoch s parametrami Q, parametre Q1 až Q20 nemôžete používať ako parametre programu.

Parametre cyklu

Z8
DAT
OBRYSU

- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q2 Faktor prekrytia dráh?** Q2 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah -0,0001 až 1,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q4 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q5 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Absolútne súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q8 Vnútný rádius zaoblenia?** Polomer zaoblenia na vnútorných „rohoch“; zadaná hodnota sa vzťahuje na dráhu stredového bodu nástroja a používa sa na výpočet ďalších pojazdových pohybov medzi obrysovými prvkami. **Q8 nie je polomer, ktorý ovládanie vkladá ako samostatný obrysový prvok medzi naprogramované prvky!** Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q9 Zmysel ot.? V smere h. ruč. = -1:** smer obrábania pre výrezy
 - Q9 = -1 nesúsledne pre výrez a ostrovček
 - Q9 = +1 súsledne pre výrez a ostrovček

Parametre obrábania môžete skontrolovať a príp. prepísať pri prerušení programu.



Príklad

| 57 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU | |
|----------------------------|--------------------|
| Q1=-20 | ;HL. FREZ. |
| Q2=1 | ;PREKRYTIE DRAH |
| Q3=+0.2 | ;PRID. NA STR. |
| Q4=+0.1 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q5=+30 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q6=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q7=+80 | ;BEZP. VYSKA |
| Q8=0.5 | ;R ZAOBLENIA |
| Q9=+1 | ;ZMYSEL OT. |

8.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Cyklus 21 PREDVŔTANIE sa používa, ak následne používate na hrubovanie vášho obrysu nástroj, ktorý nie je vybavený stredovými čelnými zubmi (DIN 844). Tento cyklus vyrobí otvor v tej oblasti, ktorá sa neskôr vyhrubuje napr. pomocou cyklu 22. Cyklus 21 zohľadňuje pri bodoch zápichu prídavok na dokončenie steny a prídavok na dokončenie dna, ako aj polomer hrubovacieho nástroja. Body zápichu sú zároveň začiatočnými bodmi hrubovania. Pred vyvolaním cyklu 21 sa musia naprogramovať ešte dva ďalšie cykly:

- **Cyklus 14 OBRYŠ** alebo SEL CONTOUR – vyžaduje ho cyklus 21 PREDVŔTANIE na určenie polohy vŕtania v danej rovine
- **Cyklus 20 DÁTA OBRYŠU** – vyžaduje ho cyklus 21 PREDVŔTANIE, aby určil napr. hĺbku vŕtania a bezpečnostnú vzdialenosť.

Priebeh cyklu:

- 1 Ovládanie najskôr napolohuje nástroj v danej rovine (poloha vyplýva z obrysu, ktorý ste predtým definovali pomocou cyklu 14 alebo SEL CONTOUR, a z údajov o hrubovacom nástroji)
- 2 Následne sa nástroj presunie rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti. (bezpečnostnú vzdialenosť zadáte v cykle 20 DÁTA OBRYŠU)
- 3 Nástroj vykoná vŕtanie so zadaným posuvom **F** z aktuálnej polohy až po prvú hĺbku prísuvu
- 4 Ovládanie potom odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť a znovu až na prvú hĺbku prísuvu zmenšenú o predstavnú vzdialenosť **t**
- 5 Ovládanie vypočítava túto predstavnú vzdialenosť samo:
 - Hĺbka vŕtania do 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Hĺbka vŕtania nad 30 mm: $t = \text{hĺbka vŕtania}/50$
 - maximálna predstavná vzdialenosť: 7 mm
- 6 Následne vŕta nástroj so zadaným posuvom **F** až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 7 Ovládanie tento postup opakuje (1 až 4), až kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania. Pritom sa zohľadní prídavok na dokončenie dna
- 8 Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



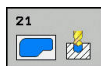
Ovládanie pri výpočte bodov zápichu nezohľadňuje hodnotu delta **DR**, ktorá bola naprogramovaná v bloku **TOOL CALL**.

Na kritických miestach nemôže ovládanie príp. vykonať predvŕtanie nástrojom, ktorý je väčší ako hrubovací nástroj.

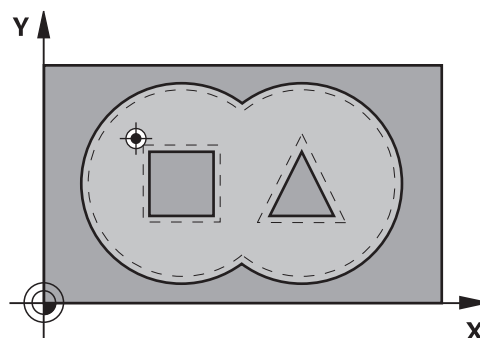
Ak $Q13 = 0$, použijú sa údaje nástroja, ktorý sa nachádza vo vretene.

Po dokončení cyklu nepoložujte svoj nástroj v rovine inkrementálne, ale do absolútnej polohy, ak ste parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007) nastavili na **ToolAxClearanceHeight**.

Parametre cyklu



- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie (znamienko pre záporný smer obrábania je „-“). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Číslo hrubovacieho nástroja?**, príp. **QS13**: Číslo alebo názov hrubovacieho nástroja. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.



Príklad

58 CYCL DEF 21 PREDVŔTANIE

Q10=+5 ;HLBKA PRISUVU

Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.

Q13=1 ;HRUB. NASTROJ

8.6 HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

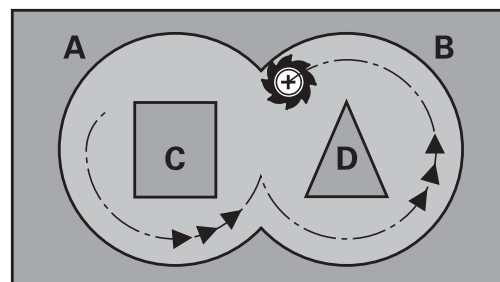
Pomocou cyklu 22 HRUBOVANIE zadefinujete technologické údaje pre hrubovanie.

Pred vyvolaním cyklu 22 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYS alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 PREDVŔTANIE.

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 obrýs smerom zvnútra k vonkajšiemu okraju
- 3 Prítom sa obrýsy ostrovčeka (tu: C/D) ofrézujú s priblížením k obrýsom výrezov (tu: A/B)
- 4 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovacia operáciu, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 5 Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Prip. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844) alebo predvrtanie prostredníctvom cyklu 21.

Správanie cyklu 22 pri zanáraní zadefinujete parametrom Q19a v tabuľke nástrojov prostredníctvom stĺpca **ANGLE** a **LCUTS**:

- Ak je pre Q19 zadefinovaná hodnota 0, ovládanie vykonáva kolmé zanáranie, a to aj v prípade, ak je pre aktívny nástroj definovaný uhol zanárania (**ANGLE**)
- Ak zadefinujete uhol **ANGLE=90°**, ovládanie vykoná kolmé zanorenie do materiálu. Ako posuv pri zanáraní sa potom použije posuv s kyvadlovým pohybom Q19
- Ak je kývavý posuv Q19 definovaný v cykle 22 a parameter uhla **ANGLE** je v tabuľke nástrojov definovaný hodnotou ležiacou v rozsahu 0,1 až 89,999, ovládanie vykonáva zanorenie po skrutkovici s pevne definovaným parametrom **ANGLE**
- Ak je v cykle 22 zadefinovaný kývavý posuv a v tabuľke nástrojov nie je zadaný parameter **ANGLE**, ovládanie zobrazí chybové hlásenie
- Ak sú geometrické vzťahy nastavené tak, že nie je možné vykonať zanorenie po skrutkovici (drážka), ovládanie sa pokúsi zanoriť kývavým posuvom. Dĺžka kývavého zanorenia sa potom vypočíta z parametrov **LCUTS** a **ANGLE** (dĺžka kývavého zanorenia = $LCUTS / \tan ANGLE$)

Pri obrysoch výrezov so špicatými vnútornými rohmi môže pri použití faktora prekrytia s hodnotou vyššou ako 1 zostať zvyšný materiál pri hrubovaní zachovaný. Pomocou testovacej grafiky preverte predovšetkým najvnútornejšiu dráhu a v prípade potreby jemne korigujte faktor prekrytia. Tým môžete dosiahnuť iné rozloženie rezu, čo vedie často k požadovanému výsledku.

Pri dohrubovaní nezohľadňuje ovládanie definovanú hodnotu opotrebovania **DR** predhrubovacieho nástroja.

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- ▶ Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazďový pohyb

Parametre cyklu



- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Predhrub. nástr.?**, resp. **QS18**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobit' pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun z boku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu
- ▶ **Q19 Kývať posuv?**: Posuv s kyvadlovým pohybom v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom Q12. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**

Príklad

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 59 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE | |
| Q10=+5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q12=750 | ;POSUV HRUB. |
| Q18=1 | ;NASTR. PREDHRUB. |
| Q19=150 | ;KYVAVY POSUV |
| Q208=9999 | ;POSUV SPAT |
| Q401=80 | ;FAKTOR POSUVU |
| Q404=0 | ;STRATEGIA ZACIST. |

- ▶ **Q401 Faktor posuvu v %?**: Percentuálny faktor, na ktorý ovládanie zníži hodnotu posuvu pri obrábaní (Q12), len čo sa nástroj pri hrubovaní zanorí do materiálu celým svojím obvodom. Ak použijete redukciu posuvu, môžete pre posuv pri hrubovaní definovať takú výšku hodnoty, aby ste pri prekrytí dráh (Q2) definovanom v cykle 20 vytvorili optimálne rezné podmienky. Ovládanie potom na prechodoch alebo na zúžených miestach zníži posuv na vami definovanú hodnotu, takže celkový čas obrábania by sa mal skrátiť. Vstupný rozsah 0,0001 až 100,0000
- ▶ **Q404 Stratégia začist'. (0/1)?**: Definovanie, aký posuv má ovládanie vykonať pri dohrubovaní, keď je polomer dohrubovacieho nástroja rovný alebo väčší ako polovica polomeru predhrubovacieho nástroja:
Q404 = 0:
ovládanie presúva nástroj medzi oblasťami určenými na dohrubovanie v aktuálne nastavenej hĺbke popri obryse
Q404 = 1:
ovládanie stiahne nástroj medzi oblasťami určenými na dohrubovanie späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne ho presunie do začiatočného bodu ďalšej oblasti určenej na dohrubovanie

8.7 OBRÁBANIE HĽBKY NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 23 OBRÁBANIE HĽBKY NAČISTO sa obrobí načisto prídavok hĺbky naprogramovaný v cykle 20. Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie ovládanie nástroj kolmo do hĺbky. Následne sa frézovaním odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní.

Pred vyvolaním cyklu 23 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYS alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 PREDVŔTANIE,
- príp. cyklus 22 HRUBOVANIE.

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie napolohuje nástroj do bezpečnej výšky rýchloposuvom FMAX.
- 2 Následne sa vykoná pohyb po osi nástroja posuvom Q11.
- 3 Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie ovládanie nástroj kolmo do hĺbky
- 4 Frézovaním sa odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní
- 5 Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Ovládanie samo vypočíta začiatočný bod obrábania hĺbky načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok vo výreze.

Polomer zasunutia pre polohovanie do koncovej hĺbky je pevne definovaný interne a nezávislý od uhla zanorenia nástroja.

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

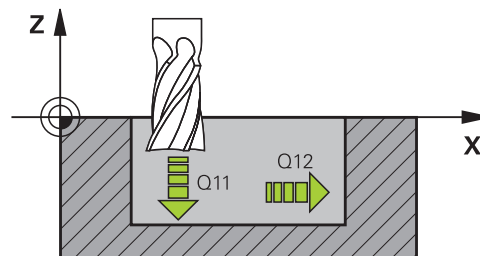
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- ▶ Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

Parametre cyklu



- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Posuv späť?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom Q12. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**



Príklad

| | |
|---|-----------------------------|
| 60 CYCL DEF 23 HL. OBR. NA CISTO | |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q12=350 | ;POSUV HRUB. |
| Q208=9999 | ;POSUV SPAT |

8.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 24 **STR. OBR. NA CISTO** sa obrába načisto prídavok strany naprogramovaný v cykle 20. Tento cyklus môžete nechať vykonať súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Pred vyvolaním cyklu 24 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 **OBRYS** alebo **SEL CONTOUR**,
- cyklus 20 **DÁTA OBRYSU**,
- príp. cyklus 21 **Predvrtanie**,
- príp. cyklus 22 **HRUBOVANIE**.

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie naplohuje nástroj nad diel na začiatkový bod polohy nábehu. Táto poloha v rovine je daná tangenciálnou kružnicou, po ktorej potom ovládanie presunie nástroj na obrys
- 2 Následne ovládanie presunie nástroj na prvú hĺbku prísuvu posuvom prísuvu do hĺbky
- 3 Ovládanie jemne nabieha na obrys, až kým sa načisto neobrobí celý obrys. Pritom sa osobitne načisto obrobí každý čiastkový obrys
- 4 Ovládanie ide v tangenciálnom skrutkovicovom oblúku na hotový obrys nahor, resp. nadol. Začiatková výška skrutkovice je 1/25 pred bezpečnostnou vzdialenosťou Q6, nanajvýš však zostávajúca posledná hĺbka prísuvu nad koncovou hĺbkou
- 5 Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Súčet prídavku na dokončenie steny (Q14) a polomeru dokončovacieho nástroja musí byť menší ako súčet prídavku na dokončenie steny (Q3, cyklus 20) a polomeru hrubovacieho nástroja.

Ak v cykle 20 nebol definovaný žiadny prídavok na obrobenie, zobrazí sa v riadení chybové hlásenie „Werkzeugradius zu groß“ (Príliš veľký polomer nástroja).

Prídavok na obrobenie steny Q14 sa po obrábaní načisto zastaví, musí byť preto menší ako prídavok v cykle 20.

Ak vykonávate cyklus 24 bez predchádzajúceho hrubovania cyklom 22, takisto platí vyššie uvedený výpočet; polomer hrubovacieho nástroja má potom hodnotu „0“.

Cyklus 24 môžete tiež použiť na frézovanie obrysov. V takom prípade musíte:

- definovať obrys, ktorý chcete vyfrézovať ako samostatný ostrovček (bez ohraničenia výrezu)
- v cykle 20 zadajte prídavok (Q3) väčší ako súčet prídavku Q14 a polomeru použitého nástroja

Ovládanie samostatne vypočíta začiatkový bod obrábania načisto. Začiatkový bod závisí od priestorových podmienok vo výreze a prídavku, ktorý je naprogramovaný v cykle 20.

Ovládanie vypočíta začiatkový bod aj v závislosti od poradia pri spracovaní. Ak vyberiete dokončovací cyklus pomocou tlačidla GOTO a následne spustíte NC program, môže sa začiatkový bod nachádzať na inom mieste, ako keby ste NC program spracovali v definovanom poradí.

Ak je počas obrábania aktívne M110, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

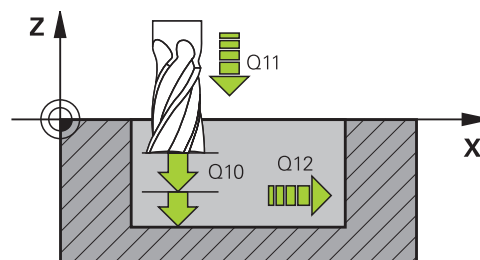
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- ▶ Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

Parametre cyklu



- ▶ **Q9 Zmysel ot.? V smere h. ruč. = -1:** Smer obrábania:
+1: Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek
-1: Otáčanie v smere hodinových ručičiek
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q14 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie steny Q14 zostane po obrábaní načisto zachovaný. (Tento prídavok musí byť menší ako prídavok v cykle 20). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástroja Q438, resp. QS438:** Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie hrubovalo obrysový výrez. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Keď opustíte vstupné pole, vloží ovládanie horné úvodzovky automaticky. Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
Q438=-1: Bude akceptovaný naposledy použitý nástroj ako hrubovací nástroj (štandardná reakcia)
Q438=0: Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte 0. Hrubovací nástroj sa akceptuje s polomerom 0



Príklad

| | |
|--|--|
| 61 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO | |
| Q9=+1 | ;ZMYSEL OT. |
| Q10=+5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q12=350 | ;POSUV HRUB. |
| Q14=+0 | ;PRID. NA STR. |
| Q438=-1 | ;ČÍSL0/NÁZOV HRUBOVACIEHO NÁSTR.? |

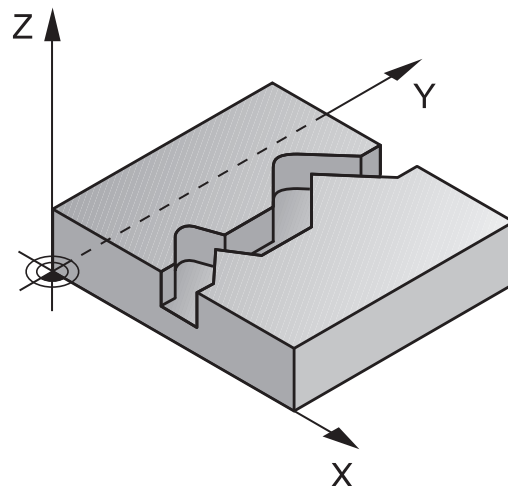
8.9 OTVORENÝ OBRYS (cyklus 25, DIN/ISO: G125, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu, spolu s cyklom 14 OBRYS, je možné obrábať otvorené a uzatvorené obrysy.

Cyklus 25 OTVORENÝ OBRYS ponúka oproti obrábaniu obrysu pomocou polohovacích blokov značné výhody:

- Ovládanie kontroluje, či pri obrábaní nevznikajú neželané zárezy a poškodenia obrysu. Obrys skontrolujte pomocou testovacej grafiky
- Ak je polomer nástroja príliš veľký, tak sa musí obrys na vnútorných rohoch príp. dodatočne obrobiť
- Obrábaciu operáciu je možné vykonávať priebežne súsledne alebo nesúsledne. Druh frézovania sa nezmení ani vtedy, ak sa vykoná zrkadlenie obrysov
- Pri viacerých prísuvoch môže ovládanie vratne posúvať nástroj v oboch smeroch: Tým sa skráti doba obrábania
- Môžete zadávať prídavky, aby tak bolo možné hrubovať a obrábať načisto vo viacerých pracovných krokoch



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Ovládanie zohľadňuje len prvý štítok (Label) z cyklu 14 OBRYS.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Cykus 20 **ÚDAJE OBRYSU** nie je potrebný.

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- ▶ Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom
obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až
99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine
obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až
99999,9999
- ▶ **Q5 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Absolútne súradnice povrchu obrobku. Vstupný
rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna
výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom
(pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu).
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?:** Posuv pri
pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný
rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU,**
FZ
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?:** Posuv pri pojazdových
pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až
99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 Druh frézovania? Nesúsledne = -1:**
Súsledné frézovanie: Vstup = +1
Nesúsledné frézovanie: Vstup = -1
Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s
viacerými prísuvmi: Vstup = 0

Príklad

| | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 62 CYCL DEF 25 OBRYŠ | |
| Q1=-20 | ;HL. FREZ. |
| Q3=+0 | ;PRID. NA STR. |
| Q5=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q7=+50 | ;BEZP. VYSKA |
| Q10=+5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q12=350 | ;POSUV HRUB. |
| Q15=-1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q18=0 | ;NASTR. PREDHRUB. |
| Q446=+0,01;ZVYSNY MATERIAL | |
| Q447=+10 | ;VZDIALENOST PRIPOJENIA |
| Q448=+2 | ;PREDLZENIE CESTY |

- ▶ **Q18 Predhrub. nástr.?, resp. QS18:** Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun z boku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu
- ▶ **Q446 Prijat' zvyšný materiál?** Zadajte, do akej hodnoty v mm akceptujete zvyšný materiál na vašom obryse. Ak zadáte, napr. 0,01 mm, nevykoná ovládanie od hrúbky zvyšného materiálu 0,01 mm už žiadne spracovanie zvyšného materiálu. Vstupný rozsah 0,001 až 9,999
- ▶ **Q447 Maxim. spojovacia vzdialenosť?** Maximálna vzdialenosť medzi dvomi oblasťami určenými na dohrubovanie. V rámci tejto vzdialenosti sa presúva ovládanie bez zdvíhacieho pohybu, na hĺbke obrábania pozdĺž obrysu. Vstupný rozsah 0 až 999,9999
- ▶ **Q448 Predĺženie cesty?** Hodnota pre predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

8.10 OTVORENÝ OBRYS 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu sa dajú spolu s cyklom 14 OBRYS a cyklom 270 CHAR. OBRYSU obrábať otvorené a zatvorené obrisy. Môžete pracovať aj s automatickým rozpoznávaním zvyšného materiálu. Tým môžete napr. načisto obrobiť vnútorné rohy s menším nástrojom.

Cyklus 276 PRIEBEH OBRYSU 3D spracováva v porovnaní s cyklom 25 OBRYS aj súradnice osi nástroja, ktoré sú definované v zozname podprogramov obrysu. Vďaka tomu môže tento cyklus obrobiť 3-rozmerné obrisy.

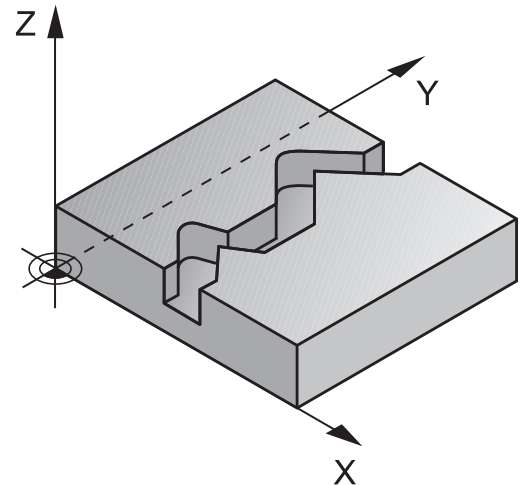
Odporúčame naprogramovať cyklus 270 CHAR. OBRYSU pred cyklom 276 PRIEBEH OBRYSU 3D.

Obrábanie obrysu bez prísuvu: hĺbka frézovania $Q1 = 0$

- 1 Nástroj sa presúva na začiatkový bod obrábania. Tento začiatkový bod vyplýva z prvého bodu obrysu, zvoleného druhu frézovania a parametrov z vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYSU, ako napr. Druh prísunu. Tu presunie ovládanie nástroj na prvú hĺbku prísuvu
- 2 Ovládanie sa presunie podľa vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYSU na obrys a následne vykoná obrábanie až po koniec obrysu
- 3 Na konci obrysu sa vykoná odsunutie, ako je definované v cykle 270 CHAR. OBRYSU
- 4 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky

Obrábanie obrysu s prísuvom: Hĺbka frézovania $Q1$ sa nerovná 0 a hĺbku prísuvu definuje parameter $Q10$.

- 1 Nástroj sa presúva na začiatkový bod obrábania. Tento začiatkový bod vyplýva z prvého bodu obrysu, zvoleného druhu frézovania a parametrov z vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYSU, ako napr. Druh prísunu. Tu presunie ovládanie nástroj na prvú hĺbku prísuvu
- 2 Ovládanie sa presunie podľa vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYSU na obrys a následne vykoná obrábanie až po koniec obrysu
- 3 Ak je zvolené súsledné a nesúsledné obrábanie ($Q15=0$), vykoná ovládanie kývavý pohyb. Vykoná prísuv na konci a na začiatkovom bode obrysu. Ak sa $Q15$ nerovná 0, ovládanie presunie nástroj na bezpečnej výške späť na začiatkový bod obrábania a na ňom na nasledujúcu hĺbku prísuvu.
- 4 Odsunutie sa vykoná tak, ako je definované v cykle 270 CHAR. OBRYSU
- 5 Tento postup sa opakuje, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 6 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Prvý NC blok v podprograme obrysu musí obsahovať hodnoty vo všetkých troch osiach X, Y a Z.

Ak na prisunutie a odsunutie použijete bloky **APPR** a **DEP**, ovládanie bude monitorovať, či tieto prisunutia a odsunutia nepoškodia obrys

Znamienko parametra Híbká stanovuje smer obrábania.

Ak naprogramujete Híbká = 0, použije ovládanie súradnice osi nástroja zadané v podprograme obrysu.

Ak použijete cyklus 25 OBRYŠ, smiete v cykle OBRYŠ definovať len podprogram.

V kombinácii s cyklom 276 sa odporúča použiť cyklus 270 CHAR. OBRYŠU. Cyklus 20 DATA OBRYŠU nie je potrebný.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu.

V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- ▶ Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak polohujete nástroj pred vyvolaním cyklu za prekážku, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Pred vyvolaním cyklu umiestnite nástroj tak, aby mohol ovládanie nabehnúť do začiatočného bodu obrýsu bez kolízie.
- ▶ Ak sa poloha nástroja nachádza pri vyvolaní cyklu pod bezpečnou výškou, ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?:** Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q15 Druh frézovania? Nesúsledne = -1:**
Súsledné frézovanie: Vstup = +1
Nesúsledné frézovanie: Vstup = -1
Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi: Vstup = 0
- ▶ **Q18 Predhrub. nástr.?, resp. QS18:** Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobit' pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun z boku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov **TOOL.T** nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu

Príklad

| 62 CYCL DEF 276 PRIEBEH OBRYSU 3D | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Q1=-20 | ;HL. FREZ. |
| Q3=+0 | ;PRID. NA STR. |
| Q7=+50 | ;BEZP. VYSKA |
| Q10=-5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q11=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q12=500 | ;POSUV HRUB. |
| Q15=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q18=0 | ;NASTR. PREDHRUB. |
| Q446=+0,01 | ;ZVYSNY MATERIAL |
| Q447=+10 | ;VZDIALENOST PRIPOJENIA |
| Q448=+2 | ;PREDLZENIE CESTY |

- ▶ **Q446 Prijat' zvyšný materiál?** Zadaťte, do akej hodnoty v mm akceptujete zvyšný materiál na vašom obryse. Ak zadáte, napr. 0,01 mm, nevykoná ovládanie od hrúbky zvyšného materiálu 0,01 mm už žiadne spracovanie zvyšného materiálu. Vstupný rozsah 0,001 až 9,999
- ▶ **Q447 Maxim. spojovacia vzdialenosť?** Maximálna vzdialenosť medzi dvomi oblasťami určenými na dohrubovanie. V rámci tejto vzdialenosti sa presúva ovládanie bez zdvíhacieho pohybu, na hĺbke obrábania pozdĺž obrysu. Vstupný rozsah 0 až 999,9999
- ▶ **Q448 Predĺženie cesty?** Hodnota pre predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

8.11 ÚDAJE OTVORENÉHO OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, voliteľný softvér 19)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Týmto cyklom je možné nastaviť rôzne vlastnosti cyklu 25
OTVORENÝ OBRYŠ.



Cyklus 270 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus 270 je po zedefinovaní v NC programe aktívny.
Pri použití cyklu 270 v podprograme obrysu nedefinujte korekciu polomeru.
Cyklus 270 definujte pred cyklom 25.

Parametre cyklu



- ▶ **Q390 Druh prísunu/odsunu?:** Definícia druhu nábehu/odsunutia:
 Q390 = 1:
 Nábeh na obrys tangenciálne po kruhovom oblúku
 Q390 = 2:
 Nábeh na obrys tangenciálne po priamke
 Q390=3:
 Nábeh na obrys kolmo
- ▶ **Q391 Korekc. polom. (0=R0/1=RL/2=RR?):**
 Definícia korekcie polomeru:
 Q391 = 0:
 Obrábať definovaný obrys bez korekcie polomeru
 Q391 = 1:
 Obrábať definovaný obrys s korekciou naľavo
 Q391 = 2:
 Obrábať definovaný obrys s korekciou napravo
- ▶ **Q392 Polomer prísunu/polomer odsunu?:** Účinný, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po kruhovom oblúku (Q390 = 1). Polomer kruhu nábehu/odsunu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q393 Stredový uhol?:** Účinný, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po kruhovom oblúku (Q390 = 1). Uhol otvorenia kruhu nábehu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q394 Vzdial. pomoc. bodu?:** Účinná, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po priamke alebo kolmý nábeh. (Q390 = 2 alebo Q390 = 3). Vzdialenosť pomocného bodu, z ktorého má ovládanie nabehnúť na obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Príklad

| 62 CYCL DEF 270 CHAR. OBRYSU | |
|------------------------------|-------------------|
| Q390=1 | ;DRUH PRISUNU |
| Q391=1 | ;KOREKCIA RADIUSU |
| Q392=3 | ;RADIUS |
| Q393=+45 | ;STREDOVY UHOL |
| Q394=+2 | ;VZDIALENOST |

8.12 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN/ISO: G275, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu – v spojení s cyklom 14 **OBRY**S – je možné otvorené a uzatvorené drážky a obrysové drážky úplne obrábať frézovaním frézou s jedným ostrím.

Pri frézovaní frézou s jedným ostrím môžete obrábať s väčšou hĺbkou rezu a vyššou reznou rýchlosťou, pretože vďaka rovnomerným rezným podmienkam nepôsobia na nástroj žiadne vplyvy, ktoré by zvyšovali opotrebenie. Pri použití rezných platničiek môžete využiť celú dĺžku ostria a zvýšiť tým dosiahnuteľný objem triesok na zub. Okrem toho je frézovanie frézou s jedným ostrím šetrné k mechanike stroja.

V závislosti od výberu parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie pri uzatvorenej drážke

Popis obrysu uzatvorenej drážky musí vždy začínať priamkovým blokom (blok L).

- 1 Polohovacia logika presunie nástroj na začiatkový bod popisu obrysu a nástroj sa posúva z jednej strany na druhú (kýva sa) na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom **Q366**
- 2 Ovládanie hrubuje drážku krúživými pohybmi až po koncový bod obrysu. Počas kruhového pohybu posúva ovládanie nástroj v smere obrábania o vami definovaný prísuv (**Q436**). Súsledný/nesúsledný kruhový pohyb môžete definovať parametrom **Q351**
- 3 Na koncovom bode obrysu presunie ovládanie nástroj na bezpečnú výšku a polohuje ho späť na začiatkový bod popisu obrysu
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto pri uzatvorenej drážke

- 5 Pokiaľ je zadaný prídavok na dokončenie, obrába ovládanie načisto steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Ovládanie pritom nabieha na stenu drážky tangenciálne, vychádzajúc z definovaného začiatkového bodu. Ovládanie pritom zohľadňuje súsledný/nesúsledný chod

Schéma: Práca s cyklami SL

| |
|--|
| 0 BEGIN PGM CYC275 MM |
| ... |
| 12 CYCL DEF 14.0 OBRY |
| 13 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 10 |
| 14 CYCL DEF 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA ... |
| 15 CYCL CALL M3 |
| ... |
| 50 L Z+250 R0 FMAX M2 |
| 51 LBL 10 |
| ... |
| 55 LBL 0 |
| ... |
| 99 END PGM CYC275 MM |

Hrubovanie pri otvorenej drážke

Popis obrysu otvorenej drážky musí vždy začínať blokom Approach (angl.: approach = nábeh) (**APPR**).

- 1 Polohovacia logika presunie nástroj na začiatkový bod obrábania, ktorý vyplýva z parametrov definovaných v bloku **APPR** a na tomto mieste sa polohuje kolmo na prvú hĺbku prísuvu
- 2 Ovládanie hrubuje drážku krúživými pohybmi až po koncový bod obrysu. Počas kruhového pohybu posúva ovládanie nástroj v smere obrábania o vami definovaný prísuv (**Q436**). Súsledný/nesúsledný kruhový pohyb môžete definovať parametrom **Q351**
- 3 Na koncovom bode obrysu presunie ovládanie nástroj na bezpečnú výšku a polohuje ho späť na začiatkový bod popisu obrysu
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto pri otvorenej drážke

- 5 Pokiaľ je zadán prídavok na dokončenie, obrába ovládanie načisto steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Ovládanie nabieha na stenu drážky tak, že vychádza z vyplývajúceho začiatkového bodu bloku **APPR**. Ovládanie pritom zohľadňuje súsledný/nesúsledný chod

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Pri použití cyklu 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA smiete definovať v cykle 14 OBRYSL len jeden podprogram obrysu.

V podprograme obrysu definujete os drážky so všetkými dostupnými dráhovými funkciami.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Ovládanie nepotrebuje cyklus 20 ÚDAJE OBRYSU v spojení s cyklom 275.

Začiatkový bod uzatvorenej drážky sa nesmie nachádzať na rohu obrysu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

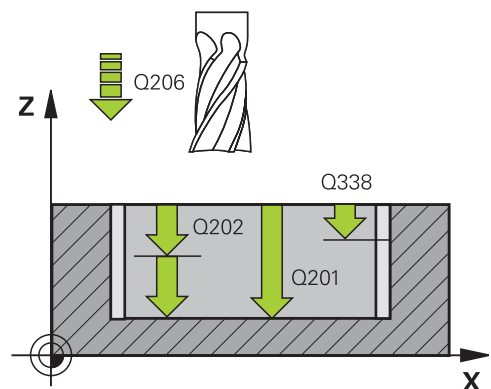
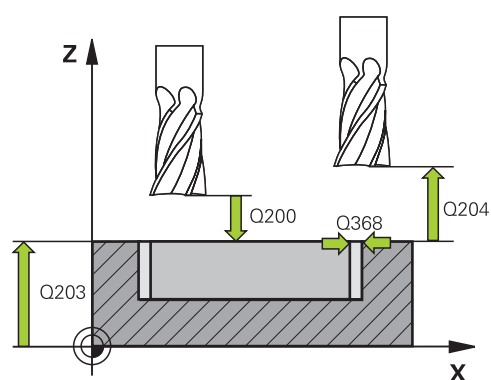
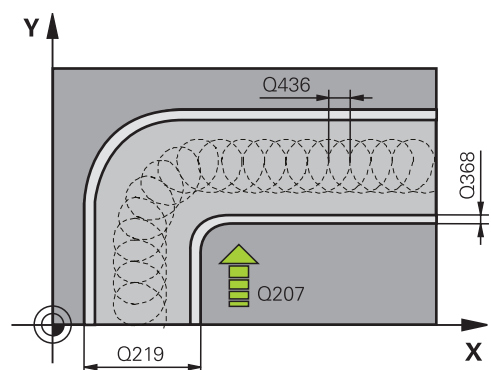
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- ▶ Polohovať nástroj po ukončení cyklu so všetkými súradnicami roviny obrábania, napr. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Po cykle programovať absolútnu polohu, žiaden inkrementálny pojazdový pohyb

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q436 Prísuv na rotáciu?** (absolútne): Hodnota, o ktorú ovládanie posunie nástroj za jeden obeh v smere obrábania. Vstupný rozsah: 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**PREDEF**: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
0 = Kolmé zanorenie. Ovládanie zanára bez ohľadu na uhol zanorenia ANGLE definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
1 = bez funkcie
2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie Alternatívne **PREDEF**

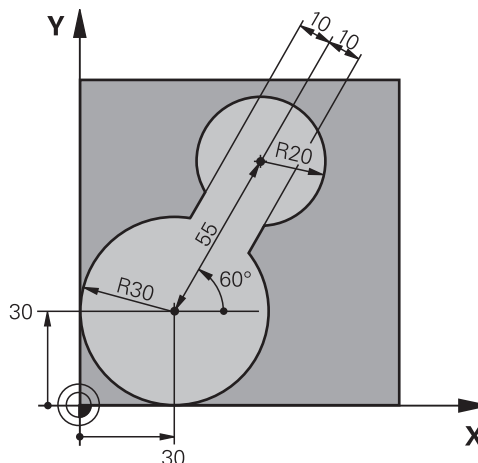
Príklad

| | |
|--|-----------------------|
| 8 CYCL DEF 275 NEVIR. OBRYS. DRAZKA | |
| Q215=0 | ;ROZSAH OBRABANIA |
| Q219=12 | ;S. DRAZKY |
| Q368=0.2 | ;PRID. NA STR. |
| Q436=2 | ;PRIS. NA ROTACIU |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q351=+1 | ;DRUH FREZOVANIA |
| Q201=-20 | ;HLBKA |
| Q202=5 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q338=5 | ;PRIS. OBRAB. NACISTO |
| Q385=500 | ;POSUV OBR. NA CISTO |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+0 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q366=2 | ;PONOR. |
| Q369 = 0 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q439 = 0 | ;VZTAH POSUVU |
| 9 CYCL CALL FMAX M3 | |

- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna.
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0**: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1**: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2**: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3**: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

8.13 Príklady programovania

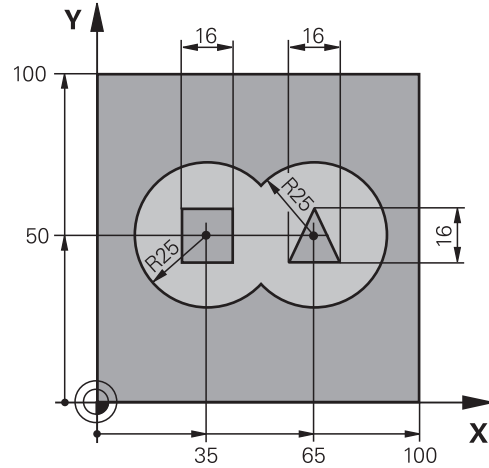
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



| | |
|---------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM C20 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | Definícia polotovaru |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500 | Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 30 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ | Určenie podprogramu obrysu |
| 6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1 | |
| 7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU | Určenie všeobecných parametrov ovládania |
| Q1=-20 ;HL. FREZ. | |
| Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH | |
| Q3=+0 ;PRID. NA STR. | |
| Q4=+0 ;PRID. DO HLBKY | |
| Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q7=+100 ;BEZP. VYSKA | |
| Q8=0.1 ;R ZAOBLENIA | |
| Q9=-1 ;ZMYSEL OT. | |
| 8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE | Definícia cyklu predhrubovania |
| Q10=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=350 ;POSUV HRUB. | |
| Q18=0 ;NASTR. PREDHRUB. | |
| Q19=150 ;KYVAVY POSUV | |
| Q208=30000 ;POSUV SPAT | |
| 9 CYCL CALL M3 | Vyvolanie cyklu predhrubovania |
| 10 L Z+250 R0 FMAX M6 | Odsunutie nástroja |

| | |
|---------------------------------|--|
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000 | Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 15 |
| 12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE | Definícia cyklu dohrubovania |
| Q10=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=350 ;POSUV HRUB. | |
| Q18=1 ;NASTR. PREDHRUB. | |
| Q19=150 ;KYVAVY POSUV | |
| Q208=30000 ;POSUV SPAT | |
| 13 CYCL CALL M3 | Vyvolanie cyklu dohrubovania |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 15 LBL 1 | Podprogram obrysu |
| 16 L X+0 Y+30 RR | |
| 17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 | |
| 18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 19 FSELECT 3 | |
| 20 FPOL X+30 Y+30 | |
| 21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 | |
| 22 FSELECT 2 | |
| 23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 24 FSELECT 3 | |
| 25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30 | |
| 26 FSELECT 2 | |
| 27 LBL 0 | |
| 28 END PGM C20 MM | |

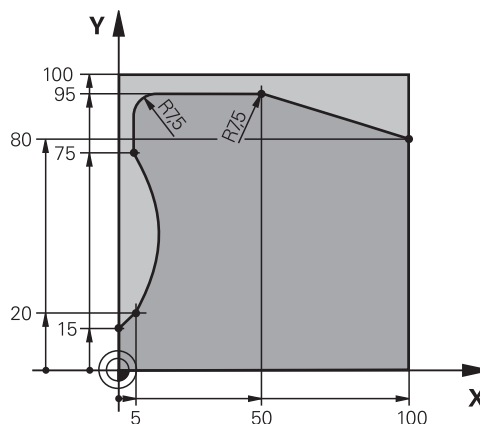
Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov



| | |
|-------------------------------------|---|
| 0 BEGIN PGM C21 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Definícia polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500 | Vyvolanie nástroja – vrták, priemer 12 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ | Určenie podprogramov obrysu |
| 6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1/2/3/4 | |
| 7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU | Určenie všeobecných parametrov ovládania |
| Q1=-20 ;HL. FREZ. | |
| Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH | |
| Q3=+0.5 ;PRID. NA STR. | |
| Q4=+0.5 ;PRID. DO HLBKY | |
| Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q7=+100 ;BEZP. VYSKA | |
| Q8=0.1 ;R ZAOBLENIA | |
| Q9=-1 ;ZMYSEL OT. | |
| 8 CYCL DEF 21 PREDVRTANIE | Definícia cyklu predvrtania |
| Q10=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=250 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q13=2 ;HRUB. NASTROJ | |
| 9 CYCL CALL M3 | Vyvolanie cyklu predvrtania |
| 10 L +250 R0 FMAX M6 | Odsunutie nástroja |
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000 | Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto, priemer 12 |
| 12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE | Definícia cyklu hrubovania |
| Q10=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL. | |

| | | |
|-----------------------------------|----------------------|--|
| Q12=350 | ;POSUV HRUB. | |
| Q18=0 | ;NASTR. PREDHRUB. | |
| Q19=150 | ;KYVAVY POSUV | |
| Q208=30000 | ;POSUV SPAT | |
| 13 CYCL CALL M3 | | Vyvolanie cyklu hrubovania |
| 14 CYCL DEF 23 HL. OBR. NA CISTO | | Definícia cyklu obrábanie hĺbky načisto |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=200 | ;POSUV HRUB. | |
| Q208=30000 | ;POSUV SPAT | |
| 15 CYCL CALL | | Vyvolanie cyklu obrábanie hĺbky načisto |
| 16 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO | | Definícia cyklu obrábanie steny načisto |
| Q9=+1 | ;ZMYSEL OT. | |
| Q10=5 | ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=400 | ;POSUV HRUB. | |
| Q14=+0 | ;PRID. NA STR. | |
| 17 CYCL CALL | | Vyvolanie cyklu obrábanie steny načisto |
| 18 L Z+250 R0 FMAX M2 | | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 19 LBL 1 | | Podprogram obrysu 1: Výrez vľavo |
| 20 CC X+35 Y+50 | | |
| 21 L X+10 Y+50 RR | | |
| 22 C X+10 DR- | | |
| 23 LBL 0 | | |
| 24 LBL 2 | | Podprogram obrysu 2: Výrez vpravo |
| 25 CC X+65 Y+50 | | |
| 26 L X+90 Y+50 RR | | |
| 27 C X+90 DR- | | |
| 28 LBL 0 | | |
| 29 LBL 3 | | Podprogram obrysu 3: Štvoruholníkový ostrovček vľavo |
| 30 L X+27 Y+50 RL | | |
| 31 L Y+58 | | |
| 32 L X+43 | | |
| 33 L Y+42 | | |
| 34 L X+27 | | |
| 35 LBL 0 | | |
| 36 LBL 4 | | Podprogram obrysu 4: Trojuholníkový ostrovček vpravo |
| 37 L X+65 Y+42 RL | | |
| 38 L X+57 | | |
| 39 L X+65 Y+58 | | |
| 40 L X+73 Y+42 | | |
| 41 LBL 0 | | |
| 42 END PGM C21 MM | | |

Príklad: Otvorený obrys



| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C25 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Definícia polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2000 | Vyvolanie nástroja, priemer 20 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ | Určenie podprogramu obrysu |
| 6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1 | |
| 7 CYCL DEF 25 OBRYŠ | Určenie parametrov obrábania |
| Q1=-20 ;HL. FREZ. | |
| Q3=+0 ;PRID. NA STR. | |
| Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q7=+250 ;BEZP. VYSKA | |
| Q10=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=200 ;POSUV HRUB. | |
| Q15=+1 ;DRUH FREZOVANIA | |
| Q466= 0.01 ;ZVYSNY MATERIAL | |
| Q447=+10 ;VZDIALENOST PRIPOJENIA | |
| Q448=+2 ;PREDLZENIE CESTY | |
| 8 CYCL CALL M3 | Vyvolanie cyklu |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 10 LBL 1 | Podprogram obrysu |
| 11 L X+0 Y+15 RL | |
| 12 L X+5 Y+20 | |
| 13 CT X+5 Y+75 | |
| 14 L Y+95 | |
| 15 RND R7.5 | |
| 16 L X+50 | |
| 17 RND R7.5 | |

18 L X+100 Y+80

19 LBL 0





20 END PGM C25 MM

9

**Obrábacie cykly:
Valcový plášť**

9.1 Základy

Prehľad cyklov valcového plášťa

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|---|--------|
|  | 27 PLÁŠŤ VALCA | 263 |
|  | 28 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok | 266 |
|  | 29 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výčnelkov | 270 |
|  | 39 VALCOVÝ PLÁŠŤ Frézovanie vonkajšieho obrysu | 273 |

9.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1)

Priebeh cyklu

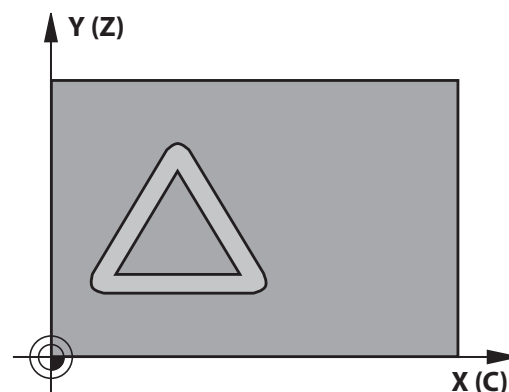
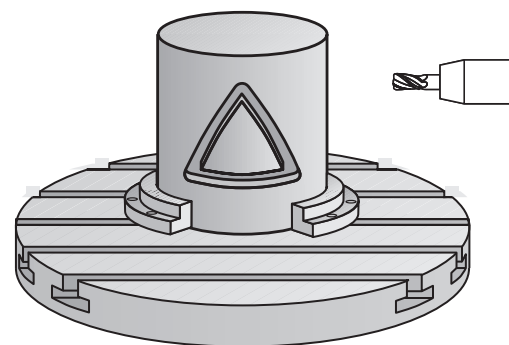
Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus 28.

Obrys popíšete v podprograme, ktorý zadáte prostredníctvom cyklu 14 (OBRYS).

V podprograme sa obrys vždy popisuje pomocou súradníc X a Y bez ohľadu na to, ktoré osi otáčania sú na vašom stroji k dispozícii. Popis obrysu je tak nezávislý od konfigurácie stroja. Ako dráhové funkcie sú k dispozícii L, CHF, CR, RND a CT.

Údaje pre uhlovú os (súradnice X) môžete voliteľne zadať v stupňoch alebo v mm (palcoch) (pri definícii cyklu ich určíte prostredníctvom Q17).

- 1 Ovládanie polohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj posuvom frézovania Q12 pozdĺž naprogramovaného obrysu
- 3 Na konci obrysu presunie ovládanie nástroj do bezpečnostnej vzdialenosti a späť do bodu zápichu
- 4 Kroky 1 až 3 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 5 Následne sa nástroj presúva v osi nástroja na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola. V prípade nedodržania tohto nastavenia ovládanie zobrazí chybové hlásenie. Príp. je potrebné prepnutie kinematiky.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

Ak používate lokálne parametre Q QL v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?:** Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 R valca?:** Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1:**
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

Príklad

| | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 63 CYCL DEF 27 POVRCH VALCA | |
| Q1=-8 | ;HL. FREZ. |
| Q3=+0 | ;PRID. NA STR. |
| Q6=+0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q10=+3 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q12=350 | ;POSUV HRUB. |
| Q16=25 | ;RADIUS |
| Q17=0 | ;TYP KOTOVANIA |

9.3 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1)

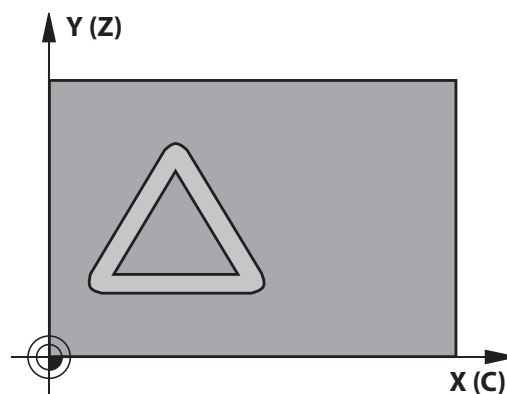
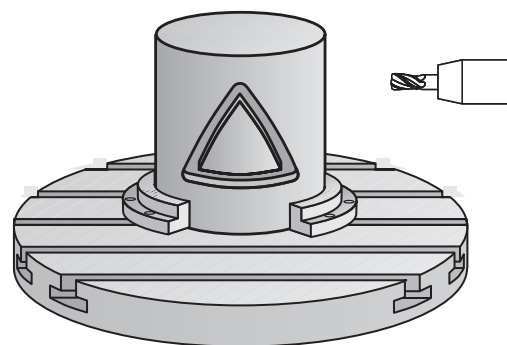
Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť vodiacu drážku, ktorá bola predtým zadefinovaná na rozvinutej ploche valca. Na rozdiel od cyklu 27 nastaviť v tomto cykle ovládanie nástroj tak, aby steny pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali navzájom takmer rovnobežne. Úplnú rovnobežnosť stien dosiahnete, ak použijete nástroj, ktorý má presne takú istú veľkosť ako šírka drážky.

Čím je nástroj menší v pomere k šírke drážky, o to väčšie deformácie vznikajú pri kruhových dráhach a šikmých priamkach. Aby sa minimalizovali tieto deformácie spôsobené posuvmi, môžete zadefinovať parameter Q21. Tento parameter udáva toleranciu, s ktorou priblíži ovládanie vyhotovovanú drážku drážke, ktorá bola vyhotovená nástrojom, ktorého priemer sa zhoduje so šírkou drážky.

Naprogramujte stredovú dráhu obrysu so zadáním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má ovládanie drážku vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

- 1 Ovládanie naplohuje nástroj nad bod zápichu.
- 2 Ovládanie presunie nástroj kolmo na prvú hĺbku prísuvu. Nábeh sa vykoná tangenciálne alebo po priamke frézovacím posuvom Q12. Nábeh závisí od parametra **ConfigDatum CfgGeoCycle** (č. 201000) **apprDepCylWall** (č. 201004)
- 3 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj posuvom frézovania Q12 pozdĺž steny drážky, pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 4 Na konci obrysu presunie ovládanie nástroj na protiľahlú stenu drážky a posúva ho späť do bodu zápichu.
- 5 Kroky 2 a 3 sa opakujú, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Ak ste zadefinovali toleranciu Q21, tak ovládanie vykoná dodatočné obrobenie, aby sa tak dosiahli čo možno najrovnoobežnejšie steny drážky.
- 7 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



Určite nábeh pomocou **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **apprDepCylWall** (č. 201004)

- **CircleTangential:**
Vykonať tangenciálny nábeh a odsuv
- **LineNormal:** Posuv do začiatočného bodu obrysu sa nevykoná tangenciálne, ale normálne, čiže po priamke

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté
- ▶ Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nemusí zhodovať so začiatočnou polohou.

- ▶ Skontrolujte pojazdové posuvy stroja
- ▶ V simulácii skontrolujte koncovú polohu nástroja po cykle
- ▶ Po cykle naprogramujte absolútne súradnice (nie inkrementálne)

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene drážky. Prídavok na dokončenie znižuje šírku drážky o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1**:
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- ▶ **Q20 Š. drážky?**: Šírka vyrábanej drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q21 Tolerancia?**: Ak použijete nástroj, ktorý je menší ako naprogramovaná šírka drážky Q20, vzniknú na stenách drážky deformácie spôsobené posuvmi po kruhoch a šikmých priamkach. Pokým zadefinujete toleranciu Q21, tak ovládanie priblíži drážku v dodatočne spustenej frézovacej operácii takému stavu, ako keby ste drážku vyfrézovali nástrojom, ktorý má úplne rovnakú veľkosť ako šírka drážky. Prostredníctvom Q21 zadefinujete povolenú odchýlku od tejto ideálnej drážky. Počet krokov dodatočného obrobenia závisí od polomeru valca, použitého nástroja a hĺbky drážky. Čím je zadefinovaná menšia tolerancia, tým presnejšia je drážka, no tým dlhšie zároveň trvá dodatočné obrábanie. Vstupný rozsah tolerancie 0,0001 až 9,9999
Odporúčanie: Použite toleranciu 0,02 mm.
Funkcia neaktívna: Zadajte 0 (základné nastavenie).

Príklad

| | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 63 CYCL DEF 28 POVRCH VALCA | |
| Q1=-8 | ;HL. FREZ. |
| Q3=+0 | ;PRID. NA STR. |
| Q6=+0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q10=+3 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q12=350 | ;POSUV HRUB. |
| Q16=25 | ;POLOMER |
| Q17=0 | ;TYP KOTOVANIA |
| Q20=12 | ;S. DRAZKY |
| Q21=0 | ;TOLERANCIA |

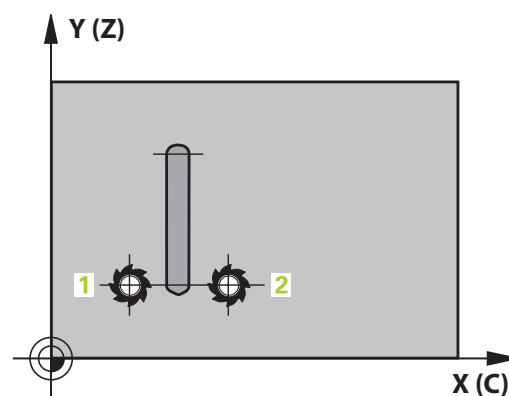
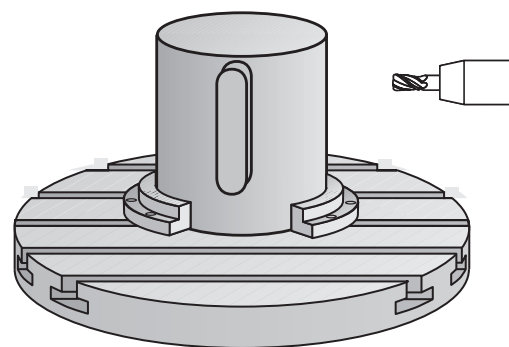
9.4 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť výstupok, ktorý bol predtým zadaný na rozvinutej ploche valca. Ovládanie pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali steny vždy vzájomne rovnobežne. Naprogramujte stredovú dráhu výstupka so zadaním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má ovládanie výstupok vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Na koncoch výstupka pridá ovládanie vždy polkruh, ktorého polomer zodpovedá polovičnej hodnote šírky výstupka.

- Ovládanie napohuje nástroj nad začiatkový bod obrábania. Začiatkový bod vypočíta ovládanie zo šírky výstupka a z priemeru nástroja. Leží posunutý o hodnotu súčtu jednej polovice šírky výstupka a priemeru nástroja vedľa bodu, ktorý je ako prvý definovaný v podprograme obrysu. Korekcia polomeru určuje, či sa má začať vľavo (1, RL = súsledne) alebo vpravo od výstupku (2, RR = nesúsledne)
- Potom, ako ovládanie vykoná polohovanie na prvú hĺbku prísuvu, nabehne nástroj po kruhovom oblúku posuvom frézovania Q12 tangenciálne na stenu výstupka. V prípade potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny
- Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž steny čapu, až pokiaľ nie je čap úplne vyhotovený
- Následne odíde nástroj tangenciálne od steny výstupku späť na začiatkový bod obrábania
- Kroky 2 až 4 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola. V prípade nedodržania tohto nastavenia ovládanie zobrazí chybové hlásenie. Príp. je potrebné prepnutie kinematiky.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Pomocou parametra **CfgGeoCycle** (č. 201000), **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavíte, či má ovládanie zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off), ak pri vyvolaní cyklu nie je spustené vreteno. Funkciu musí prispôbiť výrobca vášho stroja.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene výčnelka. Prídavok na dokončenie zväčšuje šírku výstupku o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?:** Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 R valca?:** Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1:**
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- ▶ **Q20 Šírka výstupku?:** Šírka vyrábaného výčnelka.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| 63 CYCL DEF 29 VYSTUPOK PLASTA VAL. | |
| Q1=-8 | ;HL. FREZ. |
| Q3=+0 | ;PRID. NA STR. |
| Q6=+0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q10=+3 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q12=350 | ;POSUV HRUB. |
| Q16=25 | ;POLOMER |
| Q17=0 | ;TYP KOTOVANIA |
| Q20=12 | ;SIRKA VYSTUPKU |

9.5 PLÁŠŤ VALCA OBRYS (cyklus 39, DIN/ISO: G139, voliteľný softvér 1)

Priebeh cyklu

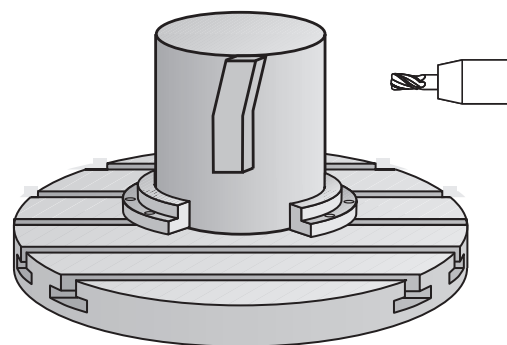
Pomocou tohto cyklu je možné na plášti valca vytvoriť obrys. Obrys definujete na tento účel na rozvinutej ploche valca. Ovládanie pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehala stena frézovaného obrysu vždy rovnobežne s osou valca.

Obrys popíšete v podprograme, ktorý zadáte prostredníctvom cyklu 14 (OBRYS).

V podprograme sa obrys vždy popisuje pomocou súradníc X a Y bez ohľadu na to, ktoré osi otáčania sú na vašom stroji k dispozícii. Popis obrysu je tak nezávislý od konfigurácie stroja. Ako dráhové funkcie sú k dispozícii L, CHF, CR, RND a CT.

Na rozdiel od cyklov 28 a 29 definujete v podprograme obrysu skutočne vyhotovovaný obrys.

- 1 Ovládanie napohuje nástroj nad začiatkový bod obrábania. Ovládanie posunie začiatkový bod o priemer nástroja vedľa bodu, ktorý je ako prvý definovaný v podprograme obrysu.
- 2 Následne presunie ovládanie nástroj kolmo na prvú hĺbku prísuvu. Nábeh sa vykoná tangenciálne alebo po priamke frézovacím posuvom Q12. V príp. potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny. (Nábeh závisí od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle (č. 201000), apprDepCylWall (č. 201004))
- 3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž obrysu, až kým sa neobrobí zadefinovaný priebeh obrysu
- 4 Potom sa nástroj odsunie tangenciálne od steny výstupku späť na začiatkový bod obrábania
- 5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Dbajte na to, aby mal nástroj dostatok bočného priestoru na vykonávanie nabiehania k a odchádzania od obrobku.

Valec musí byť na kruhovom stole upnutý vystredene. Nastavte vzťažný bod do stredu kruhového stola.

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Čas obrábania sa môže zvýšiť, ak obrys pozostáva z mnohých netangenciálnych obrysových prvkov.

Ak používate lokálne parametre Q QL v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Určite nábeh pomocou **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **apprDepCylWall** (č. 201004)

- CircleTangential:
Vykonať tangenciálny nábeh a odsuv
- LineNormal: Posuv do začiatočného bodu obrysu sa nevykoná tangenciálne, ale normálne, čiže po priamke

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté
- ▶ Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?:** Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 R valca?:** Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1:**
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

Príklad

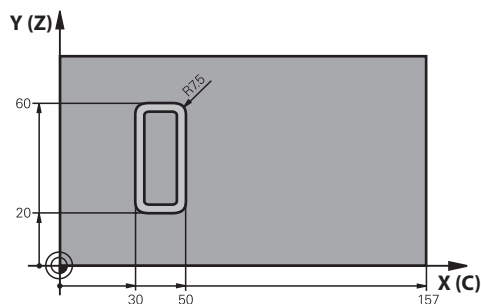
| 63 CYCL DEF 39 PL. VALCA OBRYŠ | |
|--------------------------------|----------------------|
| Q1=-8 | ;HL. FREZ. |
| Q3=+0 | ;PRID. NA STR. |
| Q6=+0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q10=+3 | ;HLBKA PRISUVU |
| Q11=100 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q12=350 | ;POSUV HRUB. |
| Q16=25 | ;POLOMER |
| Q17=0 | ;TYP KOTOVANIA |

9.6 Príklady programovania

Príklad: Plášť valca s cyklom 27



- Stroj s hlavou B a stolom C
- Valec upnutý vycentrovane na kruhovom stole
- Vzťažný bod sa nachádza na spodnej strane, v strede kruhového stola



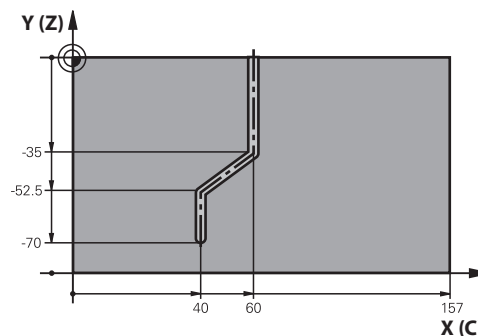
| | |
|--|--|
| 0 BEGIN PGM C27 MM | |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000 | Vyvolanie nástroja, priemer 7 |
| 2 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 3 L X+50 Y0 R0 FMAX | Predpolohovanie nástroja |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX | Natočenie |
| 5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ | Určenie podprogramu obrysu |
| 6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1 | |
| 7 CYCL DEF 27 POVRCH VALCA | Určenie parametrov obrábania |
| Q1=-7 ;HL. FREZ. | |
| Q3=+0 ;PRID. NA STR. | |
| Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q10=4 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=250 ;POSUV HRUB. | |
| Q16=25 ;POLOMER | |
| Q17=1 ;TYP KOTOVANIA | |
| 8 L C+0 R0 FMAX M13 M99 | Predpolohovanie kruhového stola, vreteno zap., vyvolanie cyklu |
| 9 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX | Spätné natočenie, zrušenie funkcie PLANE |
| 11 M2 | Koniec prog. |
| 12 LBL 1 | Podprogram obrysu |
| 13 L X+40 Y+20 RL | Vstupy na osi otáčania v mm (Q17 = 1) |
| 14 L X+50 | |
| 15 RND R7.5 | |
| 16 L Y+60 | |
| 17 RN R7.5 | |
| 18 L IX-20 | |
| 19 RND R7.5 | |

| | |
|-------------------|--|
| 20 L Y+20 | |
| 21 RND R7.5 | |
| 22 L X+40 Y+20 | |
| 23 LBL 0 | |
| 24 END PGM C27 MM | |

Príklad: Plášť valca s cyklom 28



- Valec upnutý vycentrovane na kruhovom stole
- Stroj s hlavou B a stolom C
- Vzťažný bod sa nachádza v strede kruhového stola
- Popis stredovej dráhy v podprograme obrysu



| | |
|--|--|
| 0 BEGIN PGM C28 MM | |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000 | Vyvolanie nástroja, os nástroja Z, priemer 7 |
| 2 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 3 L X+50 Y+0 R0 FMAX | Predpolohovanie nástroja |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX | Natočenie |
| 5 CYCL DEF 14.0 OBRYSU | Určenie podprogramu obrysu |
| 6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1 | |
| 7 CYCL DEF 28 POVRCH VALCA | Určenie parametrov obrábania |
| Q1=-7 ;HL. FREZ. | |
| Q3=+0 ;PRID. NA STR. | |
| Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q10=-4 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=250 ;POSUV HRUB. | |
| Q16=25 ;POLOMER | |
| Q17=1 ;TYP KOTOVANIA | |
| Q20=10 ;S. DRAZKY | |
| Q21=0.02 ;TOLERANCIA | Aktívne dodatočné obrábanie |
| 8 L C+0 R0 FMAX M3 M99 | Predpolohovanie kruhového stola, vreteno zap., vyvolanie cyklu |
| 9 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX | Spätné natočenie, zrušenie funkcie PLANE |
| 11 M2 | Koniec prog. |
| 12 LBL 1 | Podprogram obrysu, popis stredovej dráhy |
| 13 L X+60 Y+0 RL | Vstupy na osi otáčania v mm (Q17 = 1) |
| 14 L Y-35 | |
| 15 L X+40 Y-52.5 | |
| 16 L Y-70 | |
| 17 LBL 0 | |
| 18 END PGM C28 MM | |

10

**Obrábacie cykly:
Obrysový výrez
s obrysovým
vzorcom**

10.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca môžete vytvárať komplexné obrysy z čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy (geometrické údaje) zadávate ako samostatné NC programy. Tým je možné ľubovoľným spôsobom opakovane používať všetky čiastkové obrysy. Zo zvolených čiastkových obrysov, ktoré navzájom spojíte pomocou obrysového vzorca, vypočíta ovládanie výsledný obrys.



Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy popisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný/vonkajší obrys) a od počtu popisov čiastkových obrysov a je maximálne **16384** obrysových prvkov.

Cykly SL s obrysovým vzorcom vyžadujú štruktúrovanú stavbu programu a ponúkajú možnosť ukladať do jednotlivých NC programov stále sa opakujúce obrysy. Prostredníctvom obrysového vzorca spojíte čiastkové obrysy do jedného výsledného obrysu a zadefinujete, či ide o výrez alebo o ostrovček.

Funkcia cyklov SL s obrysovým vzorcom je na pracovnej ploche ovládania rozdelená do viacerých oblastí a slúži ako základ pre ďalší vývoj.

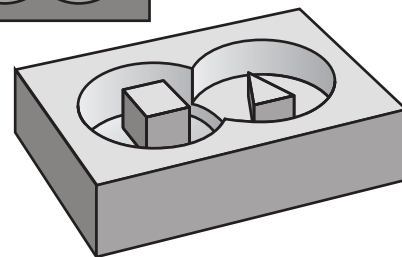
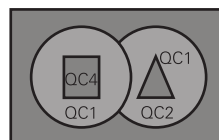


Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM OBRYS MM
```

```
...
```

```
5 SEL CONTOUR „MODEL“
```

```
6 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ...
```

```
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA  
NACISTO ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN  
NACISTO ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM OBRYS MM
```


Vlastnosti čiastkových obrysov

- Ovládanie rozpoznáva všetky obrysy ako výrezy. Neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.
- Ovládanie ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Podprogramy môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tieto nie sú zohľadňované
- V prvom súradnicovom bloku podprogramu zadefinujete rovinu obrábania
- Čiastkové obrysy môžete podľa potreby zadefinovať s rôznymi hĺbkami

Vlastnosti obrábacích cyklov

- Ovládanie polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní steny načisto)
- Pri obrábaní steny načisto obieha ovládanie obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní hĺbky načisto nabieha ovládanie nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- Ovládanie obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálné v cykle 20 ako UDAJE OBRYSU.

Schéma: Výpočet čiastkových obrysov pomocou obrysového vzorca

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = „KRUH1“
2 DECLARE CONTOUR QC2 = „KRUHXY“
  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  „TROJUHOL.“ DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  „STVOREC“ DEPTH5
5 QC10 = (QC1 | QC3 | QC4)\QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM KRUH 1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KRUH 1 MM

```

```

0 BEGIN PGM KRUH31XY MM

```

```

...

```

```

...

```

Výber NC programu s definíciami obrysu

S funkciou **SEL CONTOUR** vyberiete NC program s definíciami obrysu, z ktorých ovládanie vyberie popisy obrysu:

- | | |
|--------------------------|---|
| SPEC FCT | ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| OBRYS/- BOD OPRAC. | ▶ Menu pre funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Obrobenie obrysu a bodov |
| SEL CONTOUR | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo SEL CONTOUR ▶ Zadajte úplný názov programu NC programu s definíciami obrysov. Potvrďte tlačidlom END . |



Blok **SEL CONTOUR** naprogramujte pred cyklami SL. Cyklus **14 OBRYS** nie je už pri použití **SEL CONTOUR** potrebný.

Definovanie popisov obrysu

S funkciou **DECLARE CONTOUR** zadávate NC programu cestu pre NC programy, z ktorých ovládanie preberie popisy obrysu. Ďalej môžete pre tento popis obrysu zvoliť samostatnú hĺbku (funkcia FCL 2):


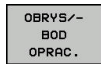

- | | |
|--------------------------|--|
| SPEC FCT | ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| OBRYS/- BOD OPRAC. | ▶ Menu pre funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Obrobenie obrysu a bodov |
| DECLARE CONTOUR | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DECLARE CONTOUR ▶ Zadajte číslo pre identifikátor obrysu QC , potvrďte zadanie tlačidlom ENT . ▶ Vložte úplný názov NC programu s popisom obrysu, vstup potvrďte tlačidlom END alebo, ak si to želáte, ▶ zdefinujte pre zvolený obrys samostatnú hĺbku. |

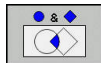
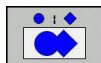


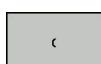
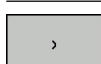


So zadaným identifikátorom obrysu **QC** môžete v obrysovom vzorci prepočítať vzájomné spojenie rôznych obrysov
Ak používate obrysy so samostatnými hĺbkami, tak musíte každému čiastkovému obrysu priradiť samostatnú hĺbku (príp. hĺbku 0).

Zadanie komplexného obrysového vzorca

Prostredníctvom pomocných tlačidiel môžete vzájomne spájať rôzne obrysy pomocou jedného matematického vzorca:

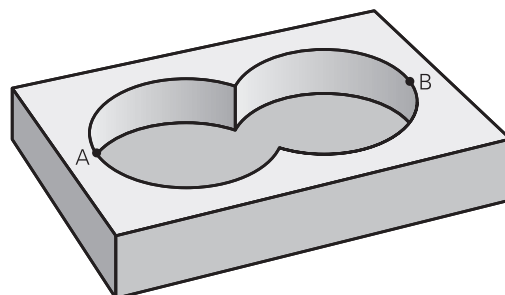
-  ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ► Menu pre funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Obrobenie obrysu a bodov
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC OBRYSU**: ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

| Softvérové tlačidlo | Spájacia funkcia |
|---|--|
|  | prienik s, napr. QC10 = QC1 a QC5 |
|  | zlúčenie s, napr. QC25 = QC7 QC18 |
|  | zlúčenie s, ale bez prieniku, napr. QC12 = QC5 ^ QC25 |
|  | bez, napr. QC25 = QC1 \ QC2 |
|  | Začiatočná zátvorka napr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3) |
|  | Koncová zátvorka, napr. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3) |
| | Definovanie jednotlivého obrysu, napr. QC12 = QC1 |

Prekryté obrysy

Ovládanie považuje naprogramovaný obrys za výrez. Pomocou funkcií obrysového vzorca máte možnosť zmeniť obrys na ostrovček.

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekryvať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.



Podprogramy: Prekryté výrezy

i Nasledujúce príklady sú programy popisujúce obrysy, ktoré sa definujú v jednom programe definície obrysu. Program definície obrysu sa zasa vyvoláva prostredníctvom funkcie **SEL CONTOUR** vo vlastnom hlavnom programe.

Výrezy A a B sa prekryvajú.

Ovládanie vypočíta priesečníky S1 a S2, preto ich nemusíte programovať.

Výrezy sú naprogramované ako plné kruhy.

Program popisu obrysu 1: Výrez A

```
0 BEGIN PGM VYREZ_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM VYREZ_A MM
```

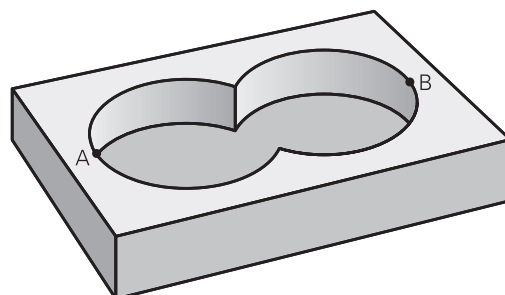
Program popisu obrysu 2: Výrez B

```
0 BEGIN PGM VÝREZ_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM VYREZ_B MM
```

„Súhrnná“ plocha

Obrobí sa obidve čiastkové plochy A a B, vrátane vzájomne sa prekrývajúcej plochy:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných NC programov bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plochy A a B prepočítavajú pomocou funkcie „zlúčenie s“

**Program definície obrysu:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“

53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“

54 QC10 = QC1 | QC2

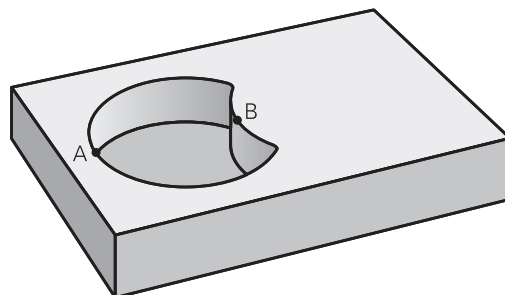
55 ...

56 ...

„Diferenčná“ plocha

Obrobí sa plocha A, ale bez tej časti plochy B, ktorá ju prekrýva:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných NC programov bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plocha B odpočíta od plochy A pomocou funkcie **bez**

**Program definície obrysu:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“

53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“

54 QC10 = QC1 \ QC2

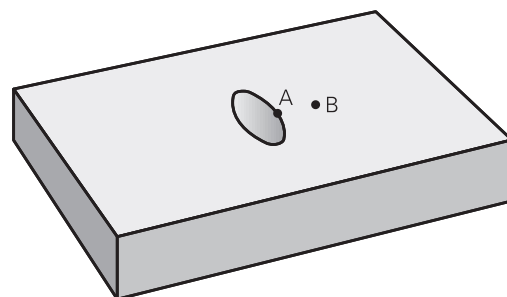
55 ...

56 ...

„Prieniková“ plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Jednoducho prekryté plochy zostanú neobrobené.)

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných NC programov bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plochy A a B prepočítavajú pomocou funkcie „prienik s“

**Program definície obrysu:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“

53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“

54 QC10 = QC1 & QC2

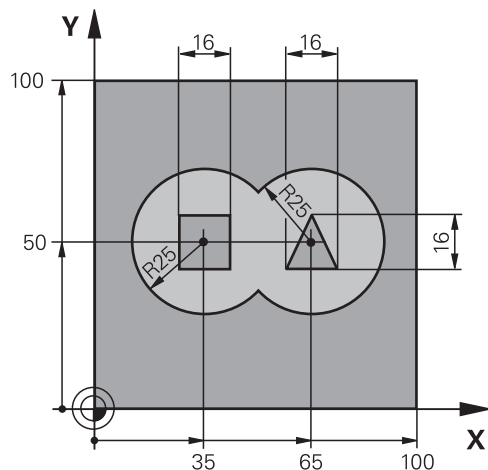
55 ...

56 ...

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL

Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozrite si "Prehľad", Strana 218).

Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom



| | |
|---------------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM OBRYŠ MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Definícia polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500 | Vyvolanie nástroja – hrubovacia fréza |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 5 SEL CONTOUR "MODEL" | Určenie programu definície obrysu |
| 6 CYCL DEF 20 DATA OBRYŠU | Určenie všeobecných parametrov ovládania |
| Q1=-20 ;HL. FREZ. | |
| Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH | |
| Q3=+0.5 ;PRID. NA STR. | |
| Q4=+0.5 ;PRID. DO HLBKY | |
| Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q7=+100 ;BEZP. VYSKA | |
| Q8=0.1 ;R ZAOBLENIA | |
| Q9=-1 ;ZMYSEL OT. | |

| | |
|-----------------------------------|---|
| 7 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE | Definícia cyklu hrubovania |
| Q10=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=350 ;POSUV HRUB. | |
| Q18=0 ;NASTR. PREDHRUB. | |
| Q19=150 ;KYVAVY POSUV | |
| Q401=100 ;FAKTOR POSUVU | |
| Q404=0 ;STRATEGIA ZACIST. | |
| 8 CYCL CALL M3 | Vyvolanie cyklu hrubovania |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000 | Vyvolanie nástroja – dokončovacia fréza |
| 10 CYCL DEF 23 HL. OBR. NA CISTO | Definícia cyklu obrábanie hĺbky načisto |
| Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=200 ;POSUV HRUB. | |
| 11 CYCL CALL M3 | Vyvolanie cyklu obrábanie hĺbky načisto |
| 12 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO | Definícia cyklu obrábanie steny načisto |
| Q9=+1 ;ZMYSEL OT. | |
| Q10=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q12=400 ;POSUV HRUB. | |
| Q14=+0 ;PRID. NA STR. | |
| 13 CYCL CALL M3 | Vyvolanie cyklu obrábanie steny načisto |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 15 END PGM KONTUR MM | |

Program definície obrysu so vzorcom obrysu:

| | |
|-------------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM MODEL MM | Program definície obrysu |
| 1 DECLARE CONTOUR QC1 = „KRUH1“ | Definícia identifikátora obrysu pre NC program „KRUH1“ |
| 2 FN 0: Q1 =+35 | Priradenie hodnoty pre použité parametre v PGM „KRUH31XY“ |
| 3 FN 0: Q2 =+50 | |
| 4 FN 0: Q3 =+25 | |
| 5 DECLARE CONTOUR QC2 = „KRUH31XY“ | Definícia identifikátora obrysu pre NC program „KRUH31XY“ |
| 6 DECLARE CONTOUR QC3 = „TROJUHOL.“ | Definícia identifikátora obrysu pre NC program „TROJUHOLNÍK“ |
| 7 DECLARE CONTOUR QC4 = „STVOREC“ | Definícia identifikátora obrysu pre NC program „ŠTVOREC“ |
| 8 QC10 = (QC 1 QC 2)\QC 3\QC 4 | Obrysový vzorec |
| 9 END PGM MODEL MM | |

Programy definície obrysu:

| | |
|----------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM KRUH 1 MM | Program definície obrysu: kruh vpravo |
| 1 CC X+65 Y+50 | |
| 2 L PR+25 PA+0 R0 | |
| 3 CP IPA+360 DR+ | |
| 4 END PGM KRUH 1 MM | |
| 0 BEGIN PGM KRUH31XY MM | Program definície obrysu: kruh vľavo |
| 1 CC X+Q1 Y+Q2 | |
| 2 LP PR+Q3 PA+0 R0 | |
| 3 CP IPA+360 DR+ | |
| 4 END PGM KRUH31XY MM | |
| 0 BEGIN PGM TROJUHOLNIK MM | Program definície obrysu: trojuholník vpravo |
| 1 L X+73 Y+42 R0 | |
| 2 L X+65 Y+58 | |
| 3 L X+58 Y+42 | |
| 4 L X+73 | |
| 5 END PGM TROJUHOLNIK MM | |
| 0 BEGIN PGM STVOREC MM | Program definície obrysu: štvorec vľavo |
| 1 L X+27 Y+58 R0 | |
| 2 L X+43 | |
| 3 L Y+42 | |
| 4 L X+27 | |
| 5 L Y+58 | |
| 6 END PGM STVOREC MM | |

10.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov SL a jednoduchého obrysového vzorca môžete jednoduchým spôsobom skladať obrysy z až deviatich čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy (geometrické údaje) zadávate ako samostatné NC programy. Tým je možné ľubovoľným spôsobom opakovane používať všetky čiastkové obrysy. Z vybraných čiastkových obrysov vypočíta ovládanie celkový obrys.



Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy popisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný/vonkajší obrys) a od počtu popisov čiastkových obrysov a je maximálne **16384** obrysových prvkov.

Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= „POCK1.H“ I2 =
„ISLE2.H“ DEPTH5 I3 „ISLE3.H“
DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ...
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA
NACISTO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN
NACISTO ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM

```

Vlastnosti čiastkových obrysov

- Neprogramujete žiadnu korekciu polomeru.
- Ovládanie ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Podprogramy môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tieto nie sú zohľadňované
- V prvom súradnicovom bloku podprogramu zadefinujete rovinu obrábania





Vlastnosti obrábacích cyklov

- Ovládanie polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní steny načisto)
- Pri obrábaní steny načisto obieha ovládanie obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní hĺbky načisto nabieha ovládanie nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- Ovládanie obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálné v cykle 20 ako UDAJE OBRYSU.

Zadanie jednoduchého obrysového vzorca

Prostredníctvom pomocných tlačidiel môžete vzájomne spájať rôzne obrysy pomocou jedného matematického vzorca:

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Menu pre funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Obrobenie obrysu a bodov |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo CONTOUR DEF: ovládanie spustí vloženie obrysového vzorca ▶ Vložte názov prvého čiastkového obrysu. Prvý čiastkový obrys musí byť vždy najhlbší výrez, vstup potvrdte tlačidlom ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softvérovým tlačidlom určite, či má byť nasledujúci obrys výrez alebo ostrovček, vstup potvrdte tlačidlom ENT ▶ Vložte názov druhého čiastkového obrysu. Potvrdte vstup tlačidlom ENT. ▶ V prípade potreby zadajte hĺbku druhého čiastkového obrysu, vstup potvrdte tlačidlom ENT ▶ Pokračujte v dialógu podľa predchádzajúceho popisu, kým nezádáte všetky čiastkové obrysy |



Zoznam častí obrysu začínajte zásadne vždy najhlbším výrezom!

Ak je obrys definovaný ako ostrov, interpretuje ovládanie vložení hĺbku ako výšku ostrova. Vložená hodnota bez znamienka sa vzťahuje na povrch obrobku!

Ak je vložená hĺbka 0, je pri výrezoch aktívna hĺbka definovaná v cykle 20, pričom ostrovy siahajú v takomto prípade až po povrch obrobku!

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL



Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozrite si "Prehľad", Strana 218).


11

**Cykly: Prepočet
súradníc**

11.1 Základné informácie

Prehľad

Prostredníctvom prepočtu súradníc môže ovládanie vytvoriť jedenkrát naprogramovaný obrys na niekoľkých miestach obrobku so zmenenou dĺžkou a veľkosťou. Ovládanie poskytuje nasledujúce cykly prepočtu súradníc:

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|--|--------|
|  | 7 NULOVY BOD Presunutie obrysov priamo v NC programe alebo z tabuliek nulových bodov | 295 |
|  | 247 Nastavenie vzťažného bodu Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu | 301 |
|  | 8 ZRKADLIŤ Zrkadliť obrysy | 302 |
|  | 10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania | 304 |
|  | 11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov | 306 |
|  | 26 OSOVY FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzťahujúcich sa na osi | 307 |
|  | 19 rovina obrábania Vykonávanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pri strojoch s otočnými hlavami alebo otočnými stolmi | 309 |

Účinnosť prepočtu súradníc

Začiatok účinnosti: Prepočet súradníc je účinný od svojho zadefinovania – a preto sa nevyvoláva. Je účinný, kým ho nezrušíte, alebo kým upravíte jeho definíciu.

Zrušiť prepočet súradníc:

- Cyklus s hodnotami pre základný spôsob činnosti zadefinujte nanovo, napr. faktor mierky 1.0
- Vykonať prídavné funkcie M2, M30 alebo NC blok END PGM (tieto M funkcie závisia od parametrov stroja).
- Vyberte nový NC program

11.2 POSUN. NUL. BODU posunutie (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

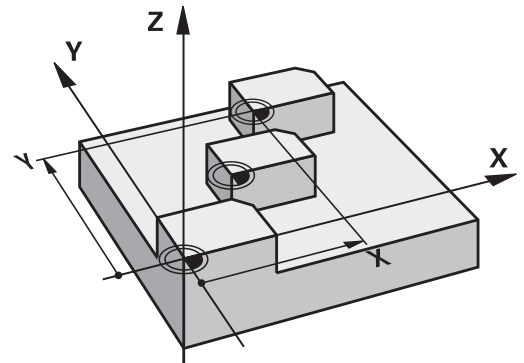
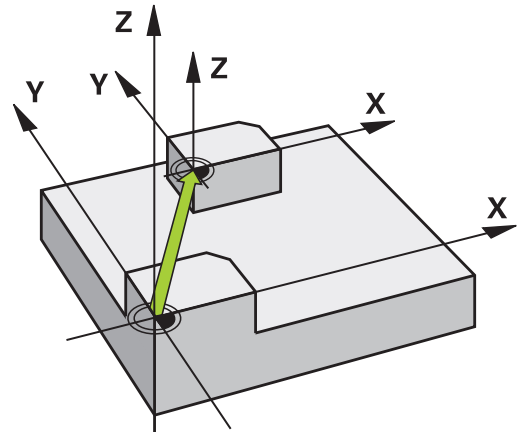
Účinok

Pomocou cyklu Posunutie nulového bodu môžete opakovať obrábacie operácie na ľubovoľných miestach obrobku.

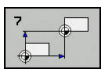
Po definícii cyklu posunutie nulového bodu sa všetky zadania súradníc vzťahujú na nový nulový bod. Posunutie po každej osi zobrazí ovládanie v prídavnom zobrazení stavu. Zadávanie osí otáčania je takisto povolené.

Zrušenie

- Prostredníctvom novej definície cyklu naprogramujte posunutie k súradniciam $X=0$; $Y=0$ atď.
- Z tabuľky nulových bodov vyvolajte posunutie na súradnice $X = 0$; $Y = 0$ atď.



Parametre cyklu



- **Posunutie:** Zadajte súradnice nového nulového bodu; absolútne hodnoty sa vzťahujú na nulový bod obrobku, ktorý je určený prostredníctvom funkcie Nastavenie vzťažného bodu; inkrementálne hodnoty sa vzťahujú vždy na posledný platný nulový bod – tento už môže byť posunutý. Vstupný rozsah až v 6 osiach NC, vždy od -99999,9999 do 99999,9999

Príklad

| |
|----------------------------------|
| 13 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU |
| 14 CYCL DEF 7.1 X+60 |
| 15 CYCL DEF 7.2 Y+40 |
| 16 CYCL DEF 7.3 Z-5 |

Pri programovaní dodržujte!



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!
Prepočet posunutia nulového bodu v otočných osiach stanoví váš výrobca stroja v parametri **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).
Pomocou alternatívneho parametra stroja **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) môžete určiť súradnicový systém, v ktorom zobrazenie stavu zobrazí aktívne posunutie nulového bodu.

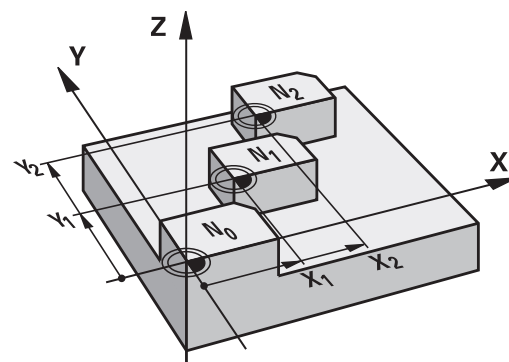
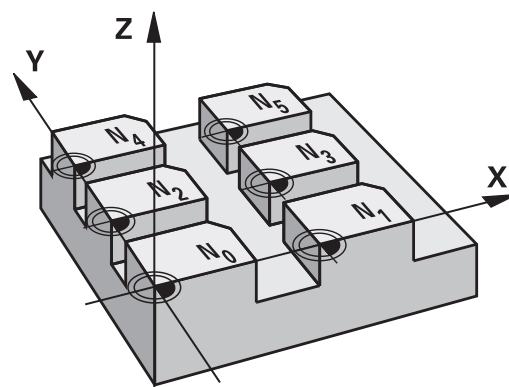
11.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Účinok

Tabuľky nulových bodov používate, napr. pri

- často sa opakujúcich procesoch obrábania v rôznych polohách obrobku alebo
- často používanom rovnakom posunutí nulového bodu

V rámci jedného NC programu môžete nulové body nielen priamo programovať v definícii cyklu, ale aj vyvolávať z tabuľky nulových bodov.



Zrušenie

- Z tabuľky nulových bodov vyvolajte posunutie na súradnice $X = 0$; $Y = 0$ atď.
- Posunutie k súradniciam $X = 0$; $Y = 0$, atď. vyvolajte priamo pomocou definície cyklu

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu sa zobrazujú nasledujúce údaje z tabuľky nulových bodov:

- Názov a cesta aktívnej tabuľky nulových bodov
- Aktívne číslo nulového bodu
- Komentár zo stĺpca DOC aktívneho čísla nulového bodu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Nulové body uvedené v tabuľke nulových bodov sa **vždy a výhradne** vzťahujú na aktuálny vzťažný bod.

Ak používate posunutie nulového bodu pomocou tabuliek nulových bodov, použite funkciu **SEL TABLE**, ktorou aktivujete požadovanú tabuľku nulových bodov z programu NC.

Pomocou alternatívneho parametra stroja **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) môžete určiť súradnicový systém, v ktorom zobrazenie stavu zobrazí aktívne posunutie nulového bodu.

Ak pracujete bez funkcie **SEL TABLE**, musíte požadovanú tabuľku nulových bodov aktivovať pred testom programu alebo priebehom programu (platí aj pre programovacie grafiku):

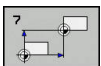
- Požadovanú tabuľku pre test programu zvolíte v prevádzkovom režime **Test programu** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav S
- Požadovanú tabuľku pre priebeh programu zvolíte v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav M

Hodnoty súradníc z tabuliek nulových bodov sú účinné výlučne absolútne.

Nové riadky môžete pridávať len na konci tabuľky.

Keď vytvárate tabuľku nulových bodov, názov súboru sa musí začínať písmenom.

Parametre cyklu



- ▶ **Posunutie:** Vložte číslo nulového bodu z tabuľky nulových bodov alebo parameter Q; ak zadáte parameter Q, ovládanie aktivuje číslo nulového bodu, ktoré sa nachádza v parametri Q. Vstupný rozsah 0 až 9999

Príklad

77 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU

78 CYCL DEF 7.1 #5

Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC

Pomocou funkcie **SEL TABLE** vyberte tabuľku nulových bodov, z ktorej ovládanie preberie nulové body:

PGM
CALL

- ▶ Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

TAB. NUL.
BODOV

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TAB. NUL. BODOV**
- ▶ Vložte úplnú cestu k súboru tabuľky nulových bodov alebo vyberte príslušný súbor softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ**. Potvrďte tlačidlom **END**.



Blok **SEL TABLE** naprogramujte pred cyklus 7 Posunutie nulového bodu.

Tabuľka nulových bodov zvolená prostredníctvom **SEL TABLE** zostane aktívna, kým pomocou **SEL TABLE** alebo **PGM MGT** nezvolíte inú tabuľku nulových bodov.

Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie















Keď v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla **ENT**. Inak sa táto zmena neprejaví pri vykonávaní NC programu.

Tabuľku nulových bodov zvolíte v prevádzkovom režime **Programovať**

PGM
MGT

- ▶ Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Zobrazenie tabuliek nulových bodov: Stlačte softvérové tlačidlá **VYBRAŤ TYP** a **ZOBR. D**
- ▶ Zvoľte požadovanú tabuľku, alebo zadajte nový názov súboru
- ▶ Editujte súbor. Lišta softvérových tlačidiel zobrazí na tento účel, napr. nasledujúce funkcie:

| Softvérové tlačidlo | Funkcia |
|---|---|
|  | Výber začiatku tabuľky |
|  | Výber konca tabuľky |
|  | Listovať po stranách nahor |
|  | Listovať po stranách nadol |
|  | Vložiť riadok (možné len na konci tabuľky) |
|  | Vymazať riadok |
|  | Hľadať |
|  | Kurzor na začiatok riadku |
|  | Kurzor na koniec riadku |
|  | Kopírovať aktuálnu hodnotu |
|  | Vložiť skopírovanú hodnotu |
|  | Vložiť prípustný počet pridaných riadkov (nulových bodov) na koniec tabuľky |

Konfigurácia tabuľky nulových bodov

Ak nechcete definovať pre aktívnu os žiaden nulový bod, stlačte tlačidlo **DEL**. Ovládanie následne vymaže túto číselnú hodnotu z príslušného vstupného poľa.



Môžete meniť vlastnosti tabuliek. Na to zdajte v menu MOD číslo kódu 555343. Ovládanie potom ponúkne softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**, keď je zvolená tabuľka. Keď stlačíte toto softvérové tlačidlo, ovládanie otvorí prekryvajúce okno, v ktorom sa zobrazia stĺpce zvolenej tabuľky s príslušnými vlastnosťami. Zmeny sú účinné iba pre otvorenú tabuľku.

| D | X | Y | Z | A | B | C |
|----|---------|--------|-----|-----|-----|---|
| 0 | 100.334 | 50.002 | 0 | 0.0 | 0.0 | |
| 1 | 200.524 | 50.007 | 0 | 0.0 | 0.0 | |
| 2 | 300.881 | 49.998 | 0 | 0.0 | 0.0 | |
| 3 | 400.994 | 50.001 | 0 | 0.0 | 0.0 | |
| 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |

Zatvorenie tabuľky nulových bodov

V správe súborov si nechajte zobrazit' iné typy súborov. Vyberte požadovaný súbor.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie zohľadňuje zmeny v tabuľke nulových bodov až vtedy, keď sú hodnoty uložené.

- ▶ Zmeny v tabuľke ihneď potvrdíte tlačidlom **ENT**
- ▶ Program NC po zmene tabuľky nulových bodov opatrne preskúšajte

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu ovládanie zobrazí hodnoty aktívneho posunutia nulového bodu.

11.4 ZADAT VZTAZNY BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247)

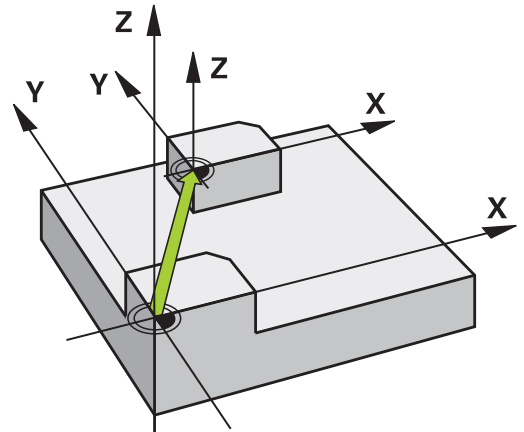
Účinok

Pomocou cyklu Nastavenie vzťažného bodu môžete ako nový vzťažný bod aktivovať vzťažný bod, ktorý je definovaný v tabuľke predvolieb.

Po definícii cyklu Nastavenie vzťažného bodu sa všetky zadania súradníc a posunutia nulových bodov (absolútne aj inkrementálne) vzťahujú na nový vzťažný bod.

Zobrazenie stavu

V zobrazení stavu zobrazuje ovládanie aktívne číslo vzťažného bodu za symbolom vzťažného bodu.



Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!



Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky vzťažných bodov ovládanie zruší posunutie nulového bodu, zrkadlenie, natočenie, faktor mierky a špecifický osový faktor mierky.

Keď aktivujete číslo vzťažného bodu 0 (riadok 0), aktivujte vzťažný bod, ktorý ste naposledy nastavili v prevádzkovom režime **Ručný režim** alebo **Elektrické ručné koliesko**.

Cyklus 247 pôsobí aj v prevádzkovom režime Test programu.

Parametre cyklu



- **Číslo pre vzťažný bod?:** Zadajte číslo želaného vzťažného bodu z tabuľky vzťažných bodov. Prípadne môžete softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** zvoliť želaný vzťažný bod priamo z tabuľky vzťažných bodov. Vstupný rozsah 0 až 65 535

Príklad

13 CYCL DEF 247 ZADAT VZTAZNY BOD

Q339=4 ;C. VZTAZNEHO BODU

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu (**STAV ZOBR. POL**) zobrazí ovládanie číslo aktívnej predvoľby za dialógom **Ref. bod**.

11.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28)

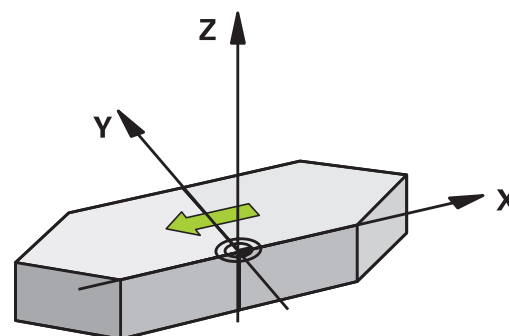
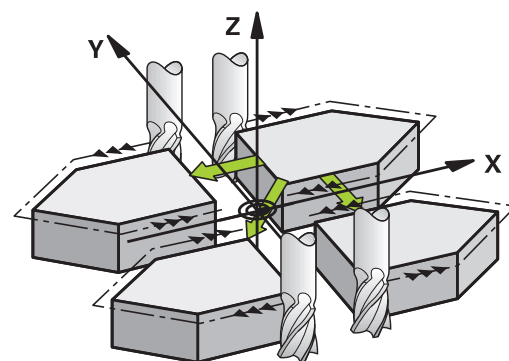
Účinok

Ovládanie dokáže vykonať obrábanie zrkadlovo v rovine obrábania. Zrkadlenie je účinné od svojho zadefinovania v NC programe. Je účinné aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**. Ovládanie zobrazuje aktívne zrkadlené osi v prídavnom zobrazení stavu.

- Ak zrkadlíte len jednu os, zmení sa smer obiehania nástroja. Neplatí to však pri cykloch SL
- Ak zrkadlíte dve osi, smer obiehania nástroja sa nezmení

Výsledok zrkadlenia závisí od polohy nulového bodu:

- Nulový bod sa nachádza na obryse, ktorý sa má zrkadliť: Prvok sa zrkadlí priamo na tomto nulovom bode
- Nulový bod sa nachádza mimo obrysu, ktorý sa má zrkadliť: Prvok sa navyše presunie



Zrušenie

Nanovo naprogramujte cyklus ZRKADLIŤ so zadaním **NO ENT**.

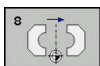
Pri programovaní dodržujte!



Ak pracujete v natočenom systéme s cyklom 8, odporúčame dodržiavať nasledujúci postup:

- **Najskôr** naprogramujte pohyb natočenia a **potom** vyvolajte cyklus 8 ZRKADLENIE!

Parametre cyklu



- ▶ **Zrkadlená os?:** Vložte osi, ktoré sa majú zrkadliť; môžete zrkadliť všetky osi – vrátane osí otáčania – okrem osi vretena a k nej prislúchajúcej vedľajšej osi. Povolené je zadanie max. troch osí. Vstupný rozsah až troch osí NC X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Príklad

79 CYCL DEF 8.0 ZRKADLIT

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

11.6 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73)

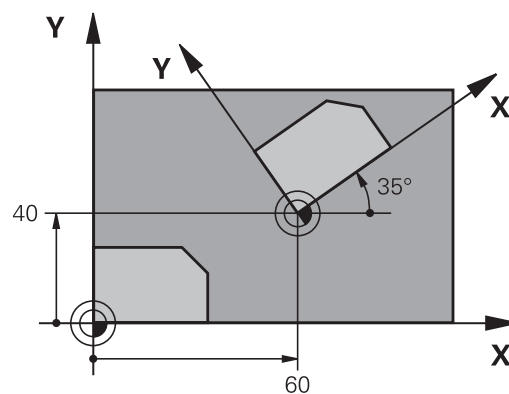
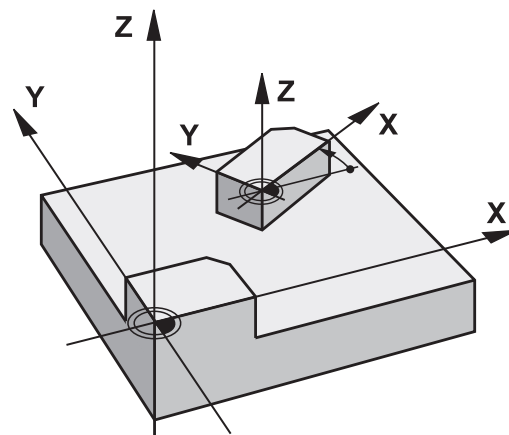
Účinok

V rámci NC programu dokáže ovládanie natočiť súradnicovú sústavu v rovine obrábania okolo aktívneho nulového bodu.

NATOČENIE je účinné od svojho zadefinovania v NC programe. Je takisto účinné aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. Ovládanie zobrazuje aktívny uhol otáčania v prídavnom zobrazení stavu.

Vzťažná os pre uhol natočenia:

- rovina X/Y os X
- rovina Y/Z os Y
- rovina Z/X os Z



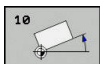
Zrušenie

Naprogramujte znovu cyklus NATOČENIE s uhlom natočenia 0°.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Ovládanie zruší zadefinovaním cyklu 10 aktívnu korekciu polomeru. Prípadne znovu naprogramujte korekciu polomeru.

Po zadefinovaní cyklu 10 vykonajte posuv po oboch osiach roviny obrábania, aby ste tak aktivovali natočenie.

Parametre cyklu

- **Natočenie:** Uhol natočenia zadajte v stupňoch ($^{\circ}$). Vstupný rozsah $-360,000^{\circ}$ až $+360,000^{\circ}$ (absolútne alebo inkrementálne)

Príklad

```
12 CALL LBL 1
```

```
13 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU
```

```
14 CYCL DEF 7.1 X+60
```

```
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
```

```
16 CYCL DEF 10.0 OTACANIE
```

```
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
```

```
18 CALL LBL 1
```

11.7 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Účinok

Ovládanie dokáže v rámci NC programu zmenšovať alebo zväčšovať obrisy. Môžete, napr. zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku.

FAKTOR MIERKY je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Je účinný aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**. Ovládanie zobrazuje aktívny faktor mierky v prídavnom zobrazení stavu.

Faktor mierky je účinný:

- súčasne na všetky tri súradnicové osi,
- pri zadávaní rozmerov v cykloch,

Predpoklad

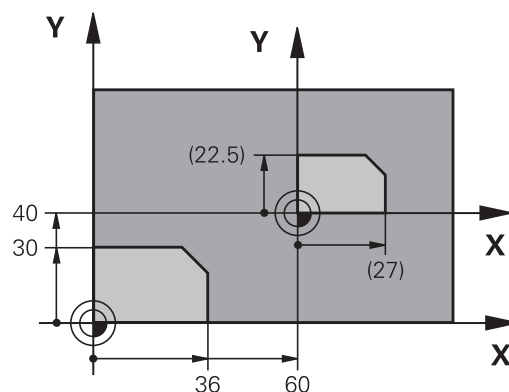
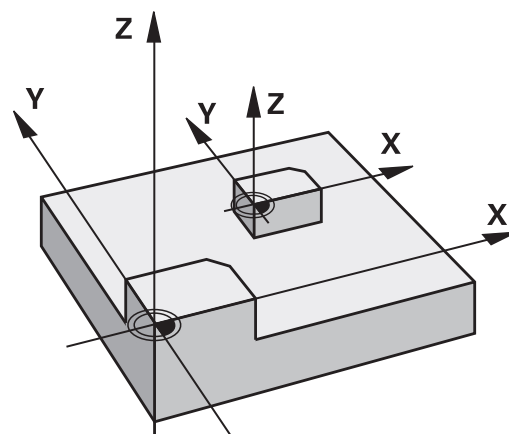
Pred zväčšením, resp. zmenšením, by mal byť nulový bod posunutý na hranu alebo okraj obrisu.

Zväčšenie: SCL väčšie ako 1 až 99,999 999

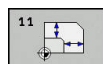
Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001

Zrušenie

Naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY znovu s hodnotou 1.



Parametre cyklu



- **Faktor?:** Zadajte faktor SCL (angl.: scaling); Ovládanie násobí súradnice a polomery faktorom SCL (podľa opisu v časti „Účinok“). Vstupný rozsah 0,000001 až 99,999999

Príklad

```

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 ROZM: FAKT.
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

```

11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

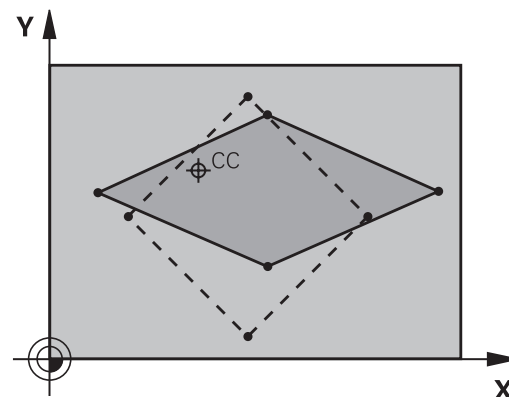
Účinok

Prostredníctvom cyklu 26 môžete špecificky pre osi zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku na obrábanie.

FAKTOR MIERKY je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Je účinný aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**. Ovládanie zobrazuje aktívny faktor mierky v prídavnom zobrazení stavu.

Zrušenie

Znovu naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY s faktorom 1 pre príslušnú os.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



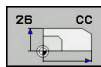
Súradnicové osi s polohami pre kruhové dráhy nesmiete predlžovať alebo skracovať prostredníctvom rôznych faktorov.

Pre každú súradnicovú os môžete zadať vlastný špecifický osový faktor mierky.

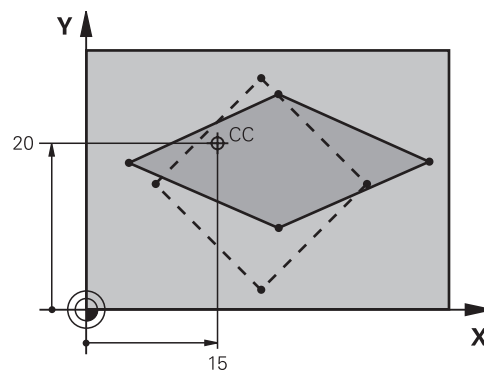
Dodatočne je možné naprogramovať súradnice stredu pre všetky faktory mierky.

Obrys sa predĺži smerom zo stredu alebo sa skráti smerom do stredu, takže nielen z a do aktuálneho nulového bodu – ako v cykle 11 ROZM: FAKT..

Parametre cyklu



- ▶ **Os a faktor:** Vyberte súradnicu(e) softvérovým tlačidlom. Zadajte faktor(y) natiahnutia alebo stlačenia špecifického pre os. Vstupný rozsah 0,000001 až 99,999999
- ▶ **Súradnice stredu:** Stred natiahnutia alebo stlačenia špecifického pre os. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

| |
|---|
| 25 CALL LBL 1 |
| 26 CYCL DEF 26.0 FAKT. ZAC. BOD OSI |
| 27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20 |
| 28 CALL LBL 1 |

11.9 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1)

Účinok

V cykle 19 definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzťahuje na pevnú súradnicovú sústavu stroja – zadaním uhla natočenia. Polohu roviny obrábania môžete zadefinovať dvoma spôsobmi:

- Zadať polohu osí natočenia priamo
- Polohu roviny obrábania popísať až tromi natočeniami (priestorovými uhlami) **pevnej** súradnicovej sústavy stroja. Zadávaný priestorový uhol získate tým, že zadefinujete rez kolmo cez natočenú rovinu obrábania a budete pozorovať rez z osi, okolo ktorej chcete vykonávať natočenie. Pomocou dvoch priestorových uhlov je už možné v priestore jednoznačne definovať každú ľubovoľnú polohu nástroja



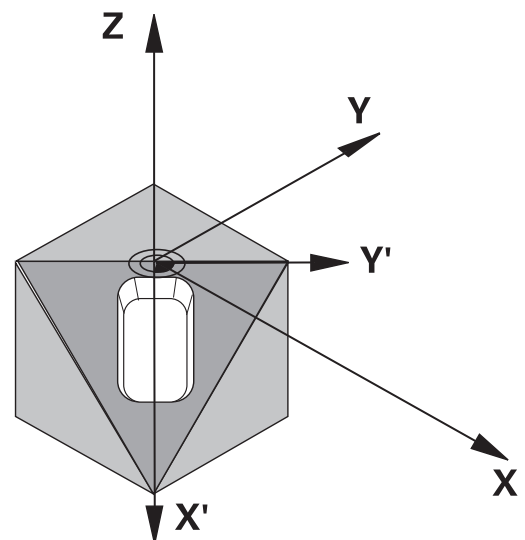
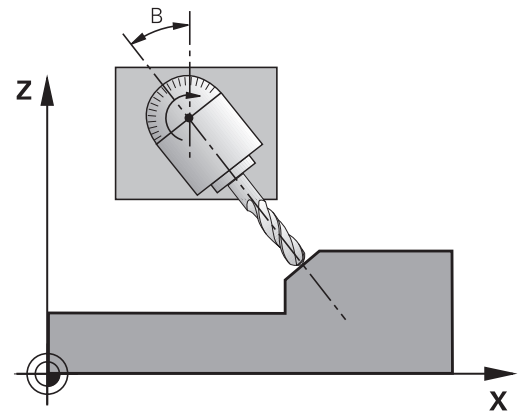
Nezabudnite, že poloha natočeného súradnicového systému a tým aj pojazďové pohyby v natočenom systéme závisia od toho, ako natočenú rovinu popíšete.

Ak naprogramujete polohu roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla, ovládanie automaticky vypočíta na tento účel potrebné nastavenia uhlov osí natočenia a uloží ich v parametroch Q120 (os A) až Q122 (os C). Ak sú možné dve riešenia, ovládanie zvolí – vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania – kratšiu dráhu.

Poradie natočenia pre vypočítanie polohy roviny je pevne stanovené: Ako prvú natočí ovládanie os A, potom os B a nakoniec os C.

Cyklus 19 je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Len čo nejakú os presúvate v natočenom systéme, je pre túto os účinná korekcia. Ak má byť započítaná korekcia pre všetky osi, tak musíte vykonať posuv po všetkých osiach.

Ak ste v prevádzkovom režime Ručne nastavili funkciu **Natočenie vykonávanie programu na Aktívna**, dôjde k prepísaniu uhlovej hodnoty cyklu 19 rovina obrábania zapísanej v tomto menu.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Funkcie na **Natočenie obrábacej roviny** prispôsobí pre ovládanie a stroj výrobcu stroja.

Výrobca stroja stanoví aj, či bude ovládanie interpretovať naprogramované uhly ako súradnice osí otáčania (uhol osi) alebo ako komponenty uhlov šikmej roviny (priestorový uhol).



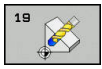
Keďže sa nenaprogramované hodnoty osí natočenia v zásade vždy považujú za nezmenené hodnoty, musíte vždy zadať všetky tri priestorové uhly, aj keď sa jeden alebo viaceré z nich rovnajú nule.

Natočenie roviny obrábania sa vykonáva vždy okolo aktívneho nulového bodu.

Ak použijete cyklus 19 pri aktívnej funkcii M120, ovládanie zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu M120.

Pomocou alternatívneho parametra stroja **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) môžete určiť súradnicový systém, v ktorom zobrazenie stavu zobrazí aktívne posunutie nulového bodu.

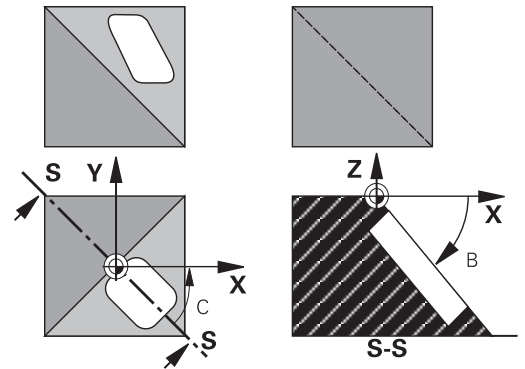
Parametre cyklu



- ▶ **Os a uhol natočenia?:** Zadajte os natočenia s príslušným uhlom natočenia; osi natočenia A, B a C naprogramujte softvérovými tlačidlami. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

Ak ovládanie polohuje osi natočenia automaticky, tak môžete zadať ešte nasledujúce parametre

- ▶ **Posuv? F=:** Rýchlosť posuvu osi otáčania pri automatickom polohovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- ▶ **Set-up clearance? (inkrementálne):** ovládanie polohuje otočnú hlavu tak, aby sa poloha, ktorá vyplýva z predĺženia nástroja o túto bezpečnostnú vzdialenosť, vo vzťahu k obrobku nezmenila. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Zrušenie

Na zrušenie uhla natočenia znovu zadefinujte cyklus roviny obrábania. Pre všetky otočné osi zadajte 0°. Následne ešte raz zadefinujte cyklus roviny obrábania. A potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**. Tým túto funkciu deaktivujete.

Polohovanie osí otáčania



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja stanoví, či cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, alebo či musíte osi otáčania v NC programe polohovať ručne.

Manuálne polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 osi otáčania nepolohuje automaticky, musíte osi otáčania v samostatnom bloku L polohovať po definícii cyklu.

Ak pracujete s uhlami osí, hodnoty osí môžete definovať priamo v bloku L. Ak pracujete s priestorovými uhlami, potom použite parametre Q **Q120** (hodnota osi A), **Q121** (hodnota osi B) a **Q122** (hodnota osi C), popísané v cykle 19.



Pri ručnom polohovaní použite zásadne vždy polohy osí otáčania uložené v parametroch Q120 až Q122!
Vyhnite sa funkciám ako M94 (uhlová redukcia), aby ste pri viacnásobných vyvolaniach nedostali rozdiely medzi skutočnými a požadovanými polohami osí otáčania.

Príklad

| | |
|-----------------------------------|--|
| 10 L Z+100 R0 FMAX | |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX | |
| 12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABANIA | Definícia priestorového uhla pre výpočet korekcie |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 | |
| 14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000 | Polohovanie osí otáčania pomocou hodnôt, ktoré vypočítal cyklus 19 |
| 15 L Z+80 R0 FMAX | Aktivovanie korekcie na osi vretena |
| 16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX | Aktivovanie korekcie v rovine obrábania |

Automatické polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, tak platí:

- Ovládanie dokáže automaticky polohovať len regulované osi.
- V definícii cyklu musíte k uhlu natočenia navyše zadať aj bezpečnostnú vzdialenosť a posuv, s ktorým sa napolohujú osi natočenia.
- Používajte len prednastavené nástroje (musí byť zadefinovaná celková dĺžka nástroja).
- Pri procese natáčania sa poloha hrotu nástroja voči obrobku takmer vôbec nezmení.
- Ovládanie vykoná proces natočenia s naposledy naprogramovaným posuvom. Maximálne dosiahnuteľný posuv závisí od komplexnosti otočnej hlavy (otočného stola).

Príklad

| | |
|--|---|
| 10 L Z+100 R0 FMAX | |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX | |
| 12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABANIA | Definícia uhlu pre vypočítanie korekcie |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50 | Dodatočná definícia posuvu a vzdialenosti |
| 14 L Z+80 R0 FMAX | Aktivovanie korekcie na osi vretena |
| 15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX | Aktivovanie korekcie v rovine obrábania |

Indikácia polohy v natočenom systéme

Zobrazené polohy (**POŽ.** a **SKUT.**) a zobrazenie nulového bodu v prídavnom zobrazení stavu sa po aktivovaní cyklu 19 vzťahujú na natočený súradnicový systém. Zobrazená poloha sa preto okamžite po definícii cyklu príp. nezhoduje so súradnicami polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom 19.

Monitorovanie pracovného priestoru

Ovládanie monitoruje v natočenom súradnicovom systéme koncové spínače len tých osí, po ktorých sa vykonáva posuv. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Polohovanie v natočenom systéme

Prídavnou funkciou M130 môžete v natočenom systéme nabehnúť do polôh, ktoré sa vzťahujú k nenatočenému súradnicovému systému.

Pri natočenej roviny obrábania sa dajú vykonať aj polohovania s priamkovými blokmi, ktoré sa vzťahujú k súradnicovému systému stroja (NC bloky s M91 alebo M92). Obmedzenia:

- Polohovanie prebieha bez korekcie dĺžky
- Polohovanie prebieha bez korekcie geometrie stroja
- Korekcia polomeru nástroja nie je dovolená

Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc

Pri kombinácii cyklov na prepočet súradníc je potrebné dbať na to, aby sa natočenie roviny obrábania vykonávalo vždy okolo aktívneho nulového bodu. Pred aktivovaním cyklu 19 môžete vykonať posunutie nulového bodu: Potom posúvate „pevný súradnicový systém stroja“.

Keď posuniete nulový bod po aktivovaní cyklu 19, tak zároveň posuniete aj „natočenú súradnicovú sústavu“.

Dôležité: Pri zrušení cyklov postupujte v opačnom poradí ako pri ich zadefinovaní:

1. Aktivujte posunutie nulového bodu
2. Aktivujte natočenie roviny obrábania
3. Aktivujte natočenie

...

Obrábanie obrobku

...

1. Zrušte natočenie
2. Zrušte natočenie roviny obrábania
3. Zrušte posunutie nulového bodu

Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania

1 Vytvorenie NC programu

- ▶ Definujte nástroj (neplatí, ak je aktívny TOOL.T), zadajte celkovú dĺžku nástroja
- ▶ Vyvolajte nástroj
- ▶ Os vretena odsuňte tak, aby pri natočení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom)
- ▶ Príp. polohujte os(-i) otáčania pomocou bloku L na príslušnú uhlovú hodnotu (v závislosti od parametra stroja)
- ▶ Príp. aktivujte posunutie nulového bodu
- ▶ Zadefinujte cyklus 19 rovina obrábania; zadajte uhlové hodnoty osí otáčania
- ▶ Vykonajte posuv po všetkých hlavných osiach (X, Y a Z), čím aktivujete korekciu
- ▶ Obrábanie naprogramujte tak, ako keby bolo vykonávané v nenatočenej rovine
- ▶ Príp. definujte cyklus 19 rovina obrábania s inými uhlami, čím vykonáte obrobenie v inom postavení osí. V tomto prípade nemusíte zrušiť cyklus 19, môžete priamo zadať nové uhlové nastavenia
- ▶ Zrušte cyklus 19 rovina obrábania; pre všetky osi otáčania zadajte uhol 0°
- ▶ Deaktivujte rovinu obrábania; znovu zadefinujte cyklus 19. Dialógovú otázku potvrdte tlačidlom **NO ENT**
- ▶ Príp. zrušte posunutie nulového bodu
- ▶ Príp. napolohujte osi otáčania do polohy 0°

2 Upnutie obrobku

3 vzťažné body

- Manuálne poškríbaním
- Riadene 3D snímacím systémom HEIDENHAIN,

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov

- Automaticky 3D snímacím systémom HEIDENHAIN
Ďalšie informácie: "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 403)

4 Spustenie NC programu v prevádzkovom režime Plynulý chod programu

5 Režim prevádzky Ručný režim

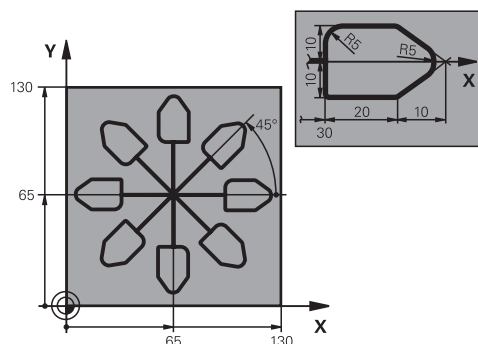
Funkciu Natočenie roviny obrábania nastavte softvérovým tlačidlom 3D-ROT na NEAKTÍVNA. Pre všetky osi otáčania zapíšte do menu uhlovú hodnotu 0°.

11.10 Príklady programovania

Príklad: cykly prepočtu súradníc

Priebeh programu

- Prepočty súradníc v hlavnom programe
- Obrábanie v podprograme



| | |
|----------------------------------|---|
| 0 BEGIN PGM KOUMR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definícia polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Vyvolanie nástroja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 5 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU | Posunutie nulového bodu do centra |
| 6 CYCL DEF 7.1 X+65 | |
| 7 CYCL DEF 7.2 Y+65 | |
| 8 CALL LBL 1 | Vyvolanie obrábania frézou |
| 9 LBL 10 | Nastavenie značky pre opakovanie časti programu |
| 10 CYCL DEF 10.0 OTACANIE | Otočenie o 45° inkrementálne |
| 11 CYCL DEF 10.1 IROT+45 | |
| 12 CALL LBL 1 | Vyvolanie obrábania frézou |
| 13 CALL LBL 10 REP 6/6 | Návrat na LBL 10; celkovo šesťkrát |
| 14 CYCL DEF 10.0 OTACANIE | Zrušenie otočenia |
| 15 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 16 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU | Zrušenie posunutia nulového bodu |
| 17 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 18 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 19 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 20 LBL 1 | Podprogram 1 |
| 21 L X+0 Y+0 R0 FMAX | Definícia obrábania frézou |
| 22 L Z+2 R0 FMAX M3 | |
| 23 L Z-5 R0 F200 | |
| 24 L X+30 RL | |
| 25 L IY+10 | |
| 26 RND R5 | |
| 27 L IX+20 | |
| 28 L IX+10 IY-10 | |

| | |
|------------------------------|--|
| 29 RND R5 | |
| 30 L IX-10 IY-10 | |
| 31 L IX-20 | |
| 32 L IY+10 | |
| 33 L X+0 Y+0 R0 F5000 | |
| 34 L Z+20 R0 FMAX | |
| 35 LBL 0 | |
| 36 END PGM KOUMR MM | |

12

**Cykly: Špeciálne
funkcie**

12.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre nasledujúce špeciálne použitia rôzne cykly:

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|-------------------------|--------|
|  | 9 ČAS ZOTRVANIA | 321 |
|  | 12 Vyvolanie programu | 322 |
|  | 13 Orientácia vretena | 323 |
|  | 32 TOLERANCIA | 324 |
|  | 225 GRAVÍROVANIE textov | 328 |
|  | 232 ROVINNÉ FRÉZOVANIE | 334 |
|  | 239 URČIŤ NALOŽENIE | 339 |

12.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funkcia

Priebeh programu sa zastaví na čas **CAS ZOTRV.**. Čas zotrvania slúži, napr. na lámanie triesky.

Cyklus je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Modálne účinné (trvajúce) stavy, ako napr. otáčania vretena, ním nie sú ovplyvnené.



Príklad

89 CYCL DEF 9.0 CAS ZOTRV.

90 CYCL DEF 9.1 CAS Z 1.5

Parametre cyklu

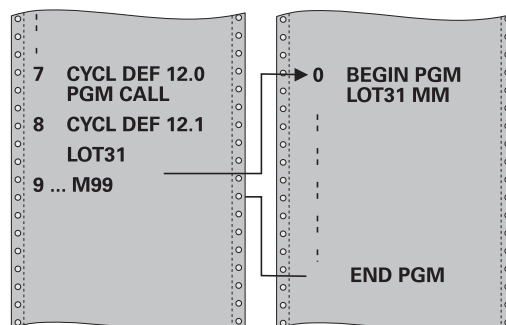


- ▶ **Čas zotrvania v sekundách:** Vložte čas zotrvania v sekundách. Vstupný rozsah od 0 do 3 600 s (1 hodina) v krokoch po 0,001 s

12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Funkcia cyklu

Môžete porovnávať ľubovoľné NC programy, ako napr. špeciálne víťacie cykly alebo geometrické moduly, s obrábacím cyklom. Takýto NC program potom vyvoláte ako cyklus.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Vyvolávaný NC program musí byť uložený v internej pamäti ovládania.

Ak zadáte len názov programu, musí sa NC program deklarovať ako cyklus nachádzať v tom istom adresári ako volajúci NC program.

Ak sa deklarovaný NC program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci NC program, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Ak chcete deklarovať program DIN/ISO ako cyklus, za názov programu vložte typ súboru .I.

Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu cyklom 12 zásadne globálne. Nezapodnajte preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom NC programe sa príp. prejavajú aj vo vyvolávajúcom NC programe.

Parametre cyklu

12
PGM
CALL

- ▶ **Názov programu:** Zadajte názov vyvolávaného NC programu, príp. cestu, ktorá určuje umiestnenie NC programu alebo
- ▶ Softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** aktivujte dialóg File Select. Vyberte vyvolávaný NC program

NC program vyvoláte prostredníctvom:

- **CYCL CALL** (samostatný NC blok) alebo
- M99 (blokovo) alebo
- M89 (vykonáva sa po každom polohovacom bloku)

Deklarovanie NC programu 50.h ako cyklu a jeho vyvolanie pomocou M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Funkcia cyklu



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Ovládanie dokáže riadiť hlavné vreteno obrábacieho stroja a natočiť ho do polohy danej určitým uhlom.

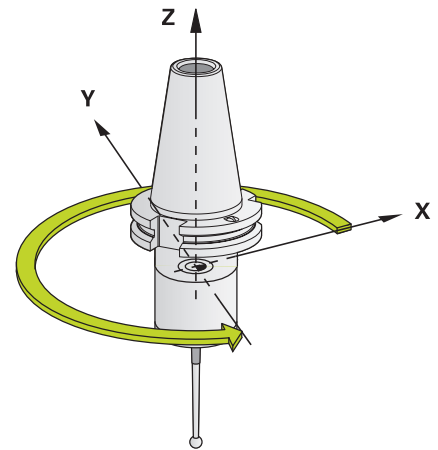
Orientácia vretena sa používa, napr.

- pri systémoch výmeny nástroja s určitými polohami výmeny pre nástroj,
- na vyrovnanie vysielacieho a prijímacieho okna 3D snímacích systémov s infračerveným prenosom.

Uhlové nastavenie zadefinované v cykle napolohuje ovládanie prostredníctvom naprogramovania M19 a M20 (v závislosti od stroja).

Ak ste naprogramovali M19 alebo M20 bez toho, aby ste predtým zadefinovali cyklus 13, ovládanie napolohuje hlavné vreteno na uhlovú hodnotu, ktorú zadal výrobca stroja.

Ďalšie informácie: Príručka stroja



Príklad

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIA

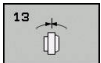
94 CYCL DEF 13.1 UHOL 180

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



V obrábacích cykloch 202, 204 a 209 sa interne použije cyklus 13. Uvedomte si, že vo vašom programe NC musíte prípadne po niektorom z vyššie uvedených obrábacích cyklov znovu naprogramovať cyklus 13.

Parametre cyklu



- ▶ **Uhol orientácie:** Zadajte uhol orientácie, ktorý sa vzťahuje na vzťažnú os uhla roviny obrábania:
Vstupný rozsah: od 0,0000° až do 360,0000°

12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Funkcia cyklu



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Zadaniami v cykle 32 môžete ovplyvňovať výsledok pri obrábaní HSC z hľadiska presnosti, akosti povrchu a rýchlosti, ak bola vykonaná úprava ovládanie vzhľadom na špecifické vlastnosti stroja.

Ovládanie automaticky vyhladí obrys medzi ľubovoľnými (nekorigovanými alebo korigovanými) obrysovými prvkami. Nástroj potom prechádza po povrchu obrobku plynulo a šetrí pritom mechaniku stroja. Navyše je tolerancia definovaná v cykle účinná aj pri pojazdových pohyboch po kruhovom oblúku.

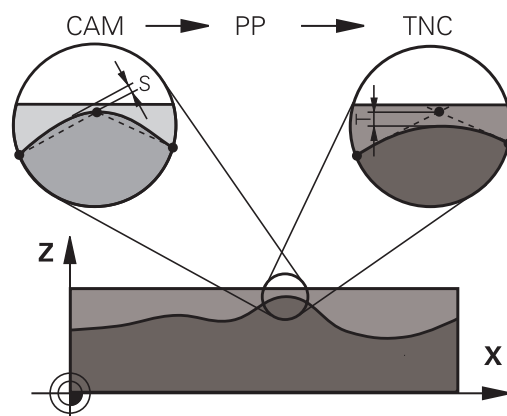
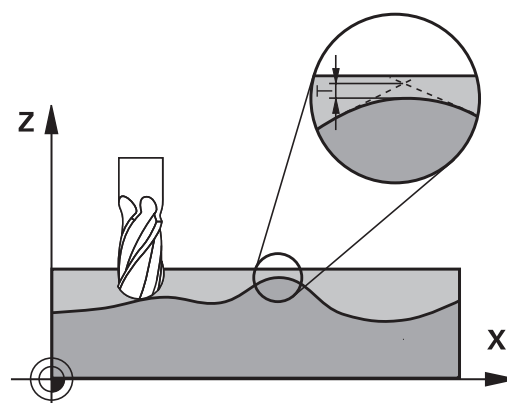
V prípade potreby zníži ovládanie naprogramovaný posuv automaticky tak, aby ovládanie vždy program spracovalo „bez trhania“ s maximálnou možnou rýchlosťou. **Aj keď ovládanie nevykonáva posuv so zníženou rýchlosťou, bude vami definovaná tolerancia zásadne vždy dodržaná.** O čo vyššiu toleranciu nastavíte, o to vyššiu rýchlosť bude môcť ovládanie dosahovať.

Vyhladením obrysu vzniká určitá odchýlka. Veľkosť tejto odchýlky obrysu (**hodnota tolerancie**) definoval v parametri stroja výrobca vášho stroja. Pomocou cyklu 32 môžete prednastavenú hodnotu tolerancie zmeniť a vybrať odlišné nastavenie filtra, predpokladom však je, že váš výrobca stroja použil túto funkciu.

Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM

Najpodstatnejší faktor vplyvu pri externom vytváraní NC programu je v systéme CAM definovateľná tetivová chyba S . Cez tetivovú chybu sa definuje maximálna vzdialenosť bodov NC programu vytvoreného cez postprocesor (PP). Ak je chyba tetivy zhodná alebo nižšia ako hodnota tolerancie T nastavená v cykle 32, dokáže ovládanie vyhladiť obrysové body, ak v dôsledku špeciálnych nastavení stroja nedôjde k obmedzeniu naprogramovaného posuvu.

Optimálne vyhladenie obrysu dosiahnete, ak hodnotu tolerancie nastavíte v cykle 32 v rozsahu 1,1- až 2-násobku chyby tetivy CAM.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pri veľmi malých toleranciách nie je stroj schopný obrobiť obrys bez trhania. Trhanie nie je spôsobené nedostatočnou výpočtovou kapacitou ovládania, ale skutočnosťou, že ovládanie sa snaží nabiehať na prechody obrysov takmer exaktne, pričom v prípade potreby musí veľmi drasticky zredukovať rýchlosť posuvu.

Cyklus 32 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je účinný po zadefinovaní v NC programe.

Ovládanie zruší cyklus 32 automaticky, keď

- cyklus 32 zadefinujete opakovane a dialógovú otázku po **Hodnota tolerancie** potvrdíte pomocou **NO ENT**
- tlačidlom **PGM MGT** vyberiete nový NC program

Po vypnutí cyklu 32 aktivuje ovládanie znovu toleranciu prednastavenú pomocou parametrov stroja.

Vložená hodnota tolerancie **T** je v riadení interpretovaná v programe MM v mernej jednotke mm a v programe Inch v mernej jednotke palec.

Ak načítate NC program s cyklom 32, ktorý ako parameter cyklu obsahuje len **hodnotu tolerancie T**, doplní ovládanie príp. obidva zvyšné parametre hodnotou 0.

Ak sa zväčšuje tolerancia, pri kruhových pohyboch sa spravidla znižuje priemer kruhu. Neplatí to, ak sú na vašom stroji aktívne filtre HSC (nastavenia výrobcu stroja).

Ak je aktívny cyklus 32, zobrazuje ovládanie v prídavnom zobrazení stavu, karta **CYC**, definované parametre cyklu 32.

Programy NC na simultánne obrábania s 5 osami a guľovými frézami generujú prednostne na stred gule. Na základe toho budú dáta NC spravidla rovnomernejšie. Okrem toho môžete nastaviť vyššiu toleranciu pre osi otáčania **TA** (napr. v rozsahu 1° až 3°) na ešte rovnomernejší priebeh posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP)

Pri NC programoch NC na simultánne obrábania s 5 osami a toroidnými alebo guľovými frézami by ste pri výstupe NC na južnom póle gule mali zvoliť nižšiu toleranciu osi otáčania. Bežná hodnota je, napr. 0,1°. Z hľadiska tolerancie osi otáčania je rozhodujúce maximálne dovolené narušenie obrysu. Toto narušenie obrysu zase závisí od možnej šikmej polohy nástroja, jeho polomeru a hĺbky záberu.

Pri frézovaní odvalovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysu **T** vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy **L** a dovolenej tolerancie obrysu **TA**:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Príklad: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Príklad vzorca toroidnej frézy:

Pri práci s toroidnou frézou patrí uhlovej tolerancii väčší význam.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

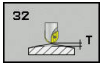
T_w : Uhlová tolerancia v stupňoch

π

R : Priemerný polomer v toruse mm

T_{32} : Tolerancia obrábania v mm

Parametre cyklu



- ▶ **Hodnota tolerancie T:** Prípustná odchýlka obrysu v mm (príp. v palcoch pri NC programoch inch). Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
 - >0: Pri zadaní väčšom ako nula použije ovládanie vami zadanú maximálnu prípustnú odchýlku
 - 0: Pri zadaní nuly alebo ak pri programovaní stlačíte tlačidlo **NO ENT**, použije ovládanie hodnotu konfigurovanú výrobcom stroja
- ▶ **HSC-MODE, Dokončovanie = 0, Hrubovanie = 1:** Aktivovanie filtra:
 - Vstupná hodnota 0: **Frézovanie s vyššou presnosťou obrysu.** Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra obrábania načisto
 - Vstupná hodnota 1: **Frézovanie s vyššou rýchlosťou posuvu.** Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra hrubovania
- ▶ **Tolerancia pre osi otáčania TA:** Prípustná odchýlka polohy od osí otáčania v stupňoch pri aktívnej funkcii M128 (FUNCTION TCPM). Ovládanie vždy redukuje dráhový posuv tak, aby pri pohyboch po viacerých osiach vykonávala tá najpomalšia z nich maximálny posuv. Spravidla sú rotačné osi výrazne pomalšie ako lineárne osi. Zadaním veľkej tolerancie (napr. 10°) môžete podstatne skrátiť čas obrábania pri NC programoch s viacerými osami, pretože potom nemusí ovládanie vždy nabiehať presne po os(i) otáčania do prednastavenej požadovanej polohy. Orientácia nástroja (poloha osí otáčania vo vzťahu k povrchu obrobku). Poloha na **Tool Center Point (TCP)** sa automaticky koriguje. To nemá napríklad pri guľovej fréze, ktorá bola premeraná v centre a je naprogramovaná na dráhu stredového bodu, žiadne negatívne vplyvy na obrys. Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
 - >0: Pri zadaní väčšom ako nula použije ovládanie vami zadanú maximálnu prípustnú odchýlku
 - 0: Pri zadaní nuly alebo ak pri programovaní stlačíte tlačidlo **NO ENT**, použije ovládanie hodnotu konfigurovanú výrobcom stroja

Príklad

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

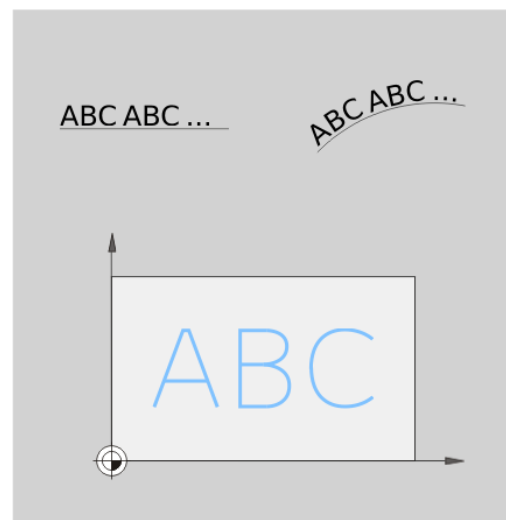
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Priebeh cyklu

Tento cyklus umožňuje gravírovanie textov na rovnú plochu obrobku. Texty sa dajú usporiadať pozdĺž priamky alebo na kruhový oblúk.

- 1 Ovládanie polohuje v rovine obrábania na začiatkový bod prvého znaku.
- 2 Nástroj sa zanorí kolmo do gravírovaného podkladu a vyfrézuje znak. Potrebne zdvíhacie pohyby medzi znakmi vykonáva ovládanie na bezpečnostnú vzdialenosť. Po spracovaní znaku sa nástroj nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom.
- 3 Tento postup sa opakuje pre všetky gravírované znaky.
- 4 Nakoniec presunie ovládanie nástroj na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

Gravírovaný text môžete preniesť aj premennou reťazca (QS).

Parameter Q374 umožňuje úpravy natočenia písmen. Keď $Q374 = 0^\circ$ až 180° : Platí smer zápisu zľava doprava.

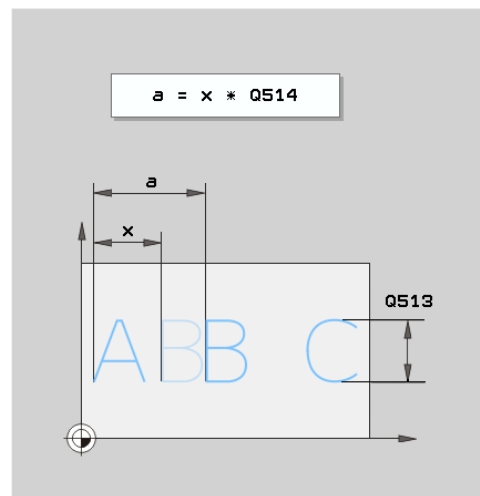
Keď je hodnota parametra Q374 vyššia ako 180° : Platí opačný smer zápisu.

Začiatkový bod sa pri gravírovaní na kruhovej dráhe nachádza vľavo dole, nad prvým znakom určeným na gravírovanie. (V starších verziách softvéru sa vykonávalo predpolohovanie na stred kruhu.)

Parametre cyklu



- ▶ **QS500 Gravírovaný text?:** Gravírovaný text v úvodzovkách. Povolené vkladné znaky: 255 znakov. Priradenie premennej reťazca tlačidlom **Q** z numerického bloku, tlačidlo **Q** na abecednej klávesnici zodpovedá normálnemu vloženiu textu. pozrite si "Gravírovanie systémových premenných", Strana 332
- ▶ **Q513 Vyska znakov? (absolútne):** Výška gravírovaných znakov v mm. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q514 Faktor rozstupu znakov?:** V prípade použitého fontu ide o tzv. proporčný font. Každý znak má preto vlastnú šírku, ktorú ovládanie príslušne vygravíruje pri definovaní $Q514 = 0$. Pri definovaní hodnoty $Q514$ inej ako 0 upraví ovládanie vzdialenosť medzi znakmi. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Q515 Typ písma?:** Štandardne sa použije písm **DeJaVuSans**
- ▶ **Q516 Text na priamku/kruh (0/1)?:**
 Gravírovať text pozdĺž priamky: Vstup = 0
 Gravírovať text na kruhovom oblúku: Vstup = 1
 Gravírovať text na kruhovom oblúku, na obvode (text nemusí byť bezpodmienečne čitateľný zospodu): Vstup = 2
- ▶ **Q374 Natočenie?:** Uhol stredového bodu, ak sa má text umiestniť na kruh. Gravírovací uhol pri priamom usporiadaní textu. Vstupný rozsah: -360,0000 až +360,0000°
- ▶ **Q517 Polomer pri texte na kruh? (absolútne):** Polomer kruhu v mm, na ktorý má ovládanie umiestniť text. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q201 Hĺbka? (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom gravírovania.
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q200 Set-up clearance? (inkrementálne):** Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**



Príklad

| | |
|-----------------|-----------------------|
| 62 CYCL DEF 225 | GRAVÍROVAT |
| QS500=„A“ | ;GRAVÍROVANY TEXT |
| Q513=10 | ;VYSKA ZNAKOV |
| Q514=0 | ;FAKTOR ROZSTUPU |
| Q515=0 | ;TYP PISMA |
| Q516=0 | ;USPORIADANIE TEXTU |
| Q374=0 | ;NATOCENIE |
| Q517=0 | ;POLOMER KRUHU |
| Q207=750 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q201=-0.5 | ;HLBKA |
| Q206=150 | ;POS. PRISUVU DO HL. |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q203=+20 | ;SURAD. POVRCHU |
| Q204=50 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |
| Q367 = +0 | ;POLOHA TEXTU |
| Q574 = +0 | ;DLZKA TEXTU |

- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q367 Vzťah pre polohu textu (0 - 6)?** Sem vložte vzťah pre polohu textu. V závislosti od toho, či je text vygravírovaný na kruhu alebo priamke (parameter Q516), vyplývajú nasledujúce vstupy:

Gravírovanie na kruhovej dráhe, poloha textu sa vzťahuje na nasledujúci bod:

 - 0 = Stred kruhu
 - 1 = Vľavo dole
 - 2 = V strede dole
 - 3 = Vpravo dole
 - 4 = Vpravo hore
 - 5 = V strede hore
 - 6 = Vľavo hore

Gravírovanie na priamke, poloha textu sa vzťahuje na nasledujúci bod:

 - 0 = Vľavo dole
 - 1 = Vľavo dole
 - 2 = V strede dole
 - 3 = Vpravo dole
 - 4 = Vpravo hore
 - 5 = V strede hore
 - 6 = Vľavo hore
- ▶ **Q574 Maximálna dĺžka textu?** (mm/inch): Sem zadajte maximálnu dĺžku textu. Ovládanie zohľadní dodatočne parameter Q513 Výška znakov. Ak sa Q513 = 0, vygravíruje ovládanie dĺžku textu presne podľa nastavenia v parametri Q574. Výška znakov sa upraví podľa mierky. Ak je hodnota parametra Q513 vyššia ako nula, ovládanie skontrolujte, či skutočná dĺžka textu neprekračuje maximálnu dĺžku textu z parametra Q574. Ak k tomu dôjde, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Povolené gravírované znaky

Okrem malých a veľkých písmen a číslíc sú možné nasledujúce špeciálne znaky:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Špeciálne znaky % a \ využíva ovládanie pre špeciálne funkcie. Ak chcete gravírovať tieto znaky, musíte ich vložiť do gravírovaného textu dvakrát, napr.: %%.

Ak chcete gravírovať prehlásky, ß, ø, @ alebo znaky CE, začnite pri zadávaní údajov znakom %:

| Znak | Zadanie |
|------|---------|
| ä | %ae |
| ö | %oe |
| ü | %ue |
| Ä | %AE |
| Ö | %OE |
| Ü | %UE |
| ß | %ss |
| ø | %D |
| @ | %at |
| CE | %CE |

Netlačiteľné znaky

Okrem textu môžete na účely formátovania definovať aj niektoré netlačiteľné znaky. Pri vkladaní netlačiteľných znakov vložte pred ne špeciálny znak \.

Dostupné sú nasledujúce možnosti:

| Znak | Zadanie |
|--|---------|
| Zalomenie riadka | \n |
| Vodorovný tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na 8 znakov) | \t |
| Zvislý tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na jeden riadok) | \v |

Gravírovanie systémových premenných

Okrem pevných znakov môžete gravírovať aj obsah istých systémových premenných. Pri zadávaní systémovej premennej vložte pred ňu %.

Je možné vygravírovať aktuálny dátum alebo aktuálny čas. Na tento účel nastavte `%time<x>`. `<x>` definuje formát, napr. 08 označuje DD.MM.RRRR. (Funkcia je identická s funkciou **SYSSTR ID321**)



Rešpektujte, že pri vkladaní formátov dátumu 1 až 9 musíte predradiť číslicu 0, napr. **time08**.

| Znak | Zadanie |
|---------------------|---------|
| DD.MM.RRRR hh:mm:ss | %time00 |
| D.MM.RRRR h:mm:ss | %time01 |
| D.MM.RRRR h:mm | %time02 |
| D.MM.RR h:mm | %time03 |
| RRRR-MM-DD hh:mm:ss | %time04 |
| RRRR-MM-DD hh:mm | %time05 |
| RRRR-MM-DD h:mm | %time06 |
| RR-MM-DD h:mm | %time07 |
| DD.MM.RRRR | %time08 |
| D.MM.RRRR | %time09 |
| D.MM.RR | %time10 |
| RRRR-MM-DD | %time11 |
| RR-MM-DD | %time12 |
| hh:mm:ss | %time13 |
| h:mm:ss | %time14 |
| h:mm | %time15 |

Gravírovanie stavu počítadla

Aktuálny stav počítadla, ktorý nájdete v menu MOD, môžete gravírovať s cyklom 225.

Na tento účel programujte cyklus 225 ako zvyčajne a zadajte ako gravírovaný text napr. Nasledujúce: **%count2**

Číslo za **%count** udáva, koľko miest gravíruje ovládanie. Maximálne je možných 9 miest.

Príklad: Ak programujete v cykle **%count9**, pri aktuálnom stave počítadla 3, potom gravíruje ovládanie nasledujúce: 000000003



V prevádzkovom režime Test programu simuluje ovládanie len stav počítadla, ktorý ste zadali priamo v NC programe. Stav počítadla z menu MOD sa nezohľadní.

V prevádzkových režimoch UT BLOKOV a PLYNULE a Krokovanie zohľadní ovládanie stav počítadla z menu MOD.

12.7 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

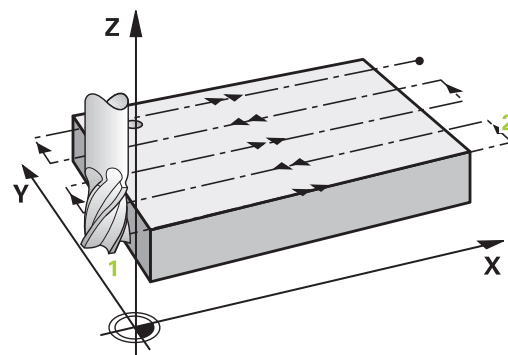
Pomocou cyklu 232 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Pritom sú vám k dispozícii obrábacie postupy:

- **Stratégia Q389 = 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
- **Stratégia Q389 = 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom na kraji obrábanej plochy
- **Stratégia Q389 = 2:** Obrábanie v riadkoch, spätný posuv a bočný prísuv v polohovacom posuve

- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom FMAX z aktuálnej polohy s polohovacou logikou do začiatočného bodu **1**: Ak je aktuálna poloha v osi vretena väčšia ako 2. bezpečnostná vzdialenosť, ovládanie potom presúva nástroj najskôr v rovine obrábania, a potom v osi vretena, inak najskôr na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, a potom v rovine obrábania. Začiatočný bod v rovine obrábania leží vedľa obrodku, posunutý o polomer nástroja a bočnú bezpečnostnú vzdialenosť
- 2 Následne sa nástroj posúva polohovacím posuvom po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítalo ovládanie

Stratégia Q389 = 0

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod sa nachádza **mimo** plochu, ovládanie ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
- 4 Ovládanie posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu **1**
- 6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom FMAX späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

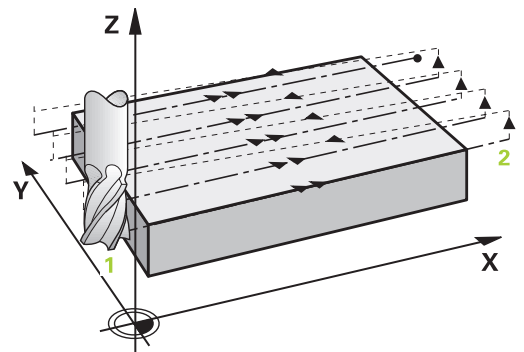


Stratégia Q389 = 1

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod leží **na kraji** plochy, ovládanie ho vypočíta zo zadefinovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky a polomeru nástroja
- 4 Ovládanie posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu **1**. Posunutie do ďalšieho riadku sa znovu vykoná na okraji obrobku
- 6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobena. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Stratégia Q389 = 2

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod sa nachádza mimo plochu, ovládanie ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
- 4 Ovládanie posúva nástroj po osi vretena do bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho predpolohovacím posuvom priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadka. Ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom presunie nástroj opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu **2**
- 6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobena. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Parameter **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST** vložte tak, aby nedošlo ku kolízii s obrobkom alebo upínacími prostriedkami.

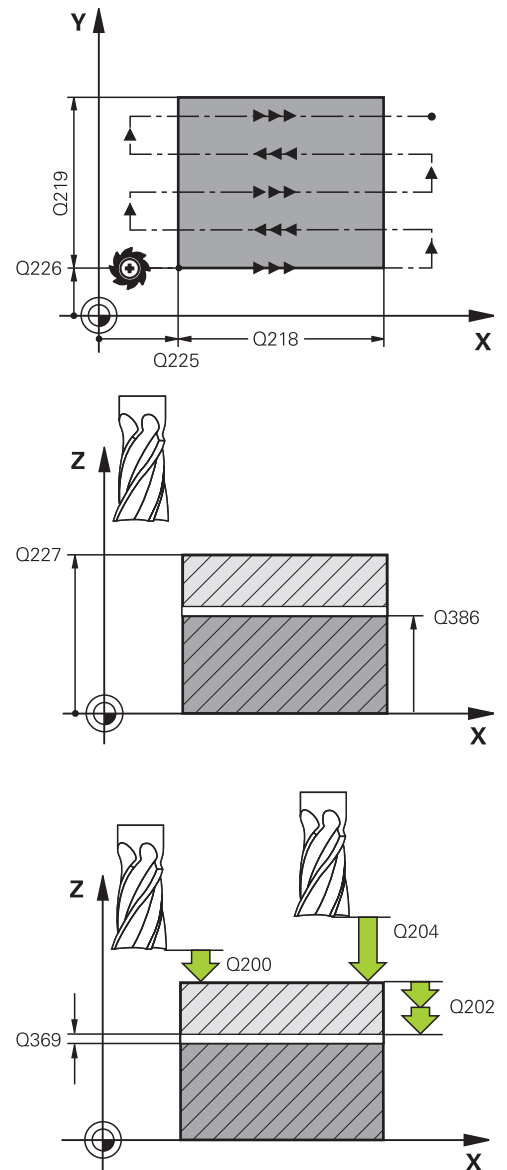
Ak majú parametre **Q227 START. BOD 3. OSI** a **Q386 KONC. BOD 3. OSI** nastavenú rovnakú hodnotu, ovládanie nevykoná cyklus (naprogramovaná hĺbka = 0).

Naprogramujte Q227 väčší ako Q386. V opačnom prípade ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

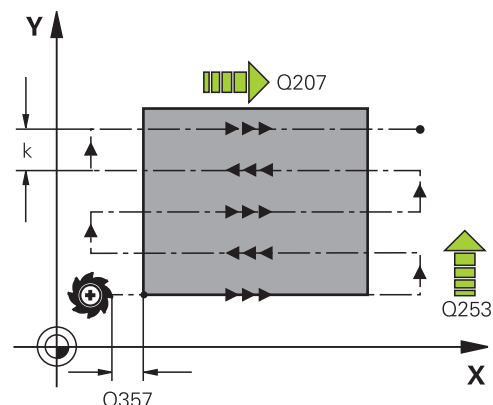
Parametre cyklu



- ▶ **Q389 Stratégia obrábania (0/1/2)?:** Týmto parametrom určíte, ako má ovládanie obrobiť plochu:
 - 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v posuve frézovania na okraji obrábanej plochy
 - 2:** Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve
- ▶ **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q227 Štart bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q386 Konc. bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha rovinné frézovať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvej dráhy frézovania, vzťahujúcej sa k prvému **začiatočnému bodu 1. osi**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého priečného prísuvu vzhľadom na **START. BOD 2. OSI**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy **maximálne** prisunúť do záberu. Ovládanie vypočíta skutočnú hĺbku prísuvu z rozdielu medzi koncovým bodom a začiatočným bodom v osi nástroja – pri zohľadnení prídavku na dokončenie – tak, aby sa vždy obrábalo s rovnakými hĺbkami prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Hodnota, ktorá sa má použiť pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q370 Max. faktor prekrytia dráhy?:** Maximálny bočný prísuv k . Ovládanie vypočíta skutočný bočný prísuv z 2. dĺžky strany (Q219) a polomeru nástroja tak, aby bolo obrábanie zakaždým vykonávané s konštantným bočným prísuvom. Ak ste v tabuľke nástrojov zadali polomer R2 (napr. priemer platne pri použití nožovej hlavy), ovládanie príslušne zníži bočný prísuv. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní posledného prísuvu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatkovej polohy a pri posuve na nasledujúci riadok v mm/min; ak prechádzate v materiáli priečne (Q389 = 1), vykonáva riadenie priečny prísuv s frézovacím posuvom Q207. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FMAX, FAUTO
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a začiatkovou polohou na osi nástroja. Ak frézujete pomocou stratégie obrábania Q389 = 2, ovládanie nabehne v bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu do začiatkového bodu v ďalšom riadku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne) Parameter Q357 má vplyv na nasledujúce situácie:
 - Nábeh na prvú hĺbku prísuvu:** Q357 je bočná vzdialenosť nástroja od obrobku
 - Hrubovanie so stratégiou frézovania Q389=0-3:** Plocha určená na obrábanie sa v Q350 SMER FRÉZOVANIE zväčší o hodnotu z Q357, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
 - Obrábanie steny načisto:** Dráhy sa predĺžia o Q357 v Q350 SMER FRÉZOVANIE
 Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne PREDEF



Príklad

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| 71 CYCL DEF 232 CEL. FREZ. | |
| Q389=2 | ;STRATEGIA |
| Q225=+10 | ;START. BOD 1. OSI |
| Q226=+12 | ;START. BOD 2. OSI |
| Q227=+2.5 | ;START. BOD 3. OSI |
| Q386=-3 | ;KONC. BOD 3. OSI |
| Q218=150 | ;1. DLZKA STRANY |
| Q219=75 | ;2. DLZKA STRANY |
| Q202=2 | ;MAX. HLBKA ZABERU |
| Q369=0.5 | ;PRID. DO HLBKY |
| Q370=1 | ;MAX. PREKRYTIE |
| Q207=500 | ;POSUV FREZOVANIA |
| Q385=800 | ;POSUV OBR. NA CISTO |
| Q253=2000 | ;POLOH. POSUV |
| Q200=2 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q357=2 | ;BEZP. VZD. NA STR. |
| Q204=2 | ;2. BEZP. VZDIALENOST |

12.8 URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143)

Priebeh cyklu

Dynamické fungovanie vášho stroja sa môže meniť pri zaťažení jeho stola dielmi s rôznymi hmotnosťami. Zmena zaťaženia vplyva na trecie sily, akcelerácie, brzdiace momenty a adhézne trenia osí stroja. Pomocou možnosti #143 LAC (Load Adaptive Control) a cyklu 239 URČIŤ NALOŽENIE dokáže riadenie automaticky určiť a prispôbiť aktuálnu zotrvačnosť hmoty naložených dielov, aktuálne trecie sily a maximálne zrýchlenie osi, resp. obnoviť predradené riadiace parametre a regulačné parametre. Tým môžete optimálne reagovať na výrazné zmeny zaťaženia naloženými dielmi. Ovládanie vykoná takzvaný vážiaci chod na odhadnutie hmotnosti, ktorou sú zaťažené osi. V rámci tohto vážiaceho chodu prejdú osi určitú dráhu – presné pohyby definuje výrobca vášho stroja. Pred vážiacim chodom sa môžu osi v príp. potreby napoložovať, aby sa predišlo kolízii počas vážiaceho chodu. Túto bezpečnú polohu zadefinuje výrobca vášho stroja.

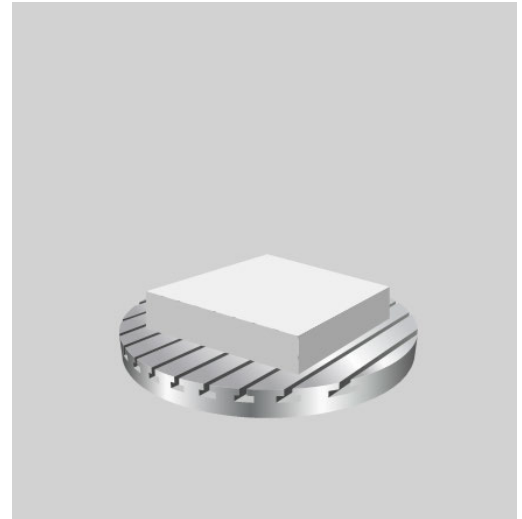
Pomocou LAC sa okrem úpravy regulačných parametrov v závislosti od hmotnosti takisto upraví maximálne zrýchlenie. Vďaka tomu je možné pri nízkom naložení príslušne zvýšiť dynamiku, a tým zvýšiť produktivitu.

Parameter Q570 = 0

- 1 Nevykoná sa žiadny fyzický pohyb osí
- 2 Ovládanie resetuje funkciu LAC
- 3 Aktivujú sa predradené riadiace parametre, príp. regulačné parametre, ktoré umožňujú bezpečný pohyb osí (osí) nezávisle od stavu naloženia dielmi – parametre nastavené prostredníctvom Q570=0 sú **nezávislé** od aktuálneho naloženia dielmi
- 4 Počas vystrojovania alebo po dokončení programu NC môže byť praktické znova využiť tieto parametre

Parameter Q570 = 1

- 1 Ovládanie vykoná vážiaci chod, pritom v príp. potreby presunie viacero osí. To, ktoré osi sa presunú, závisí od konštrukcie daného stroja, ako aj od pohonov osí
- 2 Rozsah pohybu osí stanoví výrobca daného stroja
- 3 Predradené riadiace parametre a regulačné parametre stanovené ovládaním **závisia** od aktuálneho naloženia
- 4 Ovládanie aktivuje stanovené parametre



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Stroj musí byť na tento cyklus pripravený výrobcom stroja.

Cyklus 239 pracuje iba s voliteľnou možnosťou #143 LAC (Load Adaptive Control).

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus môže vykonávať rozsiahle pohyby vo viacerých osiach rýchloposuvom!

- ▶ Pred použitím cyklu sa najskôr informujte u výrobcu svojho stroja o druhu a rozsahu pohybov pri cykle 239
- ▶ Pred začiatkom cyklu prejde riadenie na bezpečnú polohu. Túto polohu zadefinuje výrobca stroja
- ▶ Nastavte potenciometer na potlačenie posuvu, rýchloposuvu minimálne na 50 %, aby bolo možné presne zmerať naloženie



Cyklus 239 je účinný ihneď po definovaní.

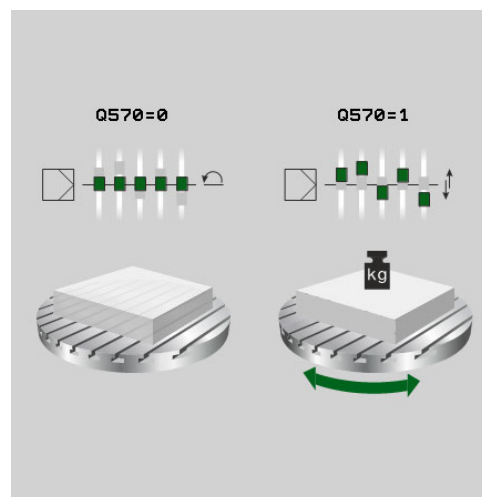
Ak vykonáte predbeh blokov a ovládanie pritom prečíta cyklus 239, ovládanie tento cyklus ignoruje – nevykoná sa vážiaci chod.

Cyklus 239 podporuje zistenie naloženia prepojených osí, ak tieto disponujú len spoločným prístrojom na meranie polohy (Momenty-Master-Slave).

Parametre cyklu



- ▶ **Q570 Naložen. (0 = vymaz./1 = určiť)?:**
Nastavenie, či má ovládanie vykonať v rámci LAC (Load adaptive control) vážiaci chod, alebo či sa majú obnoviť naposledy namerané predradené riadiace parametre a regulačné parametre závislé od naloženia:
0: Obnoviť LAC, obnovia sa hodnoty naposledy nastavené ovládaním, ovládanie pracuje s predradenými riadiacimi parametrami a regulačnými parametrami nezávislými od naloženia
1: Vykonať vážiaci chod, ovládanie presúva osi, a tým meria predradené riadiace parametre a regulačné parametre v závislosti od aktuálneho naloženia, namerané hodnoty sa okamžite aktivujú



Príklad

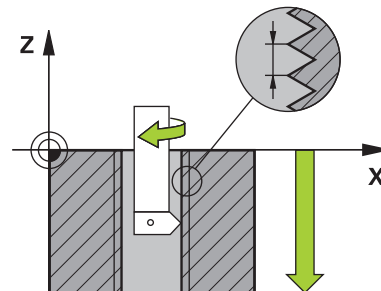
62 CYCL DEF 239 URCITNALOZENIE

Q570=+0 ;URCENIE NALOZENIA

12.9 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

Cyklus **18** REZANIE ZAVITU presunie nástroj s regulovaným vretenom z aktuálnej polohy s aktívnymi otáčkami na zadanú hĺbku. Na dne otvoru sa uskutoční zastavenie vretena. Prisunutia a odsunutia musíte naprogramovať samostatne.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) nasledovné:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometer vretena (korekcia posuvu nie je aktívna) a **FeedPotentiometer** (korekcia otáčok nie je aktívna): Ovládanie následne príslušne prispôsobí otáčky.
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Tento čas sa čaká na dne závitov po zastavení vretena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vreteno sa zastaví o tento čas pred dosiahnutím dna závitov
- **limitSpindleSpeed** (č. 113604): Obmedzenie otáčok vretena
True: (pri nízkych hĺbkach závitov sa otáčky vretena obmedzia tak, aby vreteno bežalo asi 1/3 času s konštantnými otáčkami)
False: (žiadne obmedzenie)

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Naprogramujte pred začiatkom cyklu zastavenie vretena! (napr. s M5). Ovládanie zapne potom vreteno pri spustení cyklu automaticky, a na konci znova vypne.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitov stanovuje smer obrábkovania.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak nenaprogramujete pred vyvolaním cyklu 18 žiadne predpolohovanie, môže dôjsť ku kolízii. Cyklus 18 vykoná prisunutie a odsunutie.

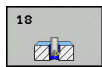
- ▶ Pred začiatkom cyklu predpolohujte nástroj
- ▶ Nástroj sa presúva po vyvolaní cyklu z aktuálnej polohy na zadanú hĺbku

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

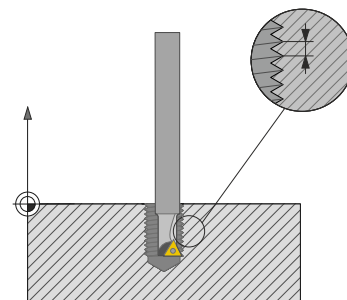
Ak bolo pred spustením cyklu zapnuté vreteno, vypne cyklus 18 vreteno a cyklus pracuje so stojacím vretenom! Na konci cyklus 18 znova zapne vreteno, ak bolo zapnuté pred začiatkom cyklu.

- ▶ Naprogramujte pred začiatkom cyklu zastavenie vretena! (napr. s M5)
- ▶ Po dokončení cyklu 18 sa obnoví stav vretena pred začiatkom cyklu. Ak bolo pred začiatkom cyklu vreteno vypnuté, vypne ovládanie vreteno po ukončení cyklu 18 znova.

Parametre cyklu



- ▶ Hĺ. vŕtania (inkrementálne): Zadajte vychádzajúc z aktuálnej polohy hĺbky závitú vstupný rozsah: -99999 ... +99999
- ▶ Stúpanie závitú: Zadajte stúpanie závitú. Tu zadané znamienko určuje, či ide o pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit (M3 pri zápornej hĺbke vŕtania)
 - = ľavotočivý závit (M4 pri zápornej hĺbke vŕtania)



Príklad

25 CYCL DEF 18.0 REZANIE ZAVITU

26 CYCL DEF 18.1 HLBKA = -20

27 CYCL DEF 18.2 STUP = +1

13

**Práca s cyklami
snímacieho
systému**

13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému

i Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

⚙️ Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spôsob fungovania

Ak ovládanie spracováva niektorý cyklus snímacieho systému, nabieha 3D snímací systém na obrobok osovo paralelne (aj pri aktívnom základnom natočení a pri pootočenej rovine spracovania). Výrobca stroja stanoví posuv snímania v parametri stroja.

Ďalšie informácie: "Pred prácou s cyklami snímacieho systému!", Strana 349

Keď sa snímací hrot dotkne obrobku,

- odošle 3D snímací systém signál do ovládania: Súradnice nasnímanej polohy sa uložia do pamäte
- zastaví 3D snímací systém a
- v rýchlom chode prejde do začiatkovej polohy priebehu snímania

Ak sa na stanovenej dráhe snímací hrot sondy nevychýli, zobrazí ovládanie príslušné chybové hlásenie (dráha: **DIST** z tabuľky snímacieho systému).

Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime

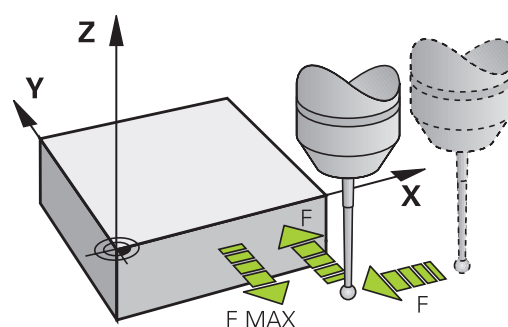
Ovládanie pri postupe snímania zohľadní aktívne základné natočenie a prisunie sa šikmo na obrobok.

Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch

Ručná prevádzka a El. ručné koliesko

Ovládanie poskytne v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** cykly snímacieho systému, pomocou ktorých môžete:

- kalibrovať snímací systém
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov



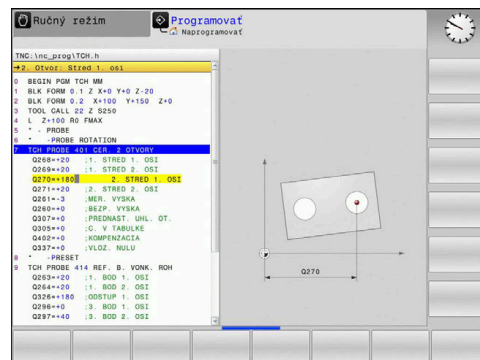
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku

Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko, ponúka ovládanie veľké množstvo cyklov pre najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickej prevádzke:

- Kalibrácia spínacieho snímacieho systému
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov
- Automatická kontrola obrobku
- Automatické premeranie nástroja

Cykly snímacieho systému naprogramujete v prevádzkovom režime **Programovanie** pomocou tlačidla **TOUCH PROBE**. Používajte cykly snímacieho systému s číslami od 400, rovnako ako novšie obrábacie cykly a parametre Q ako odovzdávacie parametre. Parametre s rovnakou funkciou, ktoré ovládanie potrebuje v rôznych cykloch, majú vždy rovnaké číslo: Napr. Q260 je vždy bezpečná výška, Q261 je vždy meraná výška atď.

Pre zjednodušenie programovania ovládanie zobrazí pomocný obrázok počas definície cyklu. V pomocnom obrázku sa zobrazí parameter, ktorý musíte vložiť (pozri obr. vpravo).



Definovanie cyklu snímacieho systému v prevádzkovom režime Programovanie



- ▶ Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje – rozdelené do skupín – všetky dostupné funkcie snímacieho systému



- ▶ Zvoľte skupinu snímacieho cyklu, napr. zadanie vzťažného bodu. Cykly na automatické meranie nástroja sú k dispozícii len vtedy, ak je na to váš stroj pripravený



- ▶ Zvoľte cyklus, napr. Nastavenie vzťažného bodu, stred výrezu. Ovládanie otvorí dialóg a vyžiada si všetky vstupné hodnoty; ovládanie súčasne v pravej polovici obrazovky zobrazí grafiku, v ktorej má vkladany parameter svetlý podklad
- ▶ Vložte všetky parametre, ktoré ovládanie požaduje, a každý vstup ukončíte tlačidlom ENT
- ▶ Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie tento dialóg

| Softvérové tlačidlo | Skupina meracích cyklov | Strana |
|---------------------|---|--------|
| | Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku | 355 |
| | Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov | 404 |
| | Cykly na automatickú kontrolu obrobku | 464 |
| | Špeciálne cykly | 508 |
| | Kalibrovať TS | 508 |
| | Kinematika | 531 |
| | Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja) | 562 |

Bloky NC

5 TCH PROBE 410 VZT. BOD OBDLZNIK VNUT.

Q321=+50 ;STRED 1. OSI

Q322=+50 ;STRED 2. OSI

Q323=60 ;1. DLZKA STRANY

Q324=20 ;2. DLZKA STRANY

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

Q260=+20 ;BEZP. VYSKA

Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.

Q305=10 ;C. V TABULKE

Q331=+0 ;VZTAZNY BOD

Q332=+0 ;VZTAZNY BOD

Q303=+1 ;ODOVZD. NAM. HODN.

Q381=1 ;SNIMANIE OSI TS

Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS TS

Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS TS

Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS

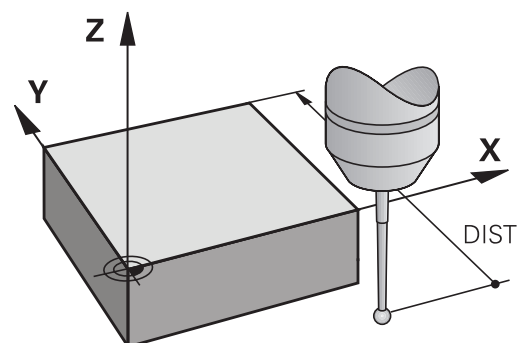
Q333=+0 ;VZTAZNY BOD

13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!

Aby sa dal pokryť čo najväčší rozsah použitia meracích úloh, sú vám cez parametre stroja k dispozícii možnosti nastavenia, ktoré určujú zásadný spôsob správania všetkých cyklov snímacieho systému:

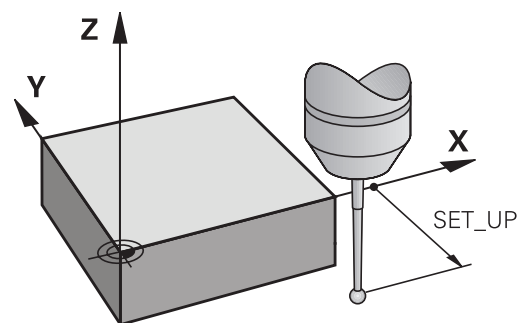
Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému

Ak sa snímací hrot v rámci dráhy určenej v DIST nevychýli, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.



Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému

V SET_UP určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra SET_UP.



Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému

Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra TRACK = ON dosiahnuť, že sa infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou natočí v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere.



Ak zmeníte nastavenie TRACK = ON, musíte snímací systém znovu kalibrovať.

Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému

V **F** určíte posuv, ktorým má ovládanie snímať obrobok.

F nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná v parametroch stroja **maxTouchFeed** (č. 122602).

Pri cykloch snímacieho systému môže byť účinný potenciometer posuvu. Potrebné nastavenia určí výrobca vášho stroja.

(Parameter **overrideForMeasure** (č. 122604), sa musí príslušne nakonfigurovať.)

Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX

V **FMAX** určíte posuv, ktorým ovládanie predpolohuje snímací systém a polohuje medzi meranými bodmi.

Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému

V **F_PREPOS** určíte, či má ovládanie polohovať posuvom určeným v **FMAX** alebo v rýchlom chode stroja.

- Vstupná hodnota = **FMAX_PROBE**: Polohovať s posuvom z **FMAX**
- Vstupná hodnota = **FMAX_MACHINE**: Predpolohovať rýchloposuvom stroja

Odpracovanie cyklov snímacieho systému

Všetky cykly snímacieho systému sú aktívne ako DEF. Ovládanie teda spracuje cyklus automaticky, keď v chode programu ovládanie spracováva definíciu cyklu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 1400 až 1499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Cykly snímacieho systému 408 až 419, ako aj 1400 až 1499 smiete spracovať aj pri aktívnom základnom natočení. Dbajte ale na to, aby sa uhol základného natočenia už viac nezmenil, keď budete pracovať s cyklom 7 posunutia nulového bodu po meracom cykle.

Ďalej platí, že v závislosti od nastavenia parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia (3D-ROT). Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Cykly snímacích systémov s číslom 400 až 499 alebo 1400 až 1499 predpokladajú snímací systém podľa polohovacej logiky:

- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu menšia ako súradnica bezpečnej výšky (definovaná v cykle), potom ovládanie stiahne snímací systém späť najprv v osi snímacieho systému na bezpečnú výšku a následne polohuje v rovine obrábania k prvému snímaciemu bodu
- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu vyššia ako súradnica bezpečnej výšky, ovládanie polohuje snímací systém najprv v rovine obrábania na prvý snímaný bod a následne v osi snímaného systému priamo na meraciu výšku

13.3 Tabuľka snímacieho systému

Všeobecné informácie

V tabuľke snímacieho systému sú uložené rôzne údaje, ktoré určujú správanie pri snímaní. Ak na svojom stroji používate viacero snímacích systémov, môžete pre každý snímací systém uložiť samostatný súbor.



Údaje tabuľky snímacieho systému je možné nahliadnuť a upravovať v rozšírenej správe nástrojov (možnosť #93).

Editácia tabuliek snímacieho systému

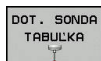
Pri editácii tabuľky snímacieho systému postupujte nasledovne:



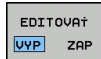
- ▶ Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Ručný režim**



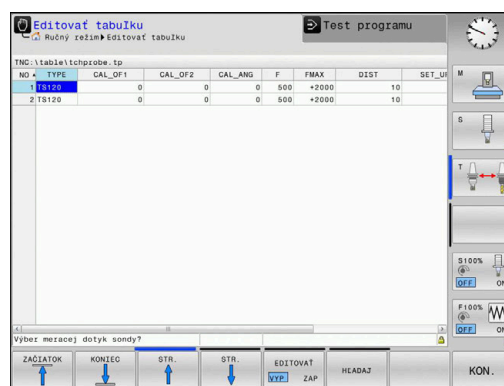
- ▶ Zvoľte snímacie funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. ROZMERU**. Ovládanie zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá



- ▶ Zvoľte tabuľku snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo **DOT. SONDA TABUĽKA**



- ▶ Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP**.
- ▶ Tlačidlami šípok zvolte požadované nastavenie
- ▶ Vykonajte požadované zmeny
- ▶ Zatvorte tabuľku snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**



Údaje snímacieho systému

| Skr. | Vstupy | Dialóg |
|----------|--|--------------------------------------|
| NO | Číslo snímacieho systému: Tieto čísla musíte zapísať do tabuľky nástrojov (stĺpec: TP_NO) pod príslušné číslo nástroja | – |
| TYPE | Výber používaného snímacieho systému | Výber meracej dotyk sondy? |
| CAL_OF1 | Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena v hlavnej osi | TS vyosenie stredu hl. os? [mm] |
| CAL_OF2 | Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena vo vedľajšej osi | TS vyosenie stredu vedľ. os? [mm] |
| CAL_ANG | Ovládanie orientuje snímací systém pred kalibráciou alebo snímaním na orientačný uhol (ak je orientácia možná) | Uhol vretena pri kalibrácii? |
| F | Posuv, ktorým ovládanie sníma obrobok F nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná v parametroch stroja maxTouchFeed (č. 122602). | Snímací posuv? [mm/min] |
| FMAX | Posuv, ktorým sa bude snímací systém predpolohovať a polohovať medzi meranými bodmi | Rýchloposuv v sním. cykle? [mm/min] |
| DIST | Ak sa snímací hrot v rozsahu hodnoty definovanej na tomto mieste nevychýli, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie | Max. dráha merania? [mm] |
| SET_UP | V set_up určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra set_up . | Set-up clearance? [mm] |
| F_PREPOS | Určenie rýchlosti pri rýchloposuve: <ul style="list-style-type: none"> ■ Predpolohovanie rýchlosťou z FMAX: FMAX_PROBE ■ Predpolohovanie rýchlosťou rýchloposuvu stroja: FMAX_MACHINE | Predpolohovať rýchlopos.? ENT/NOENT |
| TRACK | Pre zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra TRACK = ON dosiahnuť, že ovládanie orientuje infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere: <ul style="list-style-type: none"> ■ ON: Vykonať sledovanie vretena ■ OFF: Nevykonať sledovanie vretena | Sonda orientovaná? Áno=ENT/Nie=NOENT |
| SERIAL | V tomto stĺpci nemusíte zadávať nič. Ovládanie vloží automaticky sériové číslo snímacieho systému, ak je snímací systém vybavený rozhraním EnDat | Sériové číslo? |
| REACTION | Správanie pri kolízii so snímacím systémom <ul style="list-style-type: none"> ■ NCSTOP: Prerušenie NC programu ■ EMERGSTOP: Núdzové vypnutie, rýchle zabrzdzenie osí | Reakcia? |

14







**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie šikmej
polohy obrobku**




14.1 Prehľad



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

| Softvérové tlačidlo | cyklus | Strana |
|---|--|--------|
|  | 1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez tri body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie | 363 |
|  | 1410 HRANA SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola | 368 |
|  | 1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV Automatické zaznamenávanie nad dvomi otvormi alebo výčnelkami, kompenzácia pomocou funkcie základné natočenie alebo otočenie kruhového stola | 372 |
|  | 400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie | 379 |
|  | 401 ROT 2 OTVORY Automatické zaznamenávanie cez dva otvory, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie | 382 |
|  | 402 ROT 2 VÝČNELKY Automatické zaznamenávanie cez dva výčnelky, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie | 386 |

| Softvérové tlačidlo | cyklus | Strana |
|---|---|--------|
|  | 403 ROT CEZ OS OTÁČANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia cez otočenie kruhového stola | 391 |
|  | 405 ROT CEZ OS C Automatické nasmerovanie uhlového bloku medzi stredovým bodom otvoru a kladnou osou Y, kompenzácia cez otočenie kruhového stola | 397 |
|  | 404 ZADAŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE Zadanie ľubovoľného základného natočenia | 396 |

14.2 Základy pre cykly snímacích systémov 14xx

Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia

Na zistenie natočenia existujú tri cykly:

- 1410 HRANA SNIMANIA
- 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV
- 1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA

Tieto cykly obsahujú:

- Zohľadnenie aktívnej kinematiky stroja
- Poloautomatické snímanie
- Monitorovanie tolerancií
- Zohľadnenie 3D kalibrácie
- Súčasné určenie natočenia a polohy

Programované polohy sa v I-CS interpretujú ako požadované polohy. Snímacie polohy sa vzťahujú na naprogramované požadované súradnice.

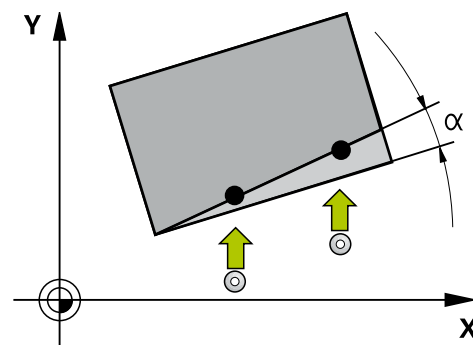
Vyhodnotenie – vzťažný bod:

- Posunutia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov, keď sa sníma pri konzistentnej rovine snímania alebo pri objektoch polohy s aktívnym TCPM.
- Natočenia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov ako základné natočenie alebo aj ako vyosenie osi prvej osi kruhového stola z pohľadu od obrobku.

Protokol:

Zistené výsledky sa zaprotokolujú do **TCHPRAUTO.html**. Takisto sa uložia do parametrov Q predpokladaných pre cyklus.

Namerané odchýlky sa vzťahujú na stred tolerancie. Keď nie je uvedená žiadna tolerancia, vzťahujú sa na menovitý rozmer.



Keď chcete použiť nielen natočenie, ale aj nameranú polohu, potom musíte plochu snímať podľa možnosti v normále plochy. Čím väčšia je uhlová chyba a čím väčší je polomer snímačej gule, o to väčšia je chyba polohy. V dôsledku veľkých uhlových odchýlok vo východiskovej polohe tu môžu vzniknúť zodpovedajúce odchýlky v polohe.

Pri snímaní s TCPM sa zohľadňujú existujúce 3D kalibračné údaje. Keď tieto kalibračné údaje neexistujú, môžu vzniknúť odchýlky.

Poloautomatický režim

Keď je umiestnenie obrobku ešte neurčené, je vhodný poloautomatický režim. Tu sa môže pred vykonaním snímaného objektu určiť začiatková poloha manuálnym predpolohovaním. Toto prerušenie sa vykoná len v prevádzkových režimoch stroja, teda nie v teste programu.

Nato sa pri definícii každej súradnice príslušného objektu pod softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ TEXT** vloží pred požadovaný rozmer „?“. Keď nie je definovaná požadovaná poloha, uskutoční sa po snímaní objektu prevzatie skutočnej – požadovanej hodnoty. To znamená, že nameraná skutočná poloha sa dodatočne prevezme ako požadovaná poloha. V dôsledku toho neexistuje pre túto polohu žiadna odchýlka a preto ani žiadna korekcia polohy. To je možné aktívne použiť, aby sa pre smery, ktoré sa pri poloautomatickom priebehu nedefinujú exaktne, nemusela vykonávať korekcia vzťažného bodu.

Priebeh cyklu:

- Cyklus preruší program
- Objaví sa dialógové okno
- Pomocou smerových tlačidiel osí alebo ručného kolieska predpolohujte snímací systém na požadovaný bod
- V prípade potreby zmeňte podmienky snímania, ako napr. smer snímania
- Stlačte **NC start**
- Skontrolujte, či sa na konci cyklu nachádzate v bezpečnej polohe pre ďalší priebeh programu

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od snímaného objektu ignoruje ovládanie pri vykonávaní poloautomatického režimu naprogramovaný režim pre návrat na bezpečnú výšku. Ak je poloautomatický režim naprogramovaný len pri jednom snímanom objekte, tak tento cyklus ignoruje len pri tomto snímanom objekte návrat na bezpečnú výšku.

- ▶ Skontrolujte, či sa na konci cyklu nachádzate v bezpečnej polohe

Príklad:

Pri vyrovnaní hrany na 0° cyklom 1410 sa síce má v smere hlavnej osi zadať vzťažný bod. Avšak nie na vedľajšej osi a osi nástroja, pretože tieto snímacie polohy nie sú exaktne definované.

| 5 TCH PROBE 1410 SNIMANIE DVOCH KRUHOV | Definovanie cyklu |
|--|---|
| QS1100= "?10" ;1. BOD HLAVNEJ OSI | Požadovaná poloha 1 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma |
| QS1101= "?" ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI | Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi neznáma |
| QS1102= "?" ;1.PUNKT OSI NAS. | Požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma |
| QS1103= "?50" ;2. BOD HLAVNEJ OSI | Požadovaná poloha 2 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma |
| QS1104= "?" ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI | Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi neznáma |
| QS1105= "?" ;2.PUNKT OSI NAS. | Požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma |
| Q372=+1 ;SMER SNIMANIA | Smer snímania (-3 až +3) |
| ... | ; |

Vyhodnotenie tolerancií

Voliteľne je možné kontrolovať aj vzhľadom na tolerancie. Pritom sa môže odlišovať poloha a rozmer objektu.

Keď má rozmerový údaj tolerancie, kontroluje sa tento rozmer a vo výstupnom parametri **Q183** sa zadá chybový stav. Kontrola tolerancie a stav sa vždy vzťahujú na situáciu počas snímania, teda pred korekciou vzťažného bodu cyklom.

Priebeh cyklu:

- Keď je aktívna reakcia na chybu (**Q309=1**), kontroluje ovládanie po nepodarku a dodatočnom obrobení, keď obrábanie zistilo nepodarok, preruší NC program. Keď **Q309=2**, potom sa uskutoční kontrola len po nepodarku. V tomto prípade preruší ovládanie program.
- Ak je váš obrobok nepodarok, objaví sa dialógové okno. Zobrazia sa vám všetky požadované a namerané hodnoty objektu
- Môžete rozhodnúť, či pôjdete ďalej alebo prerušíte program. Pri pokračovaní programu stlačte **NC start** a pri prerušení programu softvérové tlačidlo **STORNO**



Nezabudnite, že cykly snímacích systémov vrátia späť odchýlky v súvislosti so stredom tolerancie v parametroch **Q 998x** a **Q99x**. Tak tieto hodnoty predstavujú tie isté korekčné veličiny, ktoré vykonáva cyklus, keď sú zodpovedajúco vložené vstupné parametre **Q1120** a **Q1121**. Keď nie je naprogramované automatické vyhodnotenie, tak sa môžu tieto hodnoty použiť v súvislosti so stredom tolerancie jednoduchšie pre inú korekciu.

| 5 TCH PROBE 1410 SNIMANIE DVOCH KRUHOV | | Definovanie cyklu |
|--|-----------------------|-----------------------------------|
| Q1100=+50 | ;1. BOD HLAVNEJ OSI | Požadovaná poloha 1 hlavnej osi |
| Q1101= +50 | ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI | Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi |
| Q1102= -5 | ;1.PUNKT OSI NAS. | Požadovaná poloha 1 osi nástroja |
| QS1116="+9-1-0.5" | ;PRIEMER 1 | Priemer 1 s uvedením tolerancie |
| Q1103= +80 | ;2. BOD HLAVNEJ OSI | Požadovaná poloha 2 hlavnej osi |
| Q1104=+60 | ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI | Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi |
| QS1105= -5 | ;2.PUNKT OSI NAS. | Požadovaná poloha 2 osi nástroja |
| QS1117="+9-1-0,5" | ;PRIEMER 2 | Priemer 2 s uvedením tolerancie |
| ... | ; | |
| Q309=2 | ;REAKCIA PRI CHYBE | |
| ... | ; | |

Odozdanie skutočnej polohy

Skutočnú polohu môžete zistiť vopred a definovať ju k cyklu snímacieho systému ako skutočnú polohu. Objektu sa odovzdá požadovaná poloha, ako aj skutočná poloha. Cyklus vypočíta z rozdielu potrebné korekcie a použije kontrolu tolerancie.

Nezabudnite, že v tomto prípade sa nesníma, ovládanie iba prepočíta skutočné a požadované polohy.

Nato sa pri definícii každej súradnice príslušného objektu pod softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ TEXT** vloží za požadovaný rozmer „@“. Za „@“ sa môže uviesť skutočná poloha.



Skutočné polohy musíte definovať pre všetky tri osi (hlavnú, vedľajšiu os a os nástroja). Keď zadefinujete len jednu os so skutočnou polohou, vydá sa chybové hlásenie.

Skutočné polohy sa môžu definovať aj s parametrami Q **Q1900-Q1999**.

Príklad:

S touto možnosťou môžete, napr.:

- zistiť vzor kruhu z rozličných objektov
- vyrovnáť ozubené koleso nad stredom ozubeného kolesa a polohou zuba

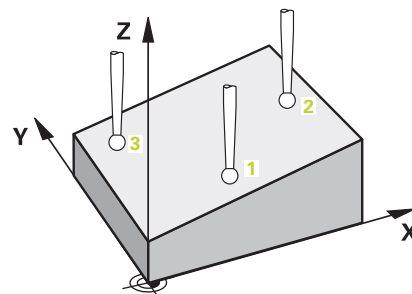
| | |
|--|--|
| 5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA | |
| QS1100= "10+0.02@10.0123" | |
| ;1. BOD HLAVNEJ OSI | 1. požadovaná poloha hlavnej osi s kontrolou tolerancie a skutočnou polohou |
| QS1101="50@50.0321" | |
| ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI | 1. požadovaná poloha vedľajšej osi a skutočnej polohy |
| QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900" | |
| ;1.PUNKT OSI NAS. | 1. požadovaná poloha osi nástroja s kontrolou tolerancie a skutočnou polohou |
| ... | ; |

14.3 ÚROVEŇ SNÍMANIA (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1420 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do systémových parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímání
- 2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**), potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**), potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží zistené hodnoty do nasledujúcich Q parametrov:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q950 až Q952 | 1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja |
| Q953 až Q955 | 2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja |
| Q956 až Q958 | 3. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja |
| Q961 až Q963 | Nameraný priestorový uhol SPA, SPB a SPC v WP_CS |
| Q980 až Q982 | 1. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja |
| Q983 až Q985 | 2. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja |
| Q986 až Q988 | 3. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja |
| Q183 | Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok) |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému. Táto os snímacieho systému sa musí rovnať Z.

Aby ovládanie mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

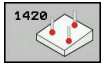
Vyrovnanie osí otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď v kinematike existujú dve osi otáčania.

Keď je **Q1121** rovné 0 a **Q1126** nerovné 0, potom dostanete chybové hlásenie. Pretože osi otáčania sú vyrovnané, ale neuskutočňuje sa vyhodnotenie rotácie.

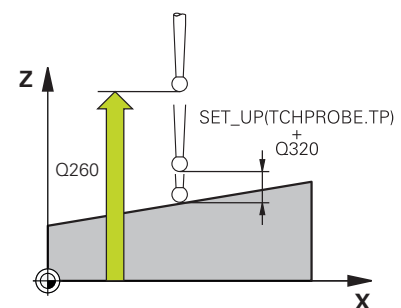
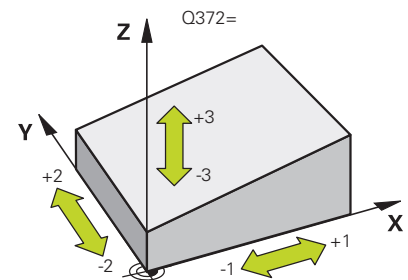
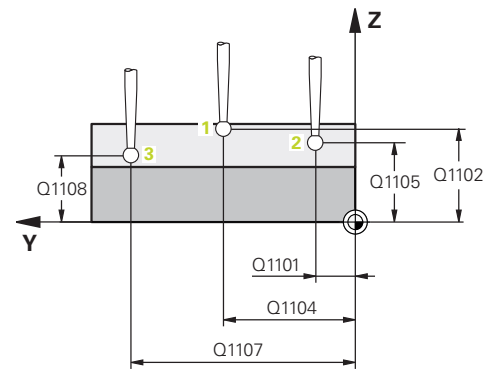
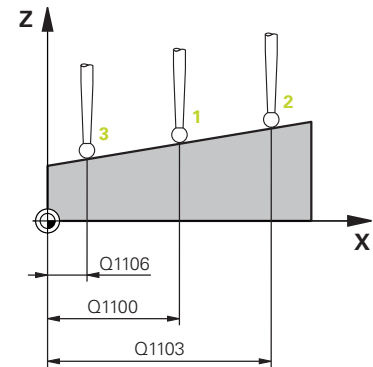
Odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt k stredu tolerancie, nie rozdiel k požadovanej hodnote.

V parametroch **Q961** až **Q963** je uložený nameraný priestorový uhol. Pomocou definície požadovaných polôh určíte požadovaný priestorový uhol. Rozdiel z nameraného priestorového uhla a požadovaného priestorového uhla sa použije na prevzatie do 3D základného otáčania tabuľky vzťažných bodov.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1106 3. požadov. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1107 3. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1108 3. požad. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica tretieho snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q372 Smer snímania (-3 ... +3)?**: Určíte os, v ktorej smere sa má uskutočniť snímanie. Pomocou znamienka definujete kladný a záporných smer chodu snímacie osi. Vstupný rozsah -3 až +3



- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 - 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 - 1: Pred a po každom meranom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 - 2: Pred a po každom meranom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 - 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 2: Ak je zistená skutočná súradnica nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.

Príklad

| |
|---------------------------------|
| 5 TCH PROBE 1420 ANTASTEN EBENE |
| Q1100=+0 ;1. BOD HLAVNEJ OSI |
| Q1101=+0 ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI |
| Q1102=+0 ;1.PUNKT OSI NAS. |
| Q1103=+0 ;2. BOD HLAVNEJ OSI |
| Q1104=+0 ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI |
| Q1105=+0 ;2.PUNKT OSI NAS. |
| Q1106=+0 ;3. BOD HLAVNEJ OSI |
| Q1107=+0 ;3. BOD VEDLAJSEJ OSI |
| Q1108=+0 ;3. BOD VEDLAJSEJ OSI |
| Q372=+1 ;SMER SNIMANIA |
| Q320=+0 ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+100 ;BEZP. VYSKA |
| Q1125=+2 ;REZIM BEZPECNA VYSKA |
| Q309=+0 ;REAKCIA PRI CHYBE |
| Q1126=+0 ;VYR. OSI OTACANIA |
| Q1120=+0 ;POLOHA PREVZATIA |
| Q1121=+0 ;PREVZIAT OTOCENIE |

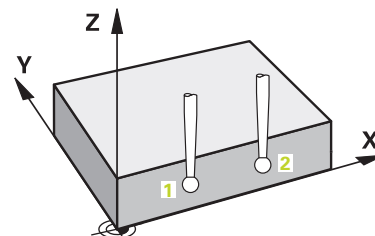
- ▶ **Q1126 Vyrovnat' osi otáčania?:** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie :
 - 0:** Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
 - 1:** Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2:** Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?:** Stanovenie, ktorú nameranú skutočnú polohu prevezme ovládanie do tabuľky vzťahných bodov ako požadovanú polohu:
 - 0:** žiadne prevzatie
 - 1:** prevzatie 1. meraného bodu
 - 2:** prevzatie 2. meraného bodu
 - 3:** prevzatie 3. meraného bodu
 - 4:** prevzatie priemerného meraného bodu
- ▶ **Q1121 Prevziať základné natočenie?:** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0:** Žiadne základné natočenie
 - 1:** Zadať základné otáčanie: Tu ovládanie uloží základné natočenie

14.4 HRANA SNÍMANIA (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1410 zisťuje uhol, ktorý zvierá ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej gule sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Ovládanie pritom posunie snímací systém proti smeru snímania.
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** vykoná druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom **Q** parametri:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q950 až Q952 | 1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja |
| Q953 až Q955 | 2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja |
| Q964 | Nameraný uhol otáčania v IP_CS |
| Q965 | Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola |
| Q980 až Q982 | 1. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja |
| Q983 až Q985 | 2. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja |
| Q994 | Nameraná odchýlka uhla v IP_CS |
| Q995 | Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola |
| Q183 | Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok) |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

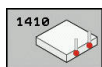


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému. Táto os snímacieho systému sa musí rovnať Z. Vyrovnanie s osami otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď sa nameraná rotácia dá korigovať pomocou osi otočného stola, ktorá je prvou osou otočného stola smerom od obrobku.

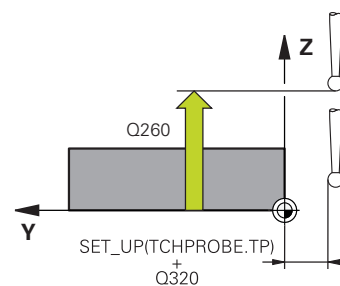
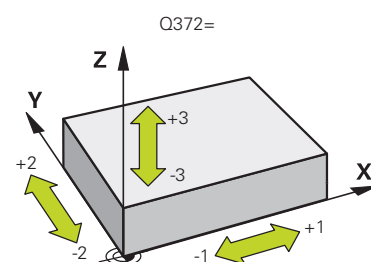
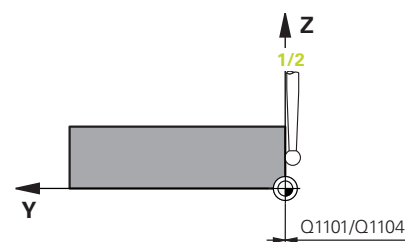
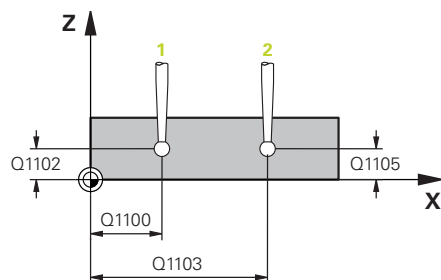
Keď je **Q1121** nerovné 2 a **Q1126** nerovné 0, potom dostanete chybové hlásenie. Pretože si navzájom odporuje, že ste vyrovnali os otáčania, ale súčasne ste aktivovali základné natočenie.

Odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt k stredu tolerancie (vrátane faktora tolerancie), nie rozdiel k požadovanej hodnote.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q372 Smer snímania (-3 ... +3)?**: Určíte os, v ktorej smere sa má uskutočniť snímanie. Pomocou znamienka definujete kladný a záporných smer chodu snímačej osi. Vstupný rozsah -3 až +3
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 - 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 - 1: Pred a po každom meranom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 - 2: Pred a po každom meranom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 - 0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 2: Ak je zistená skutočná súradnica nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnat' osi otáčania?:** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie :
 - 0: Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
 - 1: Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?:** Stanovenie, ktorú nameranú skutočnú polohu prevezme ovládanie do tabuľky vzťažných bodov ako požadovanú polohu:
 - 0: žiadne prevzatie
 - 1: prevzatie 1. meraného bodu
 - 2: prevzatie 2. meraného bodu
 - 3: prevzatie priemerného meraného bodu
- ▶ **Q1121 Prevziať otočenie?:** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0: Žiadne základné natočenie
 - 1: Zadať natočenie: Tu ovládanie uloží základné natočenie
 - 2: Vykonať otočenie otočného stola: Uskutoční sa zápis do príslušného stĺpca **posunutia** tabuľky vzťažných bodov

Príklad

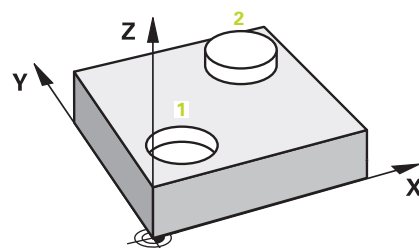
| 5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Q1100=+0 | ;1. BOD HLAVNEJ OSI |
| Q1101=+0 | ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI |
| Q1102=+0 | ;1.PUNKT OSI NAS. |
| Q1103=+0 | ;2. BOD HLAVNEJ OSI |
| Q1104=+0 | ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI |
| Q1105=+0 | ;2.PUNKT OSI NAS. |
| Q372=+1 | ;SMER SNIMANIA |
| Q320=+0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+100 | ;BEZP. VYSKA |
| Q1125=+2 | ;REZIM BEZPECNA VYSKA |
| Q309=+0 | ;REAKCIA PRI CHYBE |
| Q1126=+0 | ;VYR. OSI OTACANIA |
| Q1120=+0 | ;POLOHA PREVZATIA |
| Q1121=+0 | ;PREVZIAT OTOCENIE |

14.5 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1411 zaznamená stredové body dvoch otvorov alebo výčnelkov. Následne ovládanie vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov otvorov alebo výčnelkov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

- Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" do naprogramovaného stredového bodu **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej gule sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania
- Následne prejde snímací systém na zadanú výšku merania a snímaniami zaznamená (v závislosti od počtu snímaní **Q423**) prvý stredový bod otvoru, resp. výčnelka
- Potom snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru alebo druhého výčnelka **2**
- Ovládanie posunie snímací systém na zadanú výšku merania a snímaniami zaznamená (v závislosti od počtu snímaní **Q423**) druhý stredový bod otvoru alebo výčnelka
- Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom Q parametri:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q950 až Q952 | 1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja |
| Q953 až Q955 | 2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja |
| Q964 | Nameraný uhol otáčania v IP_CS |
| Q965 | Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola |
| Q966 až Q967 | Nameraný prvý a druhý priemer |
| Q980 až Q982 | 1. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja |
| Q983 až Q985 | 2. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja |
| Q994 | Nameraná odchýlka uhla v IP_CS |

| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q995 | Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola |
| Q996 až Q997 | Nameraná odchýlka prvého a druhého priemeru |
| Q183 | Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok) |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému. Táto os snímacieho systému sa musí rovnať Z. Vyrovnanie s osami otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď sa nameraná rotácia dá korigovať pomocou osi otočného stola, ktorá je prvou osou otočného stola smerom od obrobku.

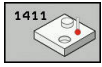
Keď je **Q1121** nerovné 2 a **Q1126** nerovné 0, potom dostanete chybové hlásenie. Pretože si navzájom odporuje, že ste vyrovnali os otáčania, ale súčasne ste aktivovali základné natočenie.

Odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt k stredu tolerancie, nie rozdiel k požadovanej hodnote.

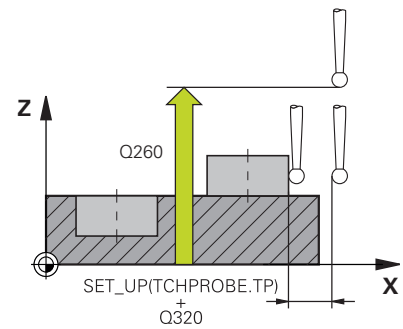
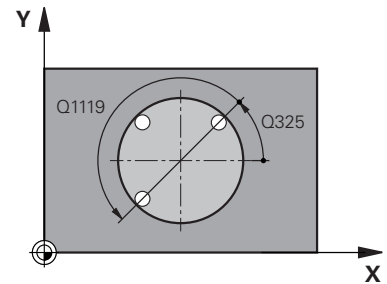
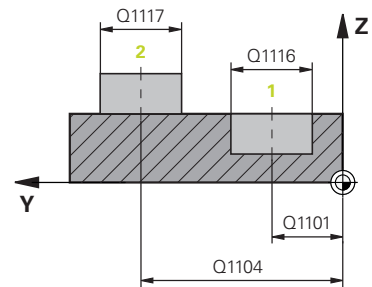
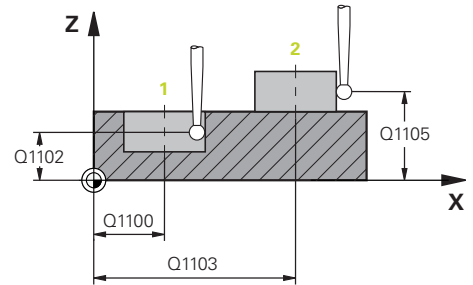
Keď je priemer otvoru menší ako priemer snímačej gule, vydá sa chybové hlásenie.

Keď je priemer otvoru taký malý, že nie je možné dodržať naprogramovanú bezpečnostnú vzdialenosť, otvorí sa dialóg. Dialóg zobrazí požadovanú hodnotu, ktorej zodpovedá polomer otvoru, nakalibrovaný polomer gule a ešte možnú bezpečnostnú vzdialenosť. Tento dialóg je možné potvrdiť tlačidlom **NC start** alebo prerušiť softvérovým tlačidlom. Keď sa potvrdí tlačidlom **NC start**, zníži sa účinná bezpečnostná vzdialenosť na zobrazenú hodnotu len pre tento snímaný objekt.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1116 Priemer 1. polohy?**: Priemer prvého otvoru, resp. prvého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1117 Priemer 2. polohy?**: Priemer druhého otvoru, resp. druhého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1115 Typ geometrie (0 - 3)?**: Stanovenie geometrie snímaných objektov
 0: 1. poloha = otvor a 2. poloha = otvor
 1: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = výčnelok
 2: 1. poloha = otvor a 2. poloha = výčnelok
 3: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = otvor
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8



- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q1119 Uhol otvorenia kruhu?**: Uhlový rozsah, v ktorom sú rozdelené snímání. Vstupný rozsah -359,999 až +360
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 - 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 - 1: Pred a po každom meranom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 - 2: Pred a po každom meranom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 - 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 2: Ak je zistená skutočná súradnica nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnat' osí otáčania?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie :
 - 0: Zachovať aktuálnu polohu osí otáčania
 - 1: Automatické polohovanie osí otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2: Automatické polohovanie osí natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?**: Stanovenie, ktorú nameranú skutočnú polohu prevezme ovládanie do tabuľky vzťažných bodov ako požadovanú polohu:
 - 0: žiadne prevzatie
 - 1: prevzatie 1. meraného bodu
 - 2: prevzatie 2. meraného bodu
 - 3: prevzatie priemerného meraného bodu

Príklad

| 5 TCH PROBE 1410 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV | |
|--|-----------------------|
| Q1100=+0 | ;1. BOD HLAVNEJ OSI |
| Q1101=+0 | ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI |
| Q1102=+0 | ;1.PUNKT OSI NAS. |
| Q1116=0 | ;PRIEMER 1 |
| Q1103=+0 | ;2. BOD HLAVNEJ OSI |
| Q1104=+0 | ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI |
| Q1105=+0 | ;2.PUNKT OSI NAS. |
| Q1117=+0 | ;PRIEMER 2 |
| Q1115=0 | ;TYP GEOMETRIE |
| Q423=4 | ;POCET MERANI |
| Q325=+0 | ;START. UHOL |
| Q1119=+360 | UHOL OTVORENIA |
| Q320=+0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+100 | ;BEZP. VYSKA |
| Q1125=+2 | ;REZIM BEZPECNA VYSKA |
| Q309=+0 | ;REAKCIA PRI CHYBE |
| Q1126=+0 | ;VYR. OSI OTACANIA |
| Q1120=+0 | ;POLOHA PREVZATIA |
| Q1121=+0 | ;PREVZIAT OTOCENIE |

- ▶ **Q1121 Prevziať otočenie?:** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0:** Žiadne základné natočenie
 - 1:** Zadať natočenie: Tu ovládanie uloží základné natočenie
 - 2:** Vykonať otočenie otočného stola: Uskutoční sa zápis do príslušného stĺpca **posunutia** tabuľky vzťažných bodov

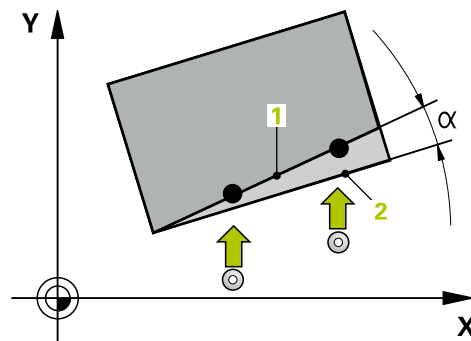
14.6 Základy cyklov snímacieho systému 4xx

Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku

Pri cykloch 400, 401 a 402 môžete parametrom **Q307** **Prednastavenie zákl. natočenia** stanoviť, či sa má výsledok merania opraviť o známy uhol α (pozrite si obr. vpravo). Tým môžete základné natočenie merať na ľubovoľnej priamke **1** obrobku a vytvoriť vzťah k vlastnému smerovaniu 0° **2**.



Tieto cykly nefungujú s 3D-Rot! V tomto prípade použite cykly 14xx. **Ďalšie informácie:** "Základy pre cykly snímacích systémov 14xx", Strana 358

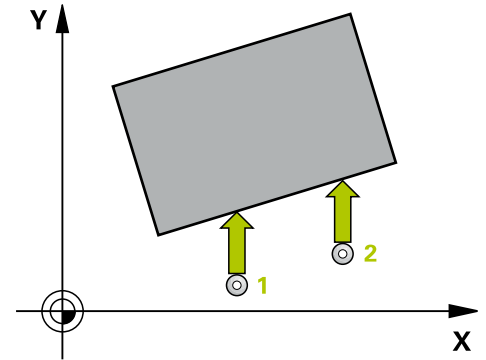


14.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 400 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie nameranú hodnotu.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

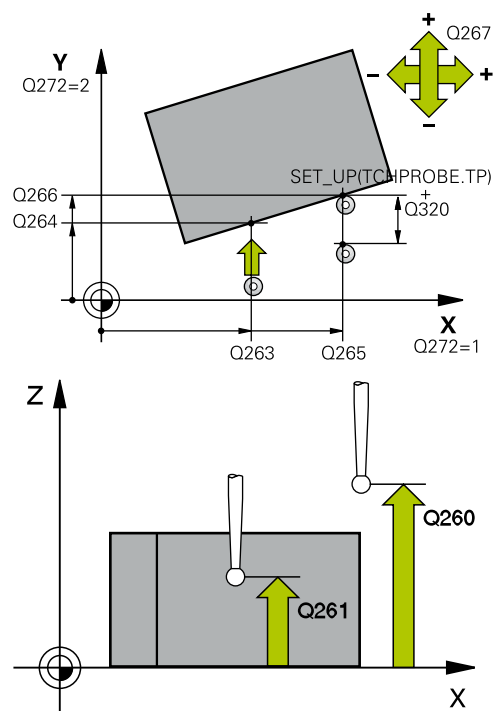
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
-1: Záporný smer posuvu
+1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

| 5 TCH PROBE 400 ZAKL NATOC. | |
|-----------------------------|----------------------|
| Q263=+10 | ;1. BOD 1. OSI |
| Q264=+3,5 | ;1. BOD 2. OSI |
| Q265=+25 | ;2. BOD 1. OSI |
| Q266=+2 | ;2. BOD 2. OSI |
| Q272=+2 | ;MER. OS |
| Q267=+1 | ;SMER POSUVU |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q307=0 | ;PREDNAST. UHL. OT. |
| Q305=0 | ;C. V TABULKE |

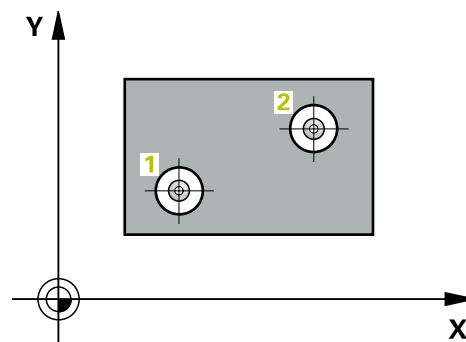
- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia (absolútne):**
Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Č. predvoľby v tab.?:** Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, pod ktorým má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Po zadaní Q305 = 0 vykoná ovládanie základné natočenie zistené v menu ROT v prevádzkovom režime Ručne. Vstupný rozsah 0 až 99999

14.8 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 401 zaznamená stredové body dvoch otvorov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredových bodov otvorov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zachytí prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

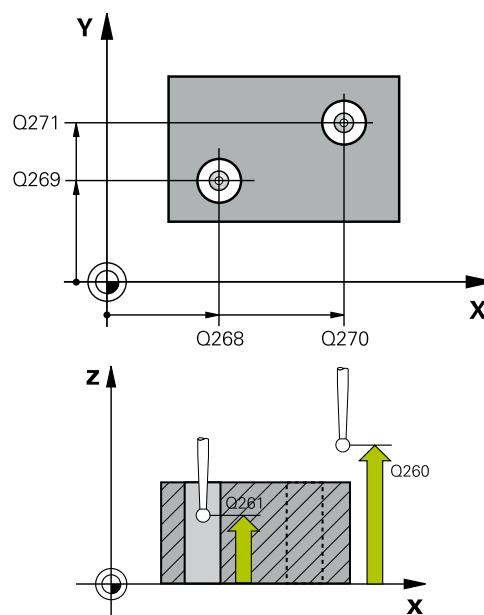
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrabkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



Príklad

5 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY

Q268=-37 ; 1. STRED 1. OSI

Q269=+12 ; 1. STRED 2. OSI

Q270=+75 ; 2. STRED 1. OSI

Q271=+20 ; 2. STRED 2. OSI

Q261=-5 ; MER. VYSKA

Q260=+20 ; BEZP. VYSKA

Q307=0 ; PREDNAST. UHL. OT.

- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?** Zadajte číslo jedného riadka tabuľky vzťahných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: vstupný rozsah 0 až 99999

Q305 = 0: Os otáčania sa v riadku 0 tabuľky vzťahných bodov vynuluje. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťahného bodu do riadku 0 tabuľky vzťahných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťahný bod z riadka 0.

Q305 > 0: Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťahných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťahných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**).

Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:

Q337 = 0 a súčasne **Q402 = 0:** V riadku, ktorý bol zadaný s Q305, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)

Q337 = 0 a súčasne **Q402 = 1:** Parameter Q305 je neúčinný

Q337 = 1 parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie

- ▶ **Q402 Zák. natočenie/narovnať (0/1):**
Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
0: Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)
1: Vykonanie otočenia kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Offset** tabuľky vzťahných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), doplnkovo sa príslušná os otáča
- ▶ **Q337 Vložit' po vyrovnaní nulu?:** Určenie, či má ovládanie zobrazenie polohy príslušnej otočnej osi po vyrovnaní nastaviť na 0:
0: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0
1: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na 0, ak ste predtým definovali **Q402=1**

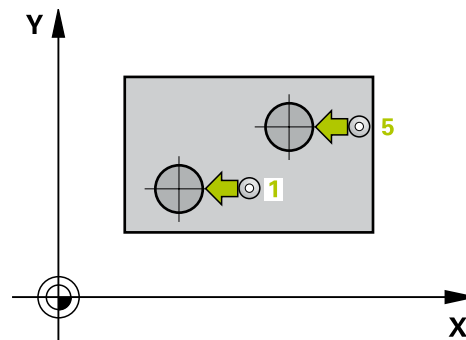
| | |
|--------|---------------|
| Q305=0 | ;C. V TABULKE |
| Q402=0 | ;KOMPENZACIA |
| Q337=0 | ;VLOZ. NULU |

14.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 402 zaznamená stredové body dvoch výčnelkov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov výčnelkov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca FMAX) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) na snímací bod **1** prvého výčnelka
- 2 Následne presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 1** a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod čapu. Medzi dvoma snímacími bodmi presadenými o 90° sa snímací systém presúva po kruhovom oblúku
- 3 Následne presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a presunie ho na snímací bod **5** druhého čapu
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 2** a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod výčnelka
- 5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

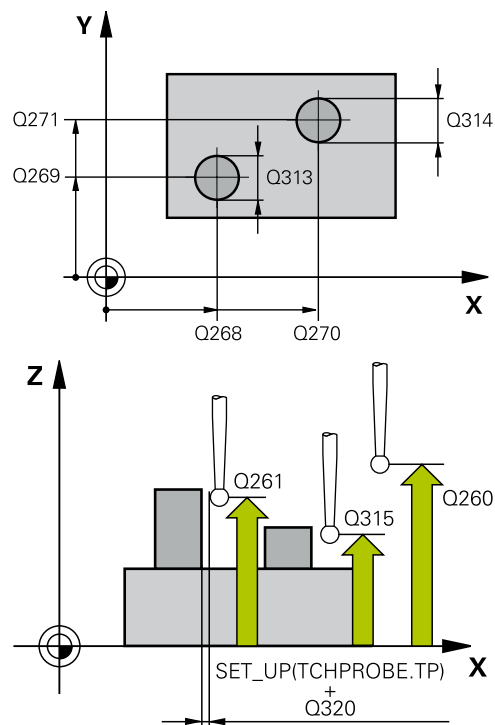
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Čap: Stred 1. osi (absolútne):** Stredový bod prvého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Čap: Stred osi 2? (absolútne):** Stred prvého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q313 Priemer čapu 1?:** Približný priemer 1. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška čapu 1 v osi TS? (absolútne):** Súradnica stredú guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Čap: Stred 1. osi (absolútne):** Stredový bod druhého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Čap: Stred osi 2? (absolútne):** Stred druhého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q314 Priemer čapu 2?:** Približný priemer 2. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q315 Mer. výška čapu 2 v osi TS? (absolútne):** Súradnica stredú guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 2. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (inkrementálne):** Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška? (absolútne):** Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

| 5 TCH PROBE 402 CER. 2 CAPY | |
|-----------------------------|----------------------|
| Q268=-37 | ;1. STRED 1. OSI |
| Q269=+12 | ;1. STRED 2. OSI |
| Q313=60 | ;PRIEMER CAPU 1 |
| Q261=-5 | ;MER. VYS. 1 |
| Q270=+75 | ;2. STRED 1. OSI |
| Q271=+20 | ;2. STRED 2. OSI |
| Q314=60 | ;PRIEMER CAPU 2 |
| Q315=-5 | ;MER. VYSKA 2 |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q307=0 | ;PREDNAST. UHL. OT. |
| Q305=0 | ;C. V TABULKE |
| Q402=0 | ;KOMPENZACIA |
| Q337=0 | ;VLOZ. NULU |

- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia (absolútne):**
Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?** Zadajte číslo jedného riadka tabuľky vzťažných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: vstupný rozsah 0 až 99999
 - Q305 = 0:** Os otáčania sa v riadku 0 tabuľky vzťažných bodov vynuluje. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadku 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0.
 - Q305 > 0:** Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**).
- Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:**
 - Q337 = 0 a súčasne Q402 = 0:** V riadku, ktorý bol zadaný s Q305, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)
 - Q337 = 0 a súčasne Q402 = 1:** Parameter Q305 je neúčinný
 - Q337 = 1** parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie

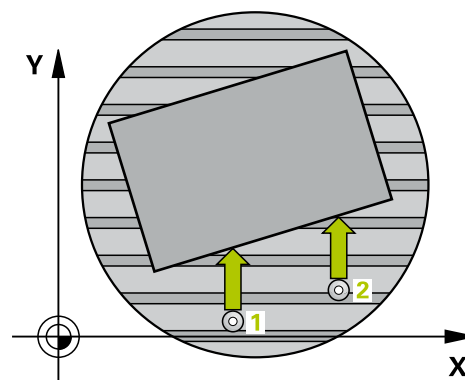
- ▶ **Q402 Zákl. natočenie/narovnat' (0/1):**
Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
0: Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)
1: Vykonanie otočenia kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Offset** tabuľky vzťahných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), doplnkovo sa príslušná os otáča
- ▶ **Q337 Vložit' po vyrovnání nulu?:** Určenie, či má ovládanie zobrazenie polohy príslušnej otočnej osi po vyrovnání nastaviť na 0:
0: Po vyrovnání sa zobrazenie polohy nenastaví na 0
1: Po vyrovnání sa zobrazenie polohy nastaví na 0, ak ste predtým definovali **Q402=1**

14.10 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 403 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Zistenú šikmú polohu obrobku ovládanie kompenzuje otočením osi A, B alebo C. Obrobok môže pritom byť upnutý na kruhovom stole ľubovoľne.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchлом chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie napolohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a natočí os otáčania, ktorá je definovaná v cykle, o nameranú hodnotu. Voliteľne môžete definovať, či má ovládanie nastaviť nameraný uhol natočenia v tabuľke vzťažných bodov alebo v tabuľke nulových bodov na hodnotu 0.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie polohuje os otáčania automaticky, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Dávajte pozor na možné kolízie medzi príp. prvkami namontovanými na stole a nástrojom
- ▶ Vyberte bezpečnú výšku tak, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak v parametri Q312 Os pre vyrovnávací pohyb? zadáte hodnotu 0, zistí cyklus vyrovnávanú os otáčania automaticky (odporúčané nastavenie). Prítom sa, v závislosti od poradia snímacích bodov, stanoví uhol. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po posledný snímací bod. Ak v parametri Q312 vyberiete ako vyrovnávaciú os A, B alebo C, stanoví cyklus uhol bez ohľadu na poradie snímacích bodov. Vypočítaný uhol je v rozsahu -90 až +90°.

- ▶ Po vyrovnaní skontrolujte polohu osi otáčania!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

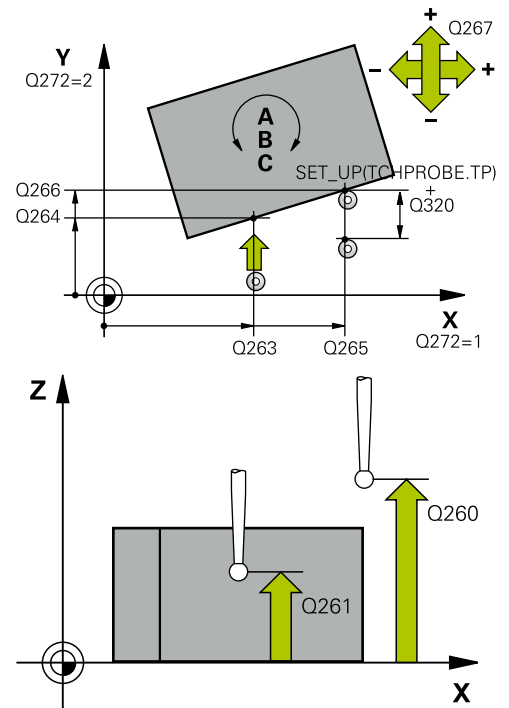
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osí?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osí?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osí?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osí?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
 - 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 - 1: Záporný smer posuvu
 - +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

| 5 TCH PROBE 403 CER NAD. OSOU OT. | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Q263=+0 | ; 1. BOD 1. OSI |
| Q264=+0 | ; 1. BOD 2. OSI |
| Q265=+20 | ; 2. BOD 1. OSI |
| Q266=+30 | ; 2. BOD 2. OSI |
| Q272=1 | ; MER. OS |
| Q267=-1 | ; SMER POSUVU |
| Q261=-5 | ; MER. VYSKA |
| Q320=0 | ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ; BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ; POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q312=0 | ; VYROV. OS |
| Q337=0 | ; VLOZ. NULU |
| Q305=1 | ; C. V TABULKE |
| Q303=+1 | ; ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q380=+90 | ; REFERENCNY UHOL |

- ▶ **Q312 Os pre vyrovnávací pohyb?:** Týmto parametrom definujete, pomocou ktorej osi otáčania má ovládanie kompenzovať nameranú šikmú polohu:
 - 0:** Automatický režim – ovládanie stanoví vyrovnávanú os otáčania na základe aktívnej kinematiky. V automatickom režime sa ako vyrovnávacia os použije prvá os otáčania stola (vychádzajúc z obrobku). Odporúčané nastavenie!
 - 4:** Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania A
 - 5:** Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania B
 - 6:** Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania C
- ▶ **Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie nastaviť pre uhol vyrovnanej osi otáčania v tabuľke predvolieb, resp. v tabuľke nulových bodov po vyrovnaní hodnotu 0.
 - 0:** Nenastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0
 - 1:** Nastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?** Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie zaniest základné natočenie. Vstupný rozsah 0 až 99999
 - Q305 = 0:** Os otáčania sa v čísle 0 tabuľky vzťažných bodov vynuluje. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET**. Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadku 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0.
 - Q305 > 0:** Zadajte riadok tabuľky vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie vynulovať os otáčania. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov.
 - Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:**
 - Q337 = 0** Parameter Q305 je neúčinný
 - Q337 = 1** Parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie
 - Q312 = 0:** Parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie
 - Q312 > 0:** Záznam v Q305 sa ignoruje. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** v riadku tabuľky vzťažných bodov, ktorý je aktívny pri vyvolaní cyklu.

- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 0:** Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1:** Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os):** Uhol, na ktorý má ovládanie vyrovnať nasnímanú priamku. Účinné len, ak platí Os otáčania = automatický režim alebo C (Q312 = 0 alebo 6). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

14.11 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklom snímacieho systému 404 môžete počas chodu programu vložiť automaticky ľubovoľné základné natočenie alebo ho uložiť do tabuľky vzťažných bodov. Cyklus 404 môžete použiť aj na zrušenie aktívneho základného natočenia.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

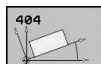
Príklad

5 TCH PROBE 404 NAST. ZAKL. NATOC.

Q307=+0 ;PREDNAST. UHL. OT.

Q305=-1 ;C. V TABULKE

Parametre cyklu



- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia:** Hodnota uhla, s ktorou sa má základné natočenie vložiť. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Č. predvoľby v tab.?:** Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, pod ktorým má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Vstupný rozsah -1 až 99999. Po vložení Q305=0 alebo Q305=-1, uloží ovládanie zistené základné natočenie dodatočne v menu základného natočenia (**Snímanie Rot**) v prevádzkovom režime **Ručný režim**.
 -1 = Prepísanie a aktivovanie aktívneho vzťažného bodu
 0 = Kopírovanie aktívneho vzťažného bodu do riadka vzťažného bodu 0, zápis základného natočenia do riadka vzťažného bodu 0 a aktivovanie vzťažného bodu 0
 >1 = uloženie základného natočenia v uvedenom vzťažnom bode. Vzťažný bod sa neaktivuje

14.12 Vyrovnat' šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405, voliteľný softvér 17)

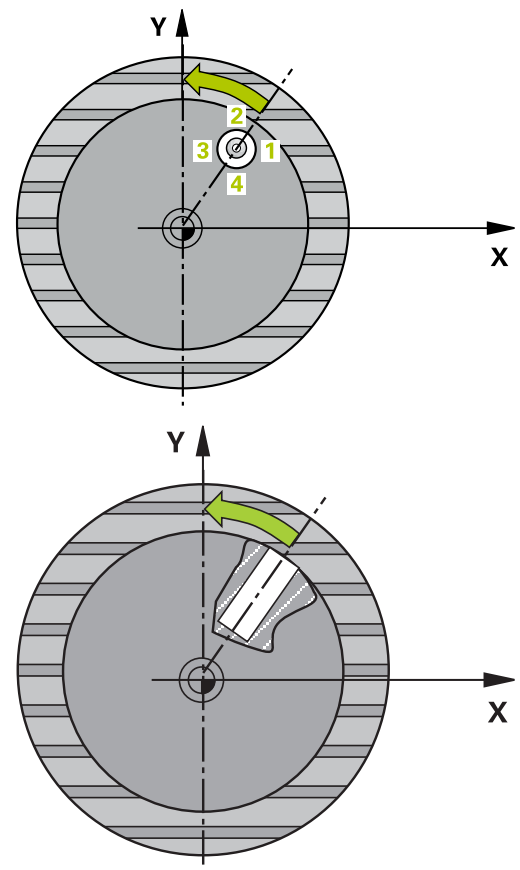
Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 405 zistíte

- uhlové posunutie medzi kladnou osou Y aktívneho súradnicového systému a stredovou čiarou otvoru alebo
- uhlové posunutie medzi požadovanou polohou a skutočnou polohou stredového bodu otvoru

Zistené uhlové posunutie kompenzuje ovládanie otočením osi C. Pritom môže byť obrobok na kruhovom stole upnutý ľubovoľne, ale súradnica Y otvoru musí byť kladná. Ak meriate uhlové posunutie otvoru pomocou osi snímacieho systému Y (vodorovná poloha otvoru), môže vzniknúť potreba viacnásobného vykonania cyklu, pretože pri stratégii merania vzniká nepresnosť cca. 1 % šikmej polohy.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšky merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie a polohuje snímací systém na zistený stred otvoru
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a nasmeruje obrobok otočením kruhového stola. Ovládanie pritom otáča kruhový stôl tak, že stredový bod otvoru po kompenzácii, pri zvislej, ako aj vodorovnej osi snímacieho systému, leží v smere kladnej osi Y alebo na požadovanej polohe stredového bodu otvoru. Namerané uhlové posunutie je ešte k dispozícii aj v parametri Q150



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
- ▶ Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to nepresnejšie ovládanie vyráta stredový bod kruhu. Minimálna vstupná hodnota: 5°

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Vo výreze/otvore nesmie byť žiaden materiál
- ▶ Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr malý.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

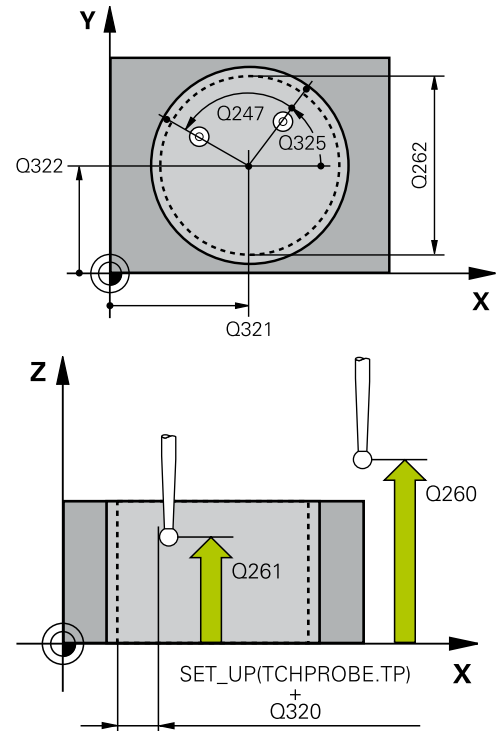
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu (uhol, ktorý sa vytvorí zo stredy otvoru). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (- = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredy guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

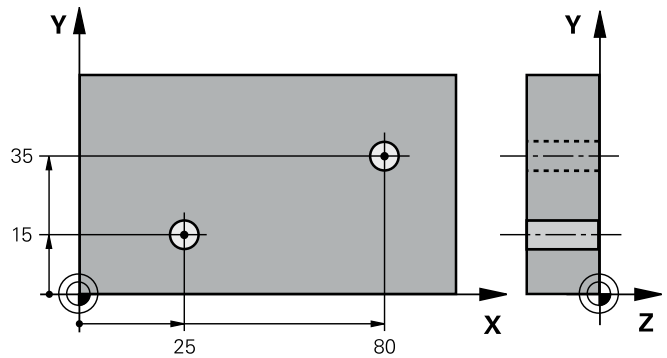


Príklad

| 5 TCH PROBE 405 CERVENA CEZ OS C | |
|----------------------------------|----------------------|
| Q321=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q322=+50 | ;STRED 2. OSI |
| Q262=10 | ;POZ. PRIEMER |
| Q325=+0 | ;START. UHOL |
| Q247=90 | ;UHLOVY KROK |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q337=0 | ;VLOZ. NULU |

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0:** Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1:** Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q337 Vložit' po vyrovnaní nulu?:**
 - 0:** Vynulovať zobrazenie osi C a opísať **C_Offset** aktívneho riadku tabuľky nulových bodov
 - >0:** Zapísať namerané uhlové posunutie so správnym znamienkom do tabuľky nulových bodov. Číslo riadka = hodnota z Q337. Ak je posunutie osi C už zaznamenané v tabuľke nulových bodov, pripočíta ovládanie namerané uhlové posunutie so správnym znamienkom

14.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov



| | | |
|-------------------------------|---------------------|--|
| 0 BEGIN P GM CYC401 MM | | |
| 1 TOOL CALL 69 Z | | |
| 2 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY | | |
| Q268=+25 | ;1. STRED 1. OSI | Stredový bod 1. otvoru: súradnica X |
| Q269=+15 | ;1. STRED 2. OSI | Stredový bod 1. otvoru: súradnica Y |
| Q270=+80 | ;2. STRED 1. OSI | Stredový bod 2. otvoru: súradnica X |
| Q271=+35 | ;2. STRED 2. OSI | Stredový bod 2. otvoru: súradnica Y |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA | Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA | Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie |
| Q307=+0 | ;PREDNAST. UHL. OT. | Uhol vzťažnej priamky |
| Q305 = 0 | ;C. V TABULKE | |
| Q402=1 | ;KOMPENZACIA | Kompensácia šikmej polohy otočením kruhového stola |
| Q337=1 | ;VLOZ. NULU | Vynulovať zobrazenie po narovnaní |
| 3 CALL PGM 35K47 | | |
| 4 END PGM CYC401 MM | | |

15









**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie vzťahných
bodov**





15.1 Základy

Prehľad

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými automaticky zistíte vzťažné body a môžete ich spracovať nasledovne:

- Zistené hodnoty zadávať priamo ako hodnoty zobrazenia
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky vzťažných bodov
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky nulových bodov

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|---|--------|
|  | 408 VZŤBD STREDNÁ DRÁŽKA merať šírku vnútornej drážky, vložiť stred drážky ako vzťažný bod | 408 |
|  | 409 VZŤBD STREDNÝ VÝSTU- POK merať šírku vonkajšieho výstupku, vložiť stred výstupku ako vzťažný bod | 412 |
|  | 410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĹŽ- NIK merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod | 416 |
|  | 411 VZŤBD VONKAJŠÍ OBDĹŽ- NIK merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod | 420 |
|  | 412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH Merať štyri vnútorné body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod | 424 |
|  | 413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu, vložiť stred kruhu ako vzťažný bod | 429 |
|  | 414 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH Merať dve vonkajšie priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod | 434 |
|  | 415 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH Merať dve vnútorné priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod | 439 |

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|--|---|--------|
|  | 416 VZŤBD STRED ROZST. KRUŽ. (2. úroveň softvérových tlačidiel) merať tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici, vložiť stred rozstupovej kružnice ako vzťažný bod | 444 |
|  | 417 VZŤBD OS TS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému a vložiť ako vzťažný bod | 449 |
|  | 418 VZŤBD 4 OTVORY (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať vždy 2 otvory do kríža, priesečník ich spojnic vložiť ako vzťažný bod | 451 |
|  | 419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v zvoliteľnej osi a vložiť ako vzťažný bod | 456 |



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **CfgPresetSettings** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia **3D ROT**. Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu



Cykly snímacích systémov 408 až 419 môžete odpracovať aj pri aktívnej rotácii (základné natočenie alebo cyklus 10).

Vzťažný bod a os snímacieho systému

Ovládanie vloží vzťažný bod do roviny obrábania v závislosti od osi snímacieho systému, ktorú ste definovali vašim meracím programom

| Aktívna os snímacieho systému | Nastavenie vzťažného bodu v |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Z | X a Z |
| Y | Z a X |
| X | Y a Z |

Uloženie vypočítaného vzťažného bodu

Pri všetkých cykloch na nastavenie vzťažného bodu môžete pomocou vstupných parametrov Q303 a Q305 určiť, ako má ovládanie uložiť vypočítaný vzťažný bod:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
Aktívny vzťažný bod sa skopíruje do riadku 0 a aktivuje riadok 0. Pritom sa vymažú jednoduché transformácie
- **Q305 nerovné 0, Q303 = 0:**
Výsledok sa zapíše do riadku tabuľky nulových bodov Q305.
Aktivovanie nulového bodu pomocou cyklu 7 v programe NC
- **Q305 nerovné 0, Q303 = 1:**
Výsledok sa zapíše do riadku tabuľky vzťažných bodov Q305.
Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF súradnice). **Aktivovanie vzťažného bodu pomocou cyklu 247 v NC programe**
- **Q305 nerovná 0, Q303 = -1**



Táto kombinácia môže vzniknúť, len ak ste

- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené na TNC 4xx
- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené so staršou verziou softvéru iTNC 530
- pri definícii cyklu odovzdanie nameraných hodnôt pomocou parametra Q303 bolo definované nevedome

V takých prípadoch ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, nakoľko sa zmenila kompletná manipulácia v súvislosti s tabuľkami nulových bodov vo vzťahu k REF a zároveň musíte pomocou parametra Q303 stanoviť definované odovzdanie nameraných hodnôt.

Výsledky meraní v parametroch Q

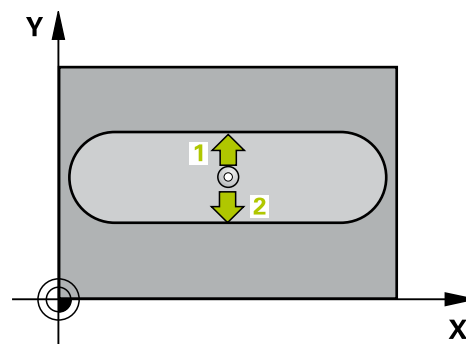
Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov Q150 až Q160. Tieto parametre môžete vo svojom NC programe aj naďalej používať. Pozrite si tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom popise cyklu.

15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 408 určuje stredový bod drážky a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchлом chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 5 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---|
| Q166 | Skutočná hodnota nameranej šírky drážky |
| Q157 | Skutočná hodnota polohy stredovej osi |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku drážky skôr na **malú**. Ak šírka drážky a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu drážky. Medzi dvomi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

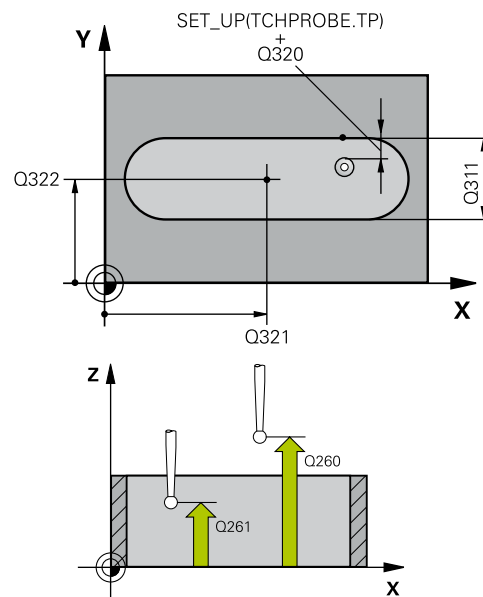
Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred drážky na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred drážky na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Šírka drážky?** (inkrementálne): Šírka drážky bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredú guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od Q303 zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:

Keď je Q303 = 1, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie

Keď je Q303 = 0, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q405 Nový vzťaž. bod?** (absolútne): Súradnica na osi merania, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred drážky. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

| 5 TCH PROBE 408 REF. B. STR. DR. |
|----------------------------------|
| Q321=+50 ;STRED 1. OSI |
| Q322=+50 ;STRED 2. OSI |
| Q311=25 ;S. DRAZKY |
| Q272=1 ;MER. OS |
| Q261=-5 ;MER. VYSKA |
| Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 ;BEZP. VYSKA |
| Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q305=10 ;C. V TABULKE |
| Q405=+0 ;REF. BOD |
| Q303=+1 ;ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q381=1 ;SNIMANIE OSI TS |
| Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS TS |
| Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS TS |
| Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS |
| Q333=+1 ;REF. BOD |

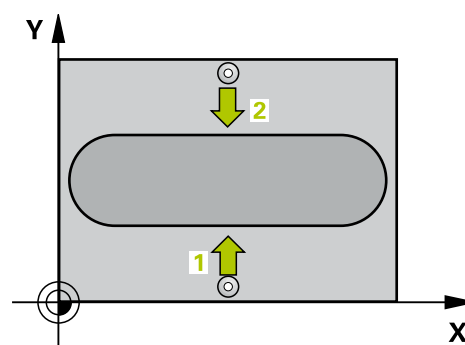
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrabku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi? (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi? (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne):** Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 409 určuje stredový bod výstupku a zadáva tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém na bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 5 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q166 | Skutočná nameraná hodnota šírky výstupku |
| Q157 | Skutočná hodnota polohy stredovej osi |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

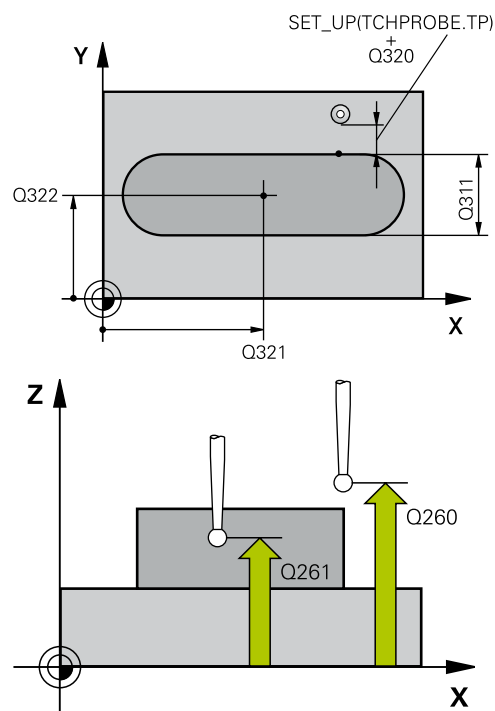
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku výstupku radšej na **väčšiu**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Šírka výstupku?** (inkrementálne): Šírka výčnelka bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
 1: Hlavná os = os merania
 2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredú guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od Q303 zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je Q303 = 1, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je Q303 = 0, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q405 Nový vzťaž. bod?** (absolútne): Súradnica na osi merania, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 409 REF. B. STR. VYST.

| | |
|----------|---------------------|
| Q321=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q322=+50 | ;STRED 2. OSI |
| Q311=25 | ;SIRKA VYSTUPKU |
| Q272=1 | ;MER. OS |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q305=10 | ;C. V TABULKE |
| Q405=+0 | ;REF. BOD |
| Q303=+1 | ;ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q381=1 | ;SNIMANIE OSI TS |
| Q382=+85 | ;1. SUR. PRE OS TS |
| Q383=+50 | ;2. SUR. PRE OS TS |
| Q384=+0 | ;3. SUR. PRE OS TS |
| Q333=+1 | ;REF. BOD |

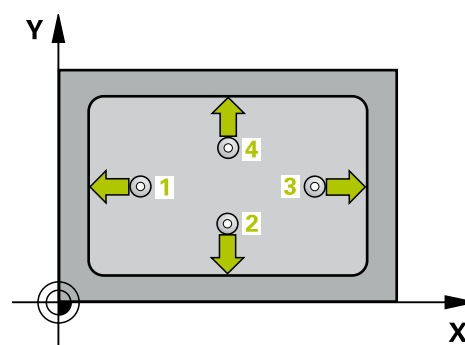
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
0: Zápis zisteného vzťahného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrabku
1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi? (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi? (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne):** Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 410 určuje stredový bod pravouhlého výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406)
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---|
| Q151 | Skutočná hodnota stredu hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi |
| Q154 | Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi |
| Q155 | Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

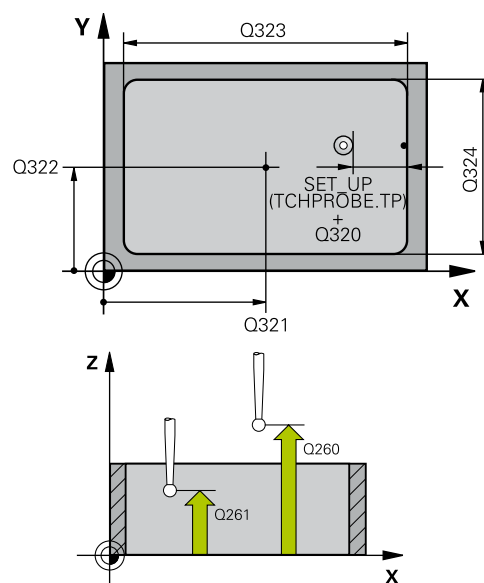
Na zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. výrezu radšej **malé**. Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 410 REF. B. VNUT. OBDĽ.

| | |
|----------|----------------------|
| Q321=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q322=+50 | ;STRED 2. OSI |
| Q323=60 | ;1. DLZKA STRANY |
| Q324=20 | ;2. DLZKA STRANY |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q305=10 | ;C. V TABULKE |
| Q331=+0 | ;REF. BOD |
| Q332=+0 | ;REF. BOD |
| Q303=+1 | ;ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q381=1 | ;SNIMANIE OSI TS |
| Q382=+85 | ;1. SUR. PRE OS TS |
| Q383=+50 | ;2. SUR. PRE OS TS |
| Q384=+0 | ;3. SUR. PRE OS TS |
| Q333=+1 | ;REF. BOD |

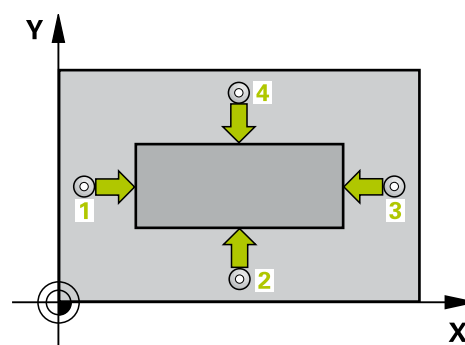
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406)
 - 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 - 0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
 - 1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 411 zistí stredový bod pravouhlého výčnelka a zadá jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406)
- Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---|
| Q151 | Skutočná hodnota stredy hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi |
| Q154 | Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi |
| Q155 | Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

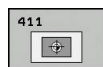
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

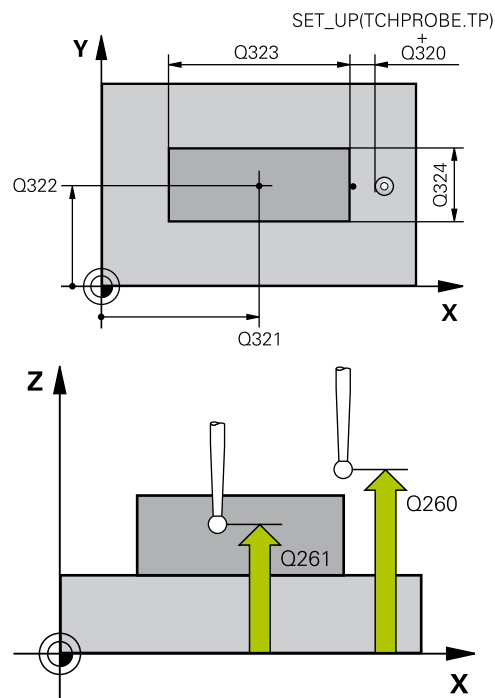
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. čapu radšej **väčšie**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredú guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od Q303 zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je Q303 = 1, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je Q303 = 0, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

| 5 TCH PROBE 411 REF. B. VONK. OBDĽ. | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Q321=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q322=+50 | ;STRED 2. OSI |
| Q323=60 | ;1. DLZKA STRANY |
| Q324=20 | ;2. DLZKA STRANY |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q305=0 | ;C. V TABULKE |
| Q331=+0 | ;REF. BOD |
| Q332=+0 | ;REF. BOD |
| Q303=+1 | ;ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q381=1 | ;SNIMANIE OSI TS |
| Q382=+85 | ;1. SUR. PRE OS TS |
| Q383=+50 | ;2. SUR. PRE OS TS |
| Q384=+0 | ;3. SUR. PRE OS TS |
| Q333=+1 | ;REF. BOD |

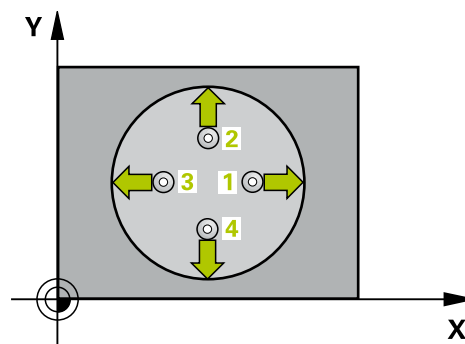
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne): Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 406)
 - 0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
 - 0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
 - 1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUIH (cyklus 412 DIN/ISO: G412, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 412 určuje stredový bod kruhového výrezu (otvor) a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q151 | Skutočná hodnota stredy hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi |
| Q153 | Skutočná hodnota priemeru |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



- ▶ Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°
- ▶ Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

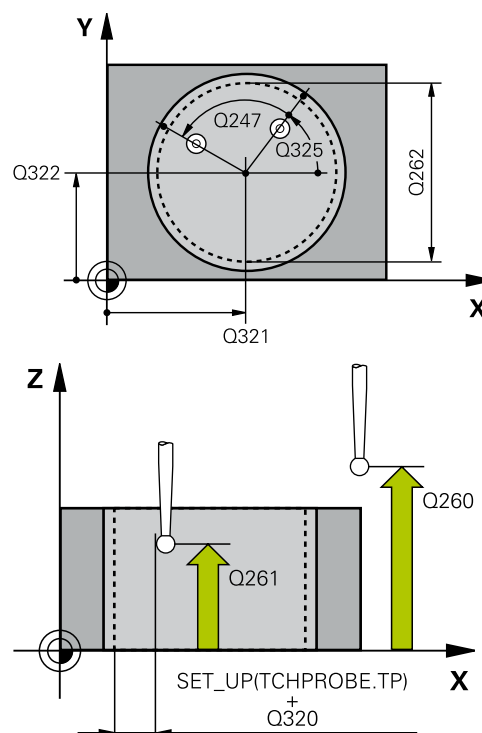
Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**. Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Polohovanie snímacích bodov
- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0 potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

| 5 TCH PROBE 412 REF. B. VNUT. KRUIH | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Q321=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q322=+50 | ;STRED 2. OSI |
| Q262=75 | ;POZ. PRIEMER |
| Q325=+0 | ;START. UHOL |
| Q247=+60 | ;UHLOVY KROK |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q305=12 | ;C. V TABULKE |

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne):**
 Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
 Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0, 1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

| | |
|----------|---------------------|
| Q331=+0 | ;REF. BOD |
| Q332=+0 | ;REF. BOD |
| Q303=+1 | ;ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q381=1 | ;SNIMANIE OSI TS |
| Q382=+85 | ;1. SUR. PRE OS TS |
| Q383=+50 | ;2. SUR. PRE OS TS |
| Q384=+0 | ;3. SUR. PRE OS TS |
| Q333=+1 | ;REF. BOD |
| Q423=4 | ;POCET MERANI |
| Q365=1 | ;SP. POSUVU |

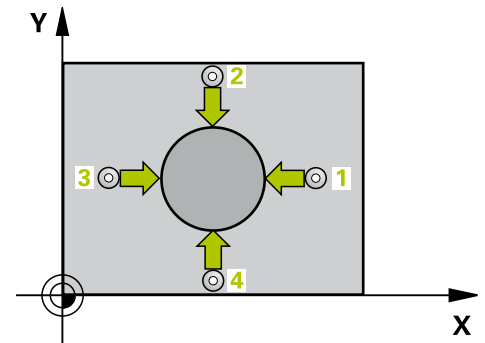
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne):** Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi? (absolútne):** Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi? (absolútne):** Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne):** Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUIH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 413 zistí stredový bod kruhového výčnelka a zadá tento stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q151 | Skutočná hodnota stredy hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi |
| Q153 | Skutočná hodnota priemeru |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



- ▶ Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťažný bod.
Minimálna vstupná hodnota: 5°
- ▶ Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

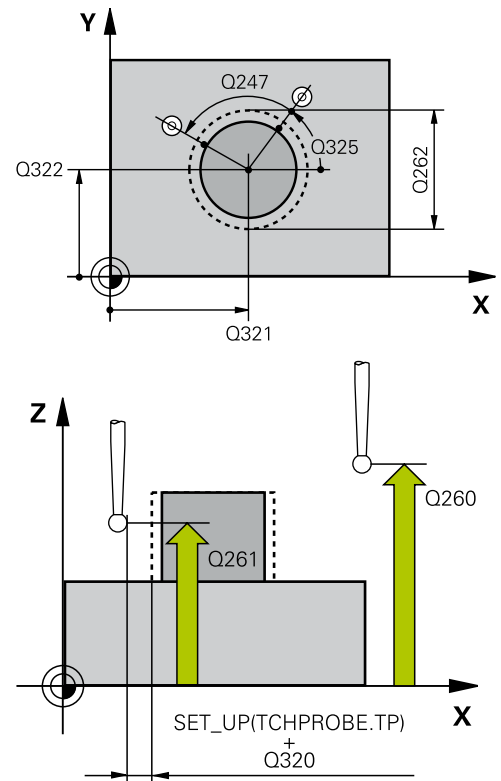
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer čapu radšej **väčší**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0 potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

| 5 TCH PROBE 413 REF. B. VONK. KRUH | |
|------------------------------------|----------------------|
| Q321=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q322=+50 | ;STRED 2. OSI |
| Q262=75 | ;POZ. PRIEMER |
| Q325=+0 | ;START. UHOL |
| Q247=+60 | ;UHLOVY KROK |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q305=15 | ;C. V TABULKE |
| Q331=+0 | ;REF. BOD |
| Q332=+0 | ;REF. BOD |
| Q303=+1 | ;ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q381=1 | ;SNIMANIE OSI TS |
| Q382=+85 | ;1. SUR. PRE OS TS |
| Q383=+50 | ;2. SUR. PRE OS TS |
| Q384=+0 | ;3. SUR. PRE OS TS |
| Q333=+1 | ;REF. BOD |
| Q423=4 | ;POCET MERANI |
| Q365=1 | ;SP. POSUVU |

- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadajte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťahných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**., potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne):**
Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 406)
0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému

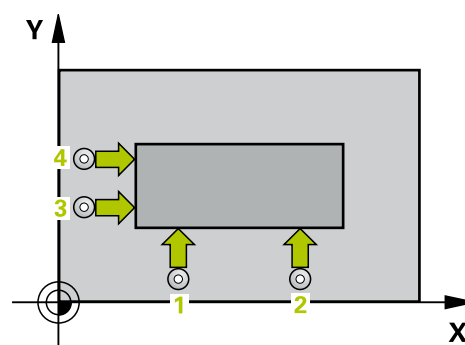
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne): Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 414 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťahný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťahných bodov.

- Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do prvého snímacieho bodu **1** (pozri obr. vpravo hore). Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného 3. meraného bodu
- Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 406) a uloží súradnice zisteného rohu v následne uvedených parametroch Q
- Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťahný bod v osi snímacieho systému



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|-------------------------------------|
| Q151 | Skutočná hodnota rohu hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

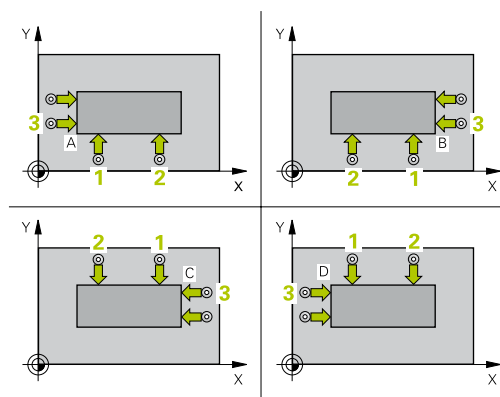
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus 7 POSUN. NUL. BODU, cyklus 8 ZRKADLENIE, cyklus 10 OTACANIE, cyklus 11 ROZM: FAKT. a 26 FAKT. ZAC. BOD OSI
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

i Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
 Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.
 Polohou meracích bodov 1 a 3 stanovíte roh, na ktorý ovládanie vloží vzťažný bod (pozri obrázok vpravo a nasledujúcu tabuľku).

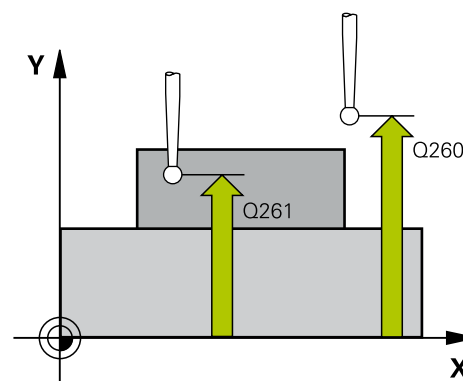
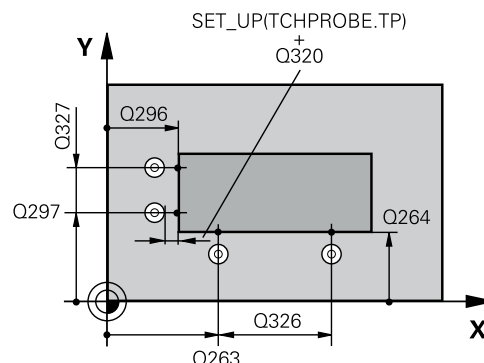


| Roh | Súradnica X | Súradnica Y |
|-----|-----------------------|-----------------------|
| A | Bod 1 väčší ako bod 3 | Bod 1 menší ako bod 3 |
| B | Bod 1 menší ako bod 3 | Bod 1 menší ako bod 3 |
| C | Bod 1 menší ako bod 3 | Bod 1 väčší ako bod 3 |
| D | Bod 1 väčší ako bod 3 | Bod 1 väčší ako bod 3 |

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q326 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q327 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi tretím a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

| 5 TCH PROBE 414 REF. B. VNUT. ROH | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Q263=+37 | ; 1. BOD 1. OSI |
| Q264=+7 | ; 1. BOD 2. OSI |
| Q326=50 | ; ODSUP 1. OSI |
| Q296=+95 | ; 3. BOD 1. OSI |
| Q297=+25 | ; 3. BOD 2. OSI |
| Q327=45 | ; ODSUP 2. OSI |
| Q261=-5 | ; MER. VYSKA |
| Q320=0 | ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ; BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ; POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q304=0 | ; ZAKL NATOC. |
| Q305=7 | ; C. V TABULKE |
| Q331=+0 | ; REF. BOD |
| Q332=+0 | ; REF. BOD |
| Q303=+1 | ; ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q381=1 | ; SNIMANIE OSI TS |

- ▶ **Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
0: Nevykonať žiadne základné natočenie
1: Vykonať základné natočenie
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice rohu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne)**:
 Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne)**:
 Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS TS

Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS TS

Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS

Q333=+1 ;REF. BOD

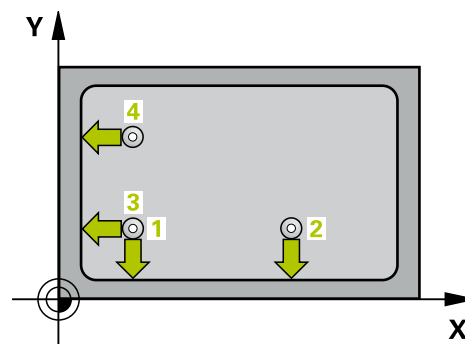
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 415 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do prvého snímacieho bodu **1** (pozri obr. vpravo hore), ktorý definujete v cykle. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania je daný číslom rohu
- Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406) a uloží súradnice zisteného rohu v následne uvedených parametroch Q
- Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|-------------------------------------|
| Q151 | Skutočná hodnota rohu hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



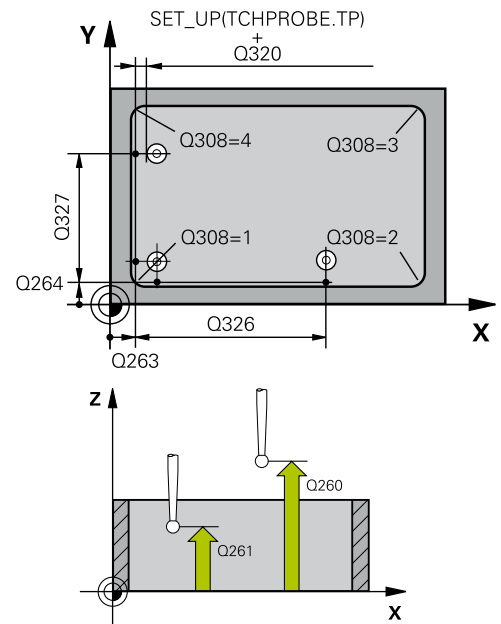
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q326 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q327 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi tretím a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q308 Roh? (1/2/3/4):** Číslo rohu, na ktorý má ovládanie vložiť vzťažný bod. Vstupný rozsah 1 až 4
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
 0: Nevykonať žiadne základné natočenie
 1: Vykonať základné natočenie



Príklad

| 5 TCH PROBE 415 REF. B. VONK. ROH | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Q263=+37 | ; 1. BOD 1. OSI |
| Q264=+7 | ; 1. BOD 2. OSI |
| Q326=50 | ; ODSUP 1. OSI |
| Q327=45 | ; ODSUP 2. OSI |
| Q308=+1 | ; ROH |
| Q261=-5 | ; MER. VYSKA |
| Q320=0 | ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ; BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ; POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q304=0 | ; ZAKL NATOC. |
| Q305=7 | ; C. V TABULKE |
| Q331=+0 | ; REF. BOD |
| Q332=+0 | ; REF. BOD |
| Q303=+1 | ; ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q381=1 | ; SNIMANIE OSI TS |
| Q382=+85 | ; 1. SUR. PRE OS TS |
| Q383=+50 | ; 2. SUR. PRE OS TS |
| Q384=+0 | ; 3. SUR. PRE OS TS |
| Q333=+1 | ; REF. BOD |

- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadajte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice rohu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťahných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0:**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne):**
Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 406)
0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému

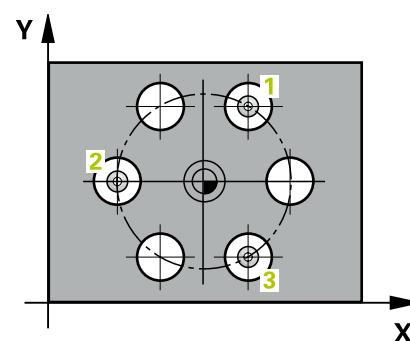
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 416 vypočíta stredový bod rozstupovej kružnice meraním troch otvorov a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru **3**
- Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
- Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q151 | Skutočná hodnota stredu hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi |
| Q153 | Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

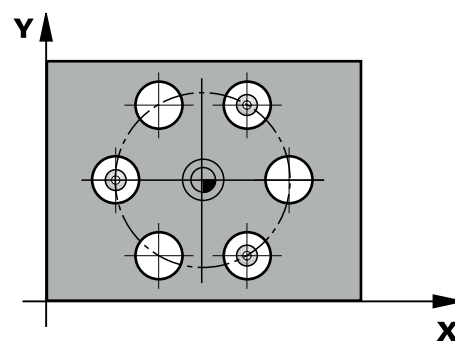
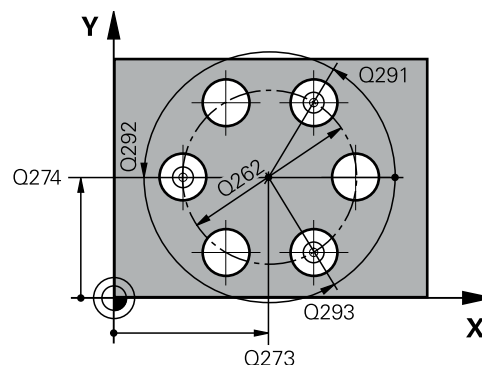


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer rozstupovej kružnice. Čím menší je priemer otvorov, tým presnejšie musíte zadať požadovaný priemer. Vstupný rozsah -0 až 99999,9999
- ▶ **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov: Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR.

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=90 ;POZ. PRIEMER

Q291=+34 ;UHOL 1. OTVOR

Q292=+70 ;UHOL 2. OTVOR

Q293=+210 ;UHOL 3. OTVOR

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q260=+20 ;BEZP. VYSKA

Q305=12 ;C. V TABULKE

Q331=+0 ;REF. BOD

Q332=+0 ;REF. BOD

Q303=+1 ;ODOVZD. NAM. HODN.

Q381=1 ;SNIMANIE OSI TS

Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS TS

Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS TS

Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS

Q333=+1 ;REF. BOD

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice.
Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

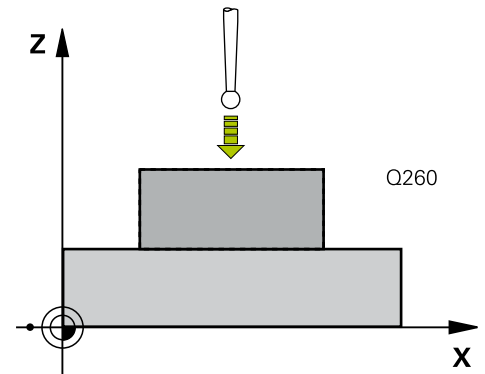
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťahného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

15.11 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 417 meria ľubovoľnú súradnicu v osi snímacieho systému a zadá túto ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť v smere kladnej osi snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém v osi snímacieho systému na zadanú súradnicu snímacieho bodu **1** a jednoduchým snímaním zaznamená skutočnú polohu
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406) a uloží aktuálnu hodnotu v následne uvedených parametroch Q



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--------------------------------|
| Q160 | Nameraný bod skutočnej hodnoty |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

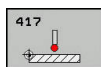
- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



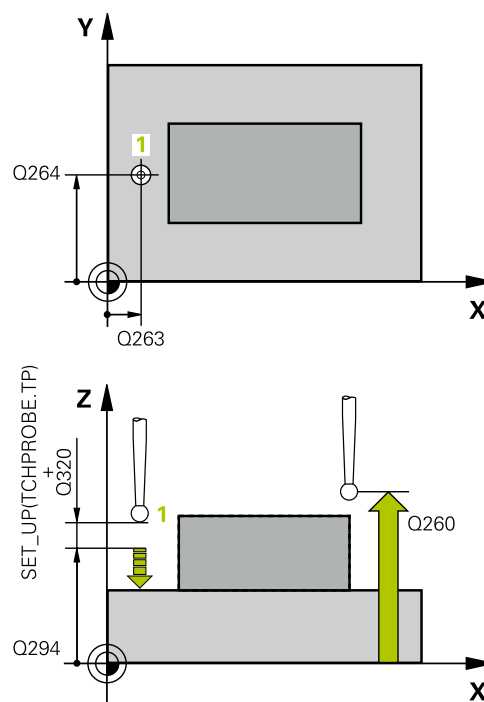
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá potom v tejto osi vzťažný bod.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice, vstupný rozsah 0 až 9999.
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406)
 - 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Príklad

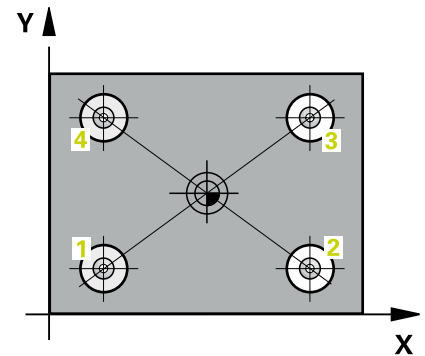
| 5 TCH PROBE 417 REF. BOD OSI TS |
|---------------------------------|
| Q263=+25 ; 1. BOD 1. OSI |
| Q264=+25 ; 1. BOD 2. OSI |
| Q294=+25 ; 1. BOD 3. OSI |
| Q320=0 ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+50 ; BEZP. VYSKA |
| Q305=0 ; C. V TABULKE |
| Q333=+0 ; REF. BOD |
| Q303=+1 ; ODOVZD. NAM. HODN. |

15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 418 vypočíta priesečník spojovacích čiar vždy dvoch stredov otvorov a zadá tento priesečník ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do stredu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Ovládanie opakuje proces pre otvory **3** a **4**
- 6 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406). Ovládanie vypočíta vzťažný bod ako priesečník spojovacích čiar stredového bodu otvoru **1/3** a **2/4** a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 7 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q151 | Skutočná hodnota priesečníku hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota priesečníku vedľajšej osi |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

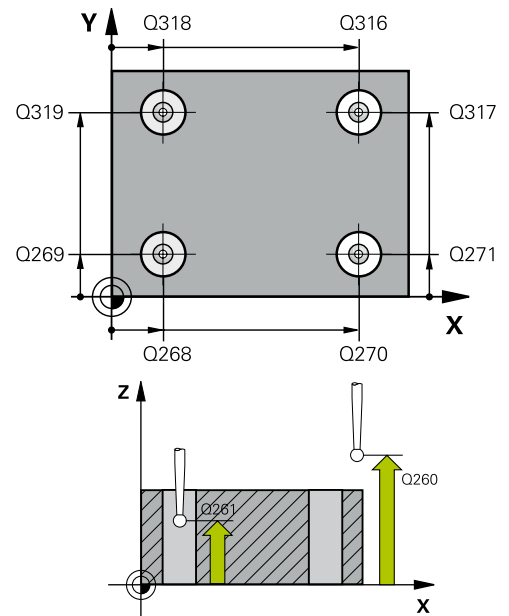


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q316 3. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q317 3. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q318 4. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q319 4. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice priesečníka spojovacích čiar, vstupný rozsah 0 až 9999. Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie. Keď je **Q303 = 0**., potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

| 5 TCH PROBE 418 REF. B. 4 OTVOROV | |
|-----------------------------------|---------------------|
| Q268=+20 | ;1. STRED 1. OSI |
| Q269=+25 | ;1. STRED 2. OSI |
| Q270=+150 | ;2. STRED 1. OSI |
| Q271=+25 | ;2. STRED 2. OSI |
| Q316=+150 | ;3. STRED 1. OSI |
| Q317=+85 | ;3. STRED 2. OSI |
| Q318=+22 | ;4. STRED 1. OSI |
| Q319=+80 | ;4. STRED 2. OSI |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q260=+10 | ;BEZP. VYSKA |
| Q305=12 | ;C. V TABULKE |
| Q331=+0 | ;REF. BOD |
| Q332=+0 | ;REF. BOD |
| Q303=+1 | ;ODOVZD. NAM. HODN. |
| Q381=1 | ;SNIMANIE OSI TS |
| Q382=+85 | ;1. SUR. PRE OS TS |
| Q383=+50 | ;2. SUR. PRE OS TS |
| Q384=+0 | ;3. SUR. PRE OS TS |
| Q333=+0 | ;REF. BOD |

- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar.
Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah
-99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406)
 - 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 - 0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
 - 1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

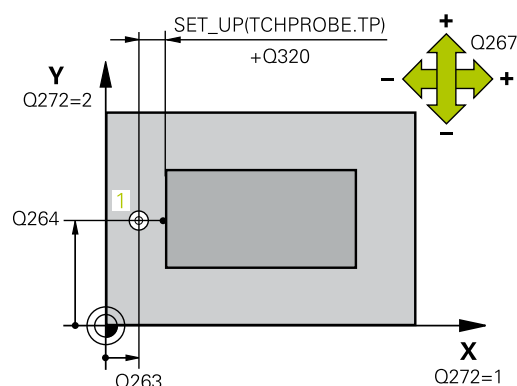
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 419 meria ľubovoľnú súradnicu vo voliteľnej osi a zadáva túto súradnicu ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti naprogramovanému smeru snímania
- 2 Následne snímací systém posúva na zadanú meraciu výšku a zachytáva aktuálnu polohu jednoduchým snímaním
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 406)



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



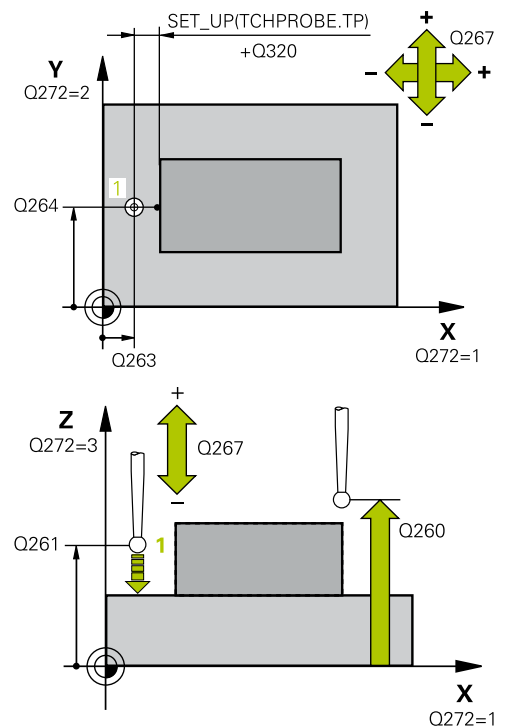
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak chcete uložiť vzťažný bod vo viacerých osiach v tabuľke vzťažných bodov, môžete použiť cyklus 419 viackrát za sebou. Na tento účel však musíte znova aktivovať číslo vzťažného bodu po každom vykonaní cyklu 419. Ak pracujete so vzťažným bodom 0 ako s aktívnym vzťažným bodom, tento postup odpadá.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi? (absolútne):**
Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi? (absolútne):**
Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy? (absolútne):**
Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (inkrementálne):**
Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška? (absolútne):** Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?:** Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
 - 3: Os snímacieho systému = os merania



Príklad

| 5 TCH PROBE 419 | REF. BOD. JEDN. OSI |
|-----------------|---------------------|
| Q263=+25 | ; 1. BOD 1. OSI |
| Q264=+25 | ; 1. BOD 2. OSI |
| Q261=+25 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+50 | ;BEZP. VYSKA |
| Q272=+1 | ;MER. OS |
| Q267=+1 | ;SMER POSUVU |
| Q305=0 | ;C. V TABULKE |
| Q333=+0 | ;REF. BOD |
| Q303=+1 | ;ODOVZD. NAM. HODN. |

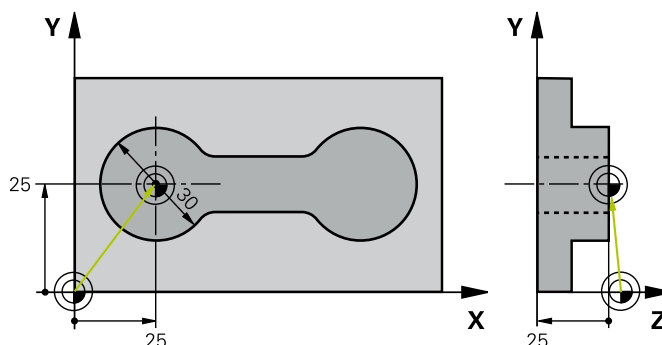
Priradenia osi

| Aktívna os snímacieho systému: Q272 = 3 | Prislúchajúca hlavná os: Q272 = 1 | Prislúchajúca vedľajšia os: Q272 = 2 |
|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Z | X | Y |
| Y | Z | X |
| X | Y | Z |

- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-):** Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 - 1: Záporný smer posuvu
 - +1: Kladný smer posuvu

- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadajte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice, vstupný rozsah 0 až 9999.
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne):**
Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 406)
 - 0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

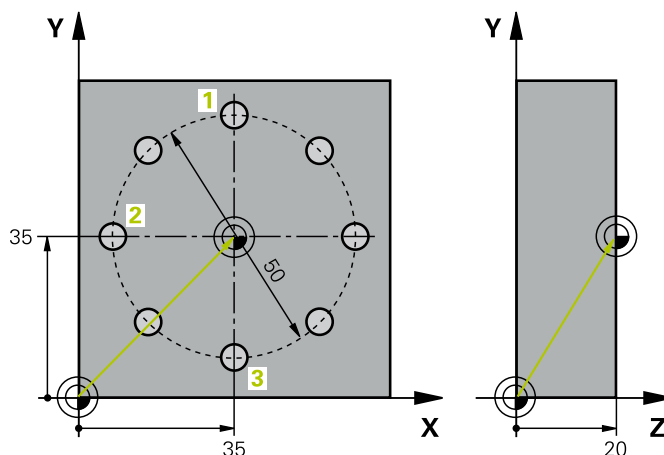
15.14 Príklad: Vloženie vzťahného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku



| | |
|-------------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM CYC413 MM | |
| 1 TOOL CALL 69 Z | |
| 2 TCH PROBE 413 REF. B. VONK. KRUIH | |
| Q321=+25 ;STRED 1. OSI | Stredový bod kruhu: súradnica X |
| Q322=+25 ;STRED 2. OSI | Stredový bod kruhu: súradnica Y |
| Q262=30 ;POZ. PRIEMER | Priemer kruhu |
| Q325=+90 ;START. UHOL | Uhol polárnych súradníc 1. snímacieho bodu |
| Q247=+45 ;UHLOVY KROK | Uhlový krok pre výpočet snímacích bodov 2 až 4 |
| Q261=-5 ;MER. VYSKA | Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie |
| Q320=2 ;BEZP. VZDIALENOST | Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP |
| Q260=+10 ;BEZP. VYSKA | Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie |
| Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS. | Medzi meracími bodmi neposúvať na bezpečnej výške |
| Q305=0 ;C. V TABULKE | Zadať zobrazenie |
| Q331=+0 ;REF. BOD | Zadať zobrazenie v X na 0 |
| Q332=+10 ;REF. BOD | Zadať zobrazenie v Y na 10 |
| Q303=+0 ;ODOVZD. NAM. HODN. | Bez funkcie, nakoľko sa musí zadať zobrazenie |
| Q381=1 ;SNIMANIE OSI TS | Zadať aj vzťahný bod v osi TS |
| Q382=+25 ;1. SUR. PRE OS TS | X súradnica snímacieho bodu |
| Q383=+25 ;2. SUR. PRE OS TS | Y súradnica snímacieho bodu |
| Q384=+25 ;3. SUR. PRE OS TS | Z súradnica snímacieho bodu |
| Q333=+0 ;REF. BOD | Zadať zobrazenie v Z na 0 |
| Q423=4 ;POCET MERANI | Meranie kruhu so 4 snímaniami |
| Q365=0 ;SP. POSUVU | Posúvanie medzi meranými bodmi po kruhovej dráhe |
| 3 CALL PGM 35K47 | Vyvolať program obrábania |
| 4 END PGM CYC413 MM | |

15.15 Príklad: Vloženie vzťahného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice

Nameraný stred rozstupovej kružnice sa má zapísať do tabuľky vzťahných bodov a neskoršie použitie.



| | | |
|---|---------------------|--|
| 0 BEGIN PGM CYC416 MM | | |
| 1 TOOL CALL 69 Z | | |
| 2 TCH POBE 417 REF. BOD OSI TS | | Definícia cyklu na zadanie vzťahného bodu v osi snímacieho systému |
| Q263=+7,5 | ;1. BOD 1. OSI | Snímací bod: súradnica X |
| Q264=+7,5 | ;1. BOD 2. OSI | Snímací bod: súradnica Y |
| Q294=+25 | ;1. BOD 3. OSI | Snímací bod: súradnica Z |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST | Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP |
| Q260=+50 | ;BEZP. VYSKA | Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie |
| Q305=1 | ;C. V TABULKE | Zapísať Z súradnicu do riadku 1 |
| Q333=+0 | ;REF. BOD | Zadať os snímacieho systému 0 |
| Q303=+1 | ;ODOVZD. NAM. HODN. | Vypočítaný vzťahný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky vzťahných bodov PRESET.PR |
| 3 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR. | | |
| Q273=+35 | ;STRED 1. OSI | Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica X |
| Q274=+35 | ;STRED 2. OSI | Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica Y |
| Q262=50 | ;POZ. PRIEMER | Priemer rozstupovej kružnice |
| Q291=+90 | ;UHOL 1. OTVOR | Uhol polárnych súradníc 1. stredú otvoru 1 |
| Q292=+180 | ;UHOL 2. OTVOR | Uhol polárnych súradníc 2. stredú otvoru 2 |
| Q293=+270 | ;UHOL 3. OTVOR | Uhol polárnych súradníc 3. stredú otvoru 3 |
| Q261=+15 | ;MER. VYSKA | Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie |
| Q260=+10 | ;BEZP. VYSKA | Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie |
| Q305=1 | ;C. V TABULKE | Stred rozstupovej kružnice (X a Y) zapíšte do riadka 1 |
| Q331=+0 | ;REF. BOD | |
| Q332=+0 | ;REF. BOD | |

| | | |
|---------------------|---------------------|--|
| Q303=+1 | ;ODOVZD. NAM. HODN. | Vypočítaný vzťahný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky vzťahných bodov PRESET.PR |
| Q381=0 | ;SNIMANIE OSI TS | Nezadať žiadny vzťahný bod v osi TS |
| Q382=+0 | ;1. SUR. PRE OS TS | bez funkcie |
| Q383=+0 | ;2. SUR. PRE OS TS | bez funkcie |
| Q384=+0 | ;3. SUR. PRE OS TS | bez funkcie |
| Q333=+0 | ;REF. BOD | bez funkcie |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST. | Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP |
| 4 CYCL DEF 247 | ZADAT VZTAZNY BOD | Aktivujte nový vzťahný bod cyklom 247 |
| Q339=1 | ;C. VZTAZNEHO BODU | |
| 6 CALL PGM 35KLZ | | Vyvolať program obrábania |
| 7 END PGM CYC416 MM | | |

16

**Cykly snímacieho
systému:
Automatická
kontrola obrobkov**

16.1 Základy

Prehľad

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.







- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus 7 POSUN. NUL. BODU, cyklus 8 ZRKADLENIE, cyklus 10 OTACANIE, cyklus 11 ROZM: FAKT. a 26 FAKT. ZAC. BOD OSI
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc








Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými môžete obrobky merať automaticky:

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|---|--------|
|  | 0 VZŤAŽNÁ ROVINA Merať súradnicu v ľubovoľnej osi | 470 |
|  | 1 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA Merať bod, smer snímania cez uhol | 471 |
|  | 420 MERAŤ UHOL Merať uhol v rovine obrábania | 472 |
|  | 421 MERAŤ OTVOR Merať polohu a priemer otvoru | 475 |
|  | 422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH Merať polohu a priemer kruhového výčnelka | 479 |
|  | 423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku pravouhlého výrezu | 483 |
|  | 424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka | 486 |

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|---|--------|
|  | 425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vnútornú šírku drážky | 489 |
|  | 426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vonkajší výstupok | 492 |
|  | 427 MERAŤ SÚRADNICE (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľné súradnice vo voliteľnej osi | 495 |
|  | 430 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať polohu rozstupovej kružnice a jej priemer | 498 |
|  | 431 MERAŤ ROVINU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať uhol osí A a B roviny | 501 |

Protokolovať výsledky meraní

Pre všetky cykly umožňujúce automatické meranie obrobkov (výnimka: cyklus 0 a 1) môžete nechať v ovládanie zostaviť protokol z merania. V príslušnom snímacom cykle môžete definovať, či má ovládanie

- uložiť protokol z merania do niektorého súboru
- či zobrazíť protokol z merania na obrazovke a prerušiť chod programu
- nemá vytvoriť žiadny protokol z merania

Pokiaľ chcete protokol z merania uložiť do niektorého súboru, ovládanie uloží dáta štandardne ako ASCII súbor. Ovládanie zvolí ako miesto uloženia adresár, ktorý obsahuje aj príslušný program NC.



Používajte softvér na prenos údajov spoločnosti HEIDENHAIN TNCremo na výstup protokolu z merania cez rozhranie údajov.

Príklad: Súbor protokolu pre snímací cyklus 421:

Protokol z merania Snímací cyklus 421 Meranie otvoru

Dátum: 30-06-2005

Čas: 6:55:04

Čas: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Požadované hodnoty:

| | |
|----------------------|---------|
| Stred hlavnej osi: | 50.0000 |
| Stred vedľajšej osi: | 65.0000 |
| Priemer: | 12.0000 |

Prednastavené medzné hodnoty:

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Najväčší rozmer stredu hlavnej osi: | 50.1000 |
| Min. rozmer stredu hlavnej osi: | 49.9000 |
| Najväčší rozmer stredu vedľajšej osi: | 65.1000 |

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Min. rozmer stredu vedľajšej osi: | 64.9000 |
| Max. rozmer otvoru: | 12.0450 |
| Min. rozmer otvoru: | 12.0000 |

Skutočné hodnoty:

| | |
|----------------------|---------|
| Stred hlavnej osi: | 50.0810 |
| Stred vedľajšej osi: | 64.9530 |
| Priemer: | 12.0259 |

Odchýlky:

| | |
|----------------------|---------|
| Stred hlavnej osi: | 0.0810 |
| Stred vedľajšej osi: | -0.0470 |
| Priemer: | 0.0259 |

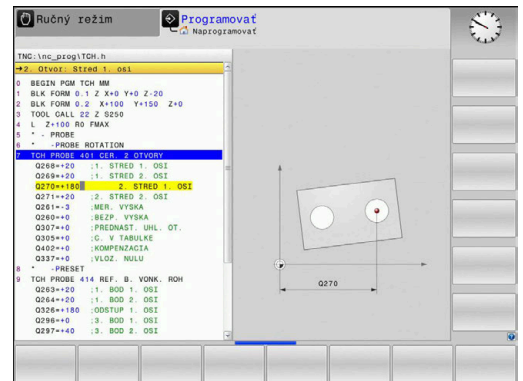
| | |
|-------------------------|---------|
| Ďalšie výsledky meraní: | -5.0000 |
|-------------------------|---------|

Koniec protokolu z merania

Výsledky meraní v parametroch Q

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov Q150 až Q160. Odchýlky od požadovanej hodnoty sú uložené v parametroch Q161 až Q166. Pozrite si tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom popise cyklu.

Okrem toho ovládanie pri definícii cyklu zobrazí v pomocnom obrázku príslušného cyklu výsledné parametre (pozri obr. vpravo hore). Prítom patrí osvetlený výsledný parameter k príslušnému zadávaciemu parameteru.



Stav merania

Pri niektorých cykloch môžete zistiť stav merania pomocou parametrov Q180 až Q182 s globálnou pôsobnosťou.

| Stav merania | Hodnota parametra |
|--|-------------------|
| Namerané hodnoty sú v rámci tolerancie | Q180 = 1 |
| Je potrebná oprava | Q181 = 1 |
| Nepodarok | Q182 = 1 |

Len čo je niektorá z nameraných hodnôt mimo tolerancie, vloží ovládanie identifikátor pre opravu, resp. nepodarok. Na zistenie, ktorý výsledok merania prekročil toleranciu, sledujte ešte protokol z merania alebo skontrolujte medzné hodnoty príslušných výsledkov merania (Q150 až Q160).

Pri cykle 427 vychádza ovládanie štandardne z toho, že meriate vonkajší rozmer (výčnelok). Príslušným výberom max. a min. rozmeru v spojení so smerom snímania však môžete opraviť stav merania.



Ovládanie nastaví identifikátor stavu aj vtedy, ak ste nezadali žiadne hodnoty tolerancie alebo maximálne/minimálne rozmery.

Kontrola tolerancií

Pri väčšine cyklov na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať kontrolu tolerancií. Na to musíte definovať pri definícii cyklu požadované medzné hodnoty. Ak nechcete vykonávať kontrolu tolerancií, tieto parametre zadajte s hodnotou 0 (= prednastavená hodnota).

Monitorovanie nástroja

Pri niektorých cykloch na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať monitorovanie nástroja. Ovládanie potom kontroluje, či

- na základe odchýlok od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) má byť korigovaný polomer nástroja
- odchýlky od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) väčšie ako je tolerancia zlomu nástroja

Korigovanie nástroja



Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak ste v cykle zapli monitorovanie nástroja: vložte **Q330** nerovné 0 alebo názov nástroja. Vloženie názvu nástroja vyberte softvérovým tlačidlom. Ovládanie viac nezobrazuje pravý apostrof.

Ak vykonáte viaceré opravné merania, ovládanie pripočíta príslušné namerané odchýlky k hodnote už uloženej v tabuľke nástrojov.

Frézovací nástroj: Keď v parametri Q330 odkazujete na frézovací nástroj, príslušné hodnoty sa korigujú takto: ovládanie koriguje polomer nástroja v stĺpci DR tabuľky nástrojov v zásade vždy, aj keď nameraná odchýlka leží v rámci vopred zadanej tolerancie. Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra Q181 (Q181 = 1: Oprava je potrebná).

Kontrola zlomenia nástroja



Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak zapnete kontrolu nástroja v cykle (zadajte Q330 nerovné 0)
- keď je pre zadané číslo nástroja v tabuľke tolerancia zlomenia RBREAK zadaná väčšia ako 0

Ďalšie informácie: Používateľská príručka
Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie a zastaví priebeh programu, ak je nameraná odchýlka väčšia ako tolerancia zlomenia nástroja. Súčasne zablokuje nástroj v tabuľke nástrojov (stĺpec TL = L).

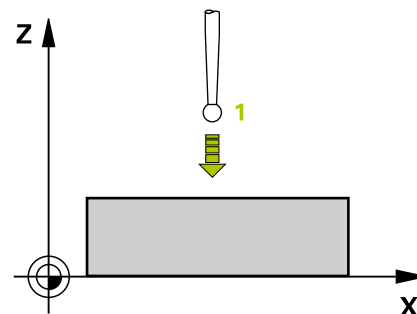
Vzťažný systém pre výsledky meraní

Ovládanie odošle všetky výsledky z merania do parametrov pre výsledky a do súboru protokolu v aktívnom – teda príp. v presunutom alebo/a otočenom/naklonenom – súradnicovom systéme.

16.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

- 1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle
- 2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania sa musí určiť v cykle
- 3 Potom ako ovládanie túto polohu zaznamená, prechádza snímací systém späť na počiatočný bod priebehu snímania a uloží namerané súradnice v niektorom **Q** parametri. Okrem toho ovládanie uloží súradnice tej polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, do parametrov **Q115** až **Q119**. Pre hodnoty v týchto parametroch ovládanie nezohľadní dĺžku snímacieho hrotu a jeho polomer



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy

Parametre cyklu



- ▶ **Č. parametra pre výsledok?**: Vložte číslo parametra **Q**, ktorému sa priradí hodnota súradnice. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Os dotyku/smer dotyku?**: Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte os snímania a znamienko pre smer snímania. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah všetky osi **NC**
- ▶ **Požadovaná hodnota polohy?**: Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ Ukončenie zadávania: Stlačte tlačidlo **ENT**

Príklad

67 TCH PROBE 0.0 REF. ROVINA Q5 X-

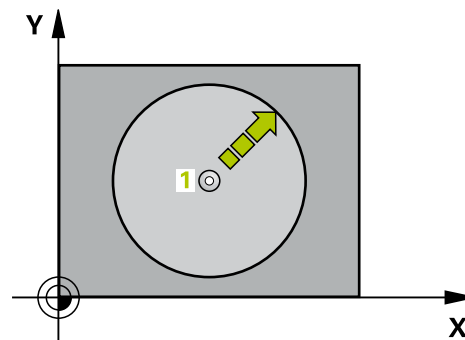
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 1 zisťuje v ľubovoľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku.

- 1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchлом chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle
- 2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie prechádza pri snímaní v 2 osiach naraz (závisí od uhla snímania). Smer snímania sa musí určiť polárnym uhlom v cykle
- 3 Potom ako zaznamená ovládanie polohu, prejde snímací systém späť do začiatočného bodu snímania. Súradnice polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, ovládanie uloží do parametrov Q115 až Q119.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchлом chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

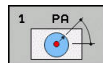
- Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy



Os snímania zadefinovaná v cykle určuje rovinu snímania:

- Os snímania X: rovina X/Y
- Os snímania Y: rovina Y/Z
- Os snímania Z: rovina Z/X

Parametre cyklu



- **Dotyková os?**: Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte snímaciu os. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
- **Dotykový uhol?**: Uhol, ktorý sa vzťahuje na os snímania, v ktorej sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- **Požadovaná hodnota polohy?**: Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Ukončenie zadávania: Stlačte tlačidlo **ENT**

Príklad

67 TCH PROBE 1.0 REF. BOD POLARNY

68 TCH PROBE 1.1 X UHOL: +30

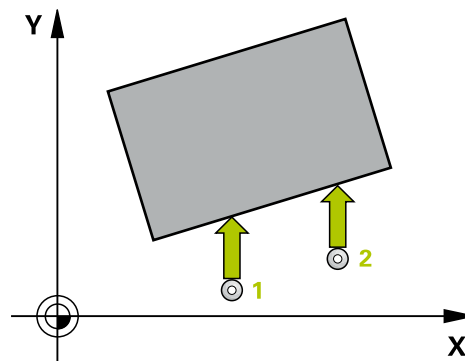
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 420 zisťuje uhol, ktorý zvierá ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Súčet z Q320, **SET_UP** a polomeru snímačej gule sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Stred snímačej gule je posunutý o tento súčet od snímacieho bodu oproti smeru snímania, keď sa spustí snímací pohyb
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistený uhol do nasledujúceho Q parametra:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---|
| Q150 | Nameraný uhol sa vzťahuje na hlavnú os roviny opracovania |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

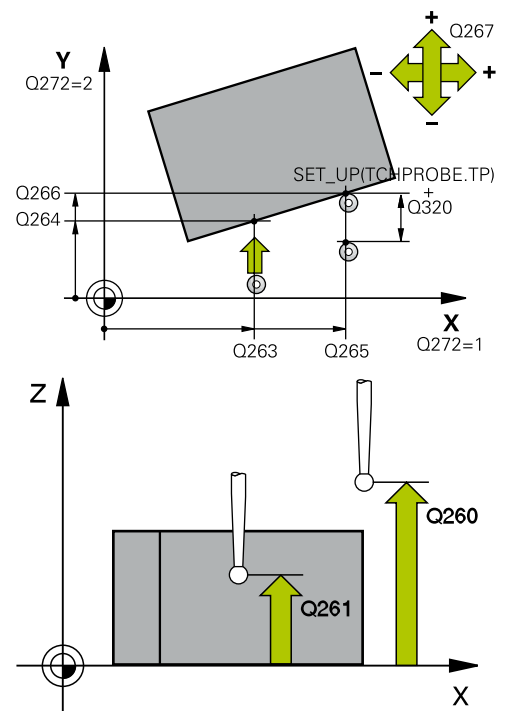
Keď je definovaná os snímacieho systému = meracia os, môžete zmerať uhol v smere osi A alebo osi B:

- Keď sa má merať uhol v smere osi A, potom zvolte **Q263** rovný **Q265** a **Q264** nerovný **Q266**
- Keď sa má merať uhol v smere osi B, potom zvolte **Q263** nerovný **Q265** a **Q264** rovný **Q266**

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
 - 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 - 1: Záporný smer posuvu
 - +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Snímací pohyb sa spustí aj pri snímaní posunutom v smere osi nástroja o súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej gule. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

| 5 TCH PROBE 420 MERAŤ UHLA | |
|----------------------------|----------------------|
| Q263=+10 | ;1. BOD 1. OSI |
| Q264=+10 | ;1. BOD 2. OSI |
| Q265=+15 | ;2. BOD 1. OSI |
| Q266=+95 | ;2. BOD 2. OSI |
| Q272=1 | ;MER. OS |
| Q267=-1 | ;SMER POSUVU |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+10 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=1 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q281=1 | ;PROT. Z MER. |

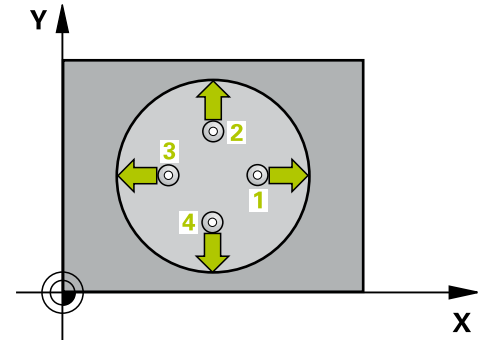
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0**: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1**: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0**: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR420.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2**: Prerušit' chod programu a zobrazit' protokol z merania na obrazovke ovládania (následne môžete pomocou **NC Štart** pokračovať v NC programe)

16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: 421, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 421 zisťuje stredový bod a priemer otvoru (kruhový výrez). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca SET_UP tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q151 | Skutočná hodnota stredu hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi |
| Q153 | Skutočná hodnota priemeru |
| Q161 | Odchýlka stredu hlavnej osi |
| Q162 | Odchýlka stredu vedľajšej osi |
| Q163 | Odchýlka priemeru |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery otvoru.

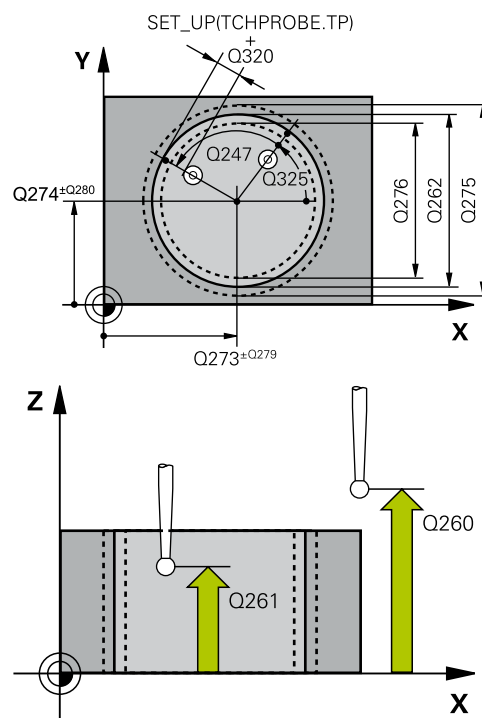
Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Zadajte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 421 MERANIE OTVORU

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=75 ;POZ. PRIEMER

Q325=+0 ;START. UHOL

Q247=+60 ;UHLOVY KROK

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q275 Max. rozm. otv.?:** Najväčší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q276 Min. rozm. otv.?:** Najmenší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR421.TXT** štandardne do adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný program NC.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovat' vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovat' chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovat' žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovat' chybové hlásenie

| | |
|------------|-----------------------|
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=1 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q275=75,12 | ;MAX. ROZM. |
| Q276=74,95 | ;MIN. ROZM. |
| Q279=0,1 | ;TOL. HODN. 1. STRED |
| Q280=0,1 | ;TOL. HODN. 2. STRED |
| Q281=1 | ;PROT. Z MER. |
| Q309=0 | ;PROG. STOP PRI CHYBE |
| Q330=0 | ;NASTROJA |
| Q423=4 | ;POCET MERANI |
| Q365=1 | ;SP. POSUVU |

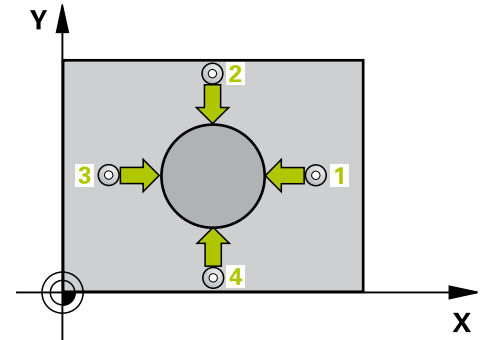
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 468). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- ▶ Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 422 zisťuje stredový bod a priemer kruhového výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q151 | Skutočná hodnota stredu hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi |
| Q153 | Skutočná hodnota priemeru |
| Q161 | Odchýlka stredu hlavnej osi |
| Q162 | Odchýlka stredu vedľajšej osi |
| Q163 | Odchýlka priemeru |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

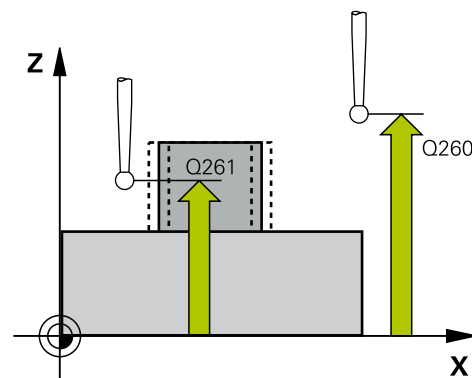
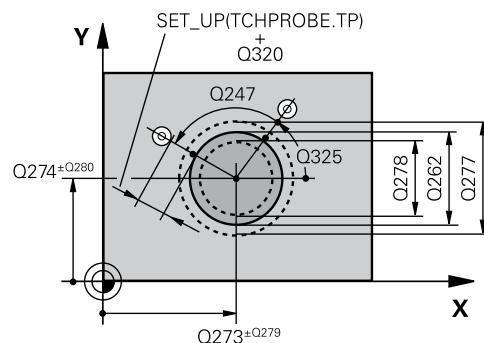
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery výčnelka.
Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Zadáte priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer obrábania (- = v smere hodinových ručičiek). Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 422 MERAŤ VONK. KRUH

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=75 ;POZ. PRIEMER

Q325=+90 ;START. UHOL

Q247=+30 ;UHLOVY KROK

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

Q260=+10 ;BEZP. VYSKA

Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.

Q277 = 35,15 MAX. ROZM.

- ▶ **Q277 Max. rozm. čapu?:** Najväčší povolený priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q278 Min. rozm. čapu?:** Najmenší povolený priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR422.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovat' vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročení tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovat' chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovat' žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovat' chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 468). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použit' 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použit' 3 merané body

| |
|--------------------------------|
| Q278 = 34,9;MIN. ROZM. |
| Q279=0,05 ;TOL. HODN. 1. STRED |
| Q280=0,05 ;TOL. HODN. 2. STRED |
| Q281=1 ;PROT. Z MER. |
| Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE |
| Q330=0 ;NASTROJA |
| Q423=4 ;POCET MERANI |
| Q365=1 ;SP. POSUVU |

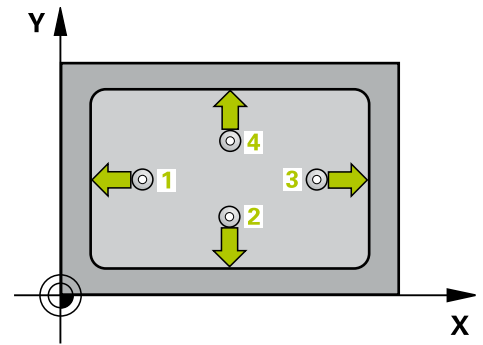
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- ▶ Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 423 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výrezu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---|
| Q151 | Skutočná hodnota stredu hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi |
| Q154 | Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi |
| Q155 | Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi |
| Q161 | Odchýlka stredu hlavnej osi |
| Q162 | Odchýlka stredu vedľajšej osi |
| Q164 | Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi |
| Q165 | Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi |

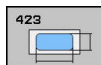
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



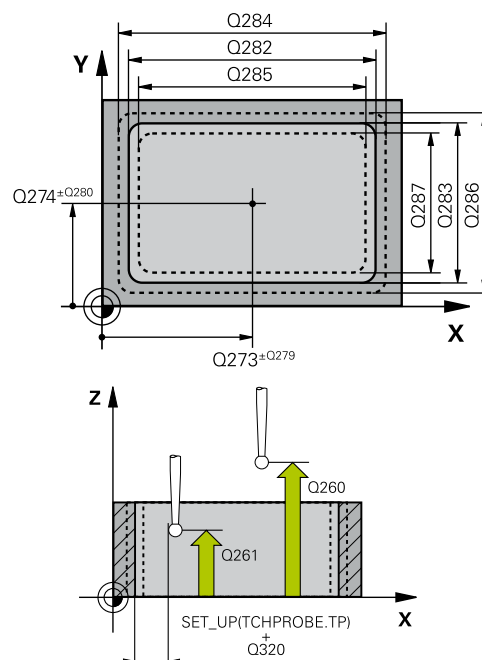
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)?** Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)?** Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredú guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| 5 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUIH | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q274=+50 | ;STRED 2. OSI |
| Q282=80 | ;1. DLZKA STRANY |
| Q283=60 | ;2. DLZKA STRANY |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+10 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=1 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q284=0 | ;MAX. ROZM. 1. STRANA |
| Q285=0 | ;MIN. ROZM. 1. STRANA |
| Q286=0 | ;MAX. ROZM. 2. STRANA |
| Q287=0 | ;MIN. ROZM. 2. STRANA |
| Q279=0 | ;TOL. HODN. 1. STRED |
| Q280=0 | ;TOL. HODN. 2. STRED |
| Q281=1 | ;PROT. Z MER. |

- ▶ **Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.?:** Najmenšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR423.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2:** Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovat' v NC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovat' chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovat' žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušit' priebeh programu, vygenerovat' chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určite, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 468). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
 - 0:** Kontrola nie je aktívna
 - >0:** Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE

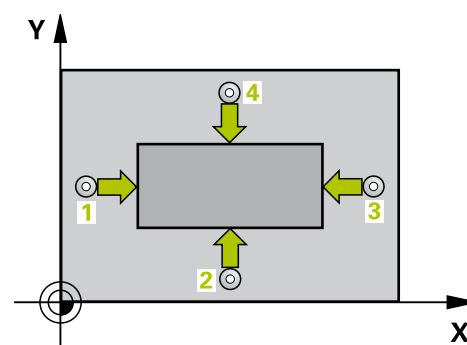
Q330=0 ;NASTROJA

16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 424 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---|
| Q151 | Skutočná hodnota stredu hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi |
| Q154 | Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi |
| Q155 | Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi |
| Q161 | Odchýlka stredu hlavnej osi |
| Q162 | Odchýlka stredu vedľajšej osi |
| Q164 | Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi |
| Q165 | Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

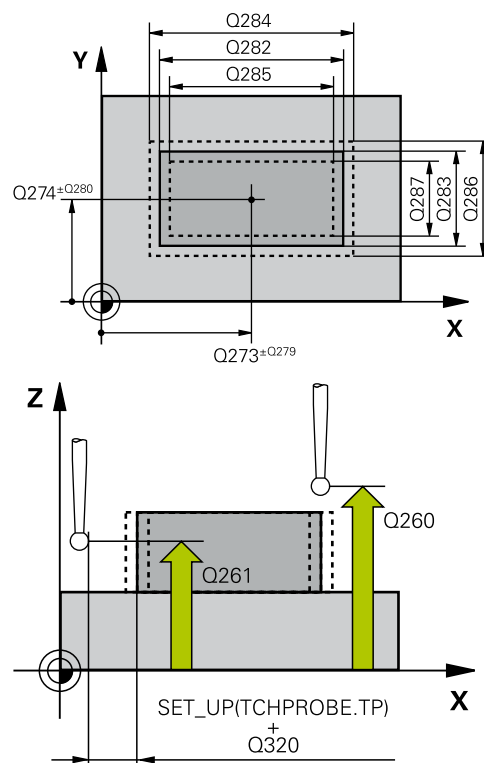


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

| 5 TCH PROBE 424 MERANIE VONK. OBDL. | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50 | ;STRED 1. OSI |
| Q274=+50 | ;2. STRED 2. OSI |
| Q282=75 | ;1. DLZKA STRANY |
| Q283=35 | ;2. DLZKA STRANY |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q301=0 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q284=75,1 | ;MAX. ROZM. 1. STRANA |
| Q285=74,9 | ;MIN. ROZM. 1. STRANA |
| Q286=35 | ;MAX. ROZM. 2. STRANA |

- ▶ **Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.?:** Najväčšia povolená šírka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.?:** Najmenšia povolená šírka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží protokol **súbor protokolu TCHPR424.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj súbor .h.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovat' vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročení tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovat' chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovat' žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovat' chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určite, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 468). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

Q287=34,95;MIN. ROZM. 2. STRANA

Q279=0,1 ;TOL. HODN. 1. STRED

Q280=0,1 ;TOL. HODN. 2. STRED

Q281=1 ;PROT. Z MER.

Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE

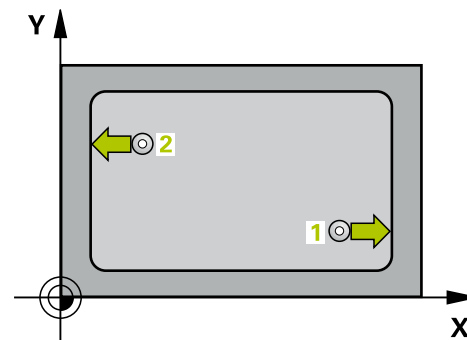
Q330=0 ;NASTROJA

16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 425 zisťuje polohu a šírku drážky (výrezu). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametra.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). 1. Snímanie vždy v kladnom smere naprogramovanej osi
- 3 Ak zadáte pre druhé meranie posunutie, ovládanie presunie snímací systém (príp. v bezpečnej výške) na nasledujúci snímaný bod **2** a vykoná tam druhé snímanie. Pri veľkých požadovaných dĺžkach vykonáva ovládanie polohovanie k druhému snímanému bodu v rýchlom chode. Ak nezadáte žiadne posunutie, ovládanie odmeria šírku priamo v protismere
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q156 | Skutočná hodnota meranej dĺžky |
| Q157 | Skutočná hodnota polohy stredovej osi |
| Q166 | Odchýlka nameranej dĺžky |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

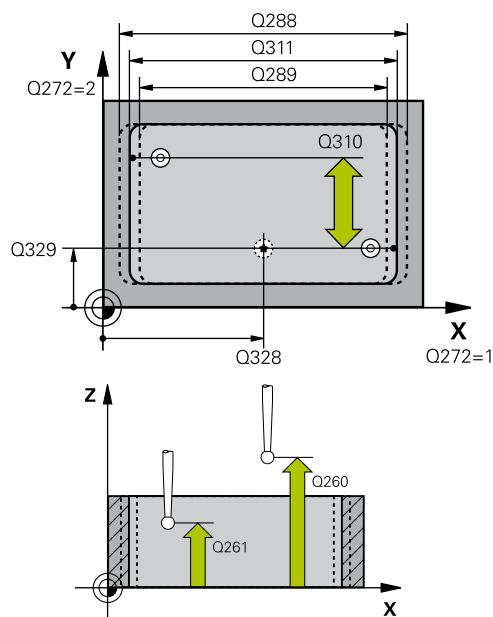


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q328 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Začiatkový bod snímania na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q329 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Začiatkový bod snímania na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q310 Presad. pre 2. meranie (+/-)?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú sa snímací systém presadí (posunie) pred druhým meraním. Ak zadáte 0, ovládanie snímací systém neposunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Pož. dĺžka?** : Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokol z merania**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží protokol **súbor protokolu TCHPR425.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj súbor .h.
 - 2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokracovat' vNC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

| 5 TCH PROBE 425 MERANIE VNUT. OBDL. | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q328=+75 | ;START. BOD 1. OSI |
| Q329=-12.5 | ;START. BOD 2. OSI |
| Q310=+0 | ;PRESAD. 2. MER. |
| Q272=1 | ;MER. OS |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q260=+10 | ;BEZP. VYSKA |
| Q311=25 | ;POZ. DLZKA |
| Q288=25.05 | ;MAX. ROZM. |
| Q289=25 | ;MIN. ROZM. |
| Q281=1 | ;PROT. Z MER. |
| Q309=0 | ;PROG. STOP PRI CHYBE |
| Q330=0 | ;NASTROJA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q301=0 | ;POHYB DO BEZP. VYS. |

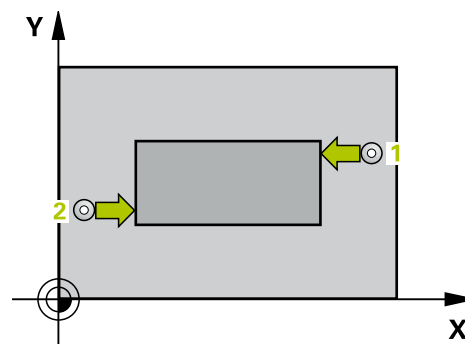
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 468). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške

16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 426 zisťuje dĺžku a šírku výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnania skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametrov.

- Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
 - Snímanie vždy v zápornom smere naprogramovanej osi
- Potom sa snímací systém v bezpečnej výške presunie na nasledujúci snímací bod a vykoná tam druhé snímanie
- Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:



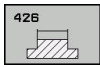
| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|---------------------------------------|
| Q156 | Skutočná hodnota meranej dĺžky |
| Q157 | Skutočná hodnota polohy stredovej osi |
| Q166 | Odchýlka nameranej dĺžky |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

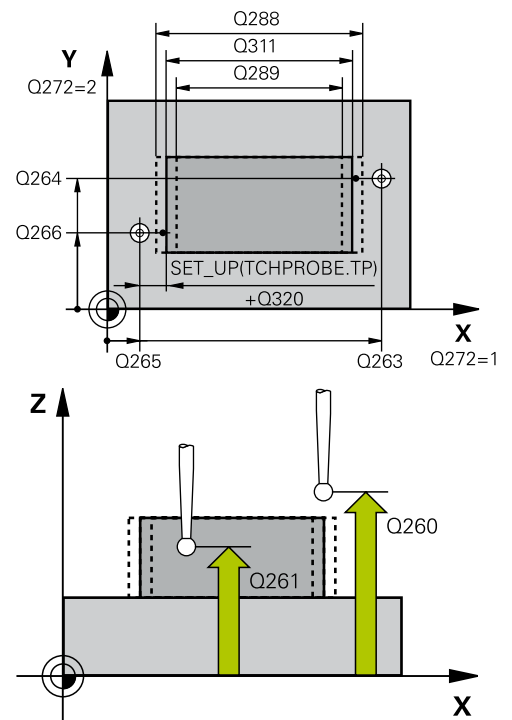


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Pož. dĺžka?** : Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR426.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovat' vNC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

| 5 TCH PROBE 426 MERANIE VONK. REB. | |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q263=+50 | ;1. BOD 1. OSI |
| Q264=+25 | ;1. BOD 2. OSI |
| Q265=+50 | ;2. BOD 1. OSI |
| Q266=+85 | ;2. BOD 2. OSI |
| Q272=2 | ;MERACIA OS |
| Q261=-5 | ;MER. VYSKA |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+20 | ;BEZP. VYSKA |
| Q311=45 | ;POZ. DLZKA |
| Q288=45 | ;MAX. ROZM. |
| Q289=44.95 | ;MIN. ROZM. |
| Q281=1 | ;PROT. Z MER. |
| Q309=0 | ;PROG. STOP PRI CHYBE |
| Q330=0 | ;NASTROJA |

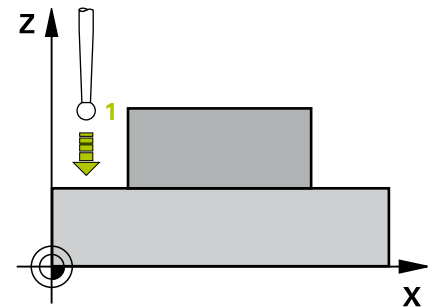
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 468). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
 - 0:** Monitorovanie nie je aktívne
 - >0:** Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 427 zisťuje súradnicu v zvoliteľnej osi a jej hodnotu uloží do systémového parametra. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, ovládanie porovná skutočnú a požadovanú hodnotu a odchýlku uloží do Q parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Potom presunie ovládanie snímací systém v rovine obrábania na zadany snímací bod **1** a zmeria tam skutočnú hodnotu vo vybranej osi
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistenú súradnicu v nasledujúcom Q parametri:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--------------------|
| Q160 | Namerané súradnice |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak je ako os merania definovaná niektorá os aktívnej roviny opracovania (Q272 = 1 alebo 2), vykoná ovládanie korekciu polomeru nástroja. Smer korekcie zistí ovládanie na základe definovaného smeru posuvu (Q267)

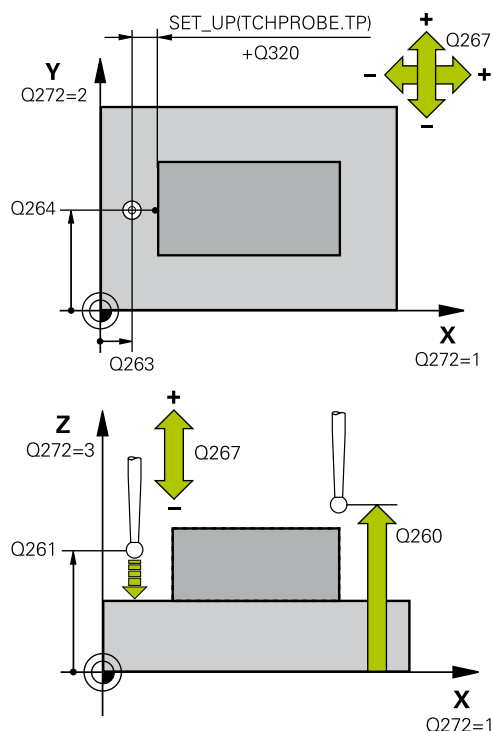
Ak za os merania zvolíte os snímacieho systému (Q272 = 3), ovládanie vykoná korekciu dĺžky nástroja

Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osí? (absolútne):** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osí? (absolútne):** Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy? (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (inkrementálne):** Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?:** Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
 - 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?:** Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 - 1: Záporný smer posuvu
 - +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q260 Bezpečná výška? (absolútne):** Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR427.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovat' v NC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q288 Max. rozm.?:** Najväčšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q289 Min. rozm.?:** Najmenšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

| 5 TCH PROBE 427 MER. SURADNIC | |
|-------------------------------|------------------------|
| Q263=+35 | ; 1. BOD 1. OSI |
| Q264=+45 | ; 1. BOD 2. OSI |
| Q261=+5 | ; MER. VYSKA |
| Q320=0 | ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q272=3 | ; MER. OS |
| Q267=-1 | ; SMER POSUVU |
| Q260=+20 | ; BEZP. VYSKA |
| Q281=1 | ; PROT. Z MER. |
| Q288=5.1 | ; MAX. ROZM. |
| Q289=4.95 | ; MIN. ROZM. |
| Q309=0 | ; PROG. STOP PRI CHYBE |
| Q330=0 | ; NASTROJA |
| Q498=0 | ; OBRATIT NASTROJ |
| Q531=0 | ; UHOL NAKLONENIA |

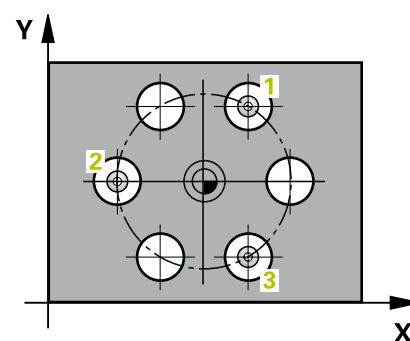
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 468). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
 - 0:** Monitorovanie nie je aktívne
 - >0:** Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- ▶ Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

16.12 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 430 zisťuje stredový bod a priemer rozstupovej kružnice meraním troch otvorov. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnania skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametrov.

- Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru **3**
- Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
- Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q151 | Skutočná hodnota stredy hlavnej osi |
| Q152 | Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi |
| Q153 | Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice |
| Q161 | Odchýlka stredy hlavnej osi |
| Q162 | Odchýlka stredy vedľajšej osi |
| Q163 | Odchýlka priemeru rozstupovej kružnice |

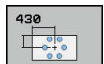
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



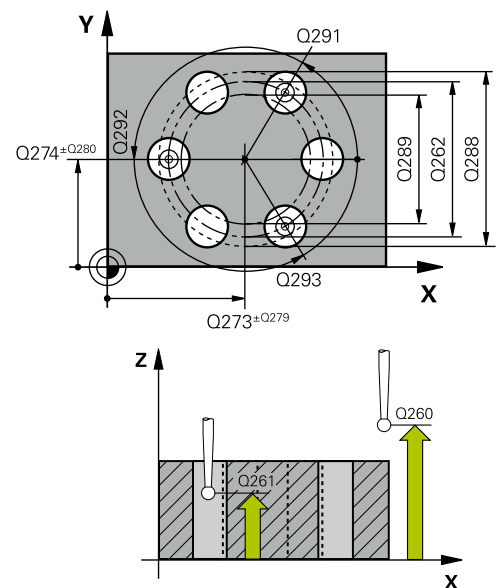
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Cyklus 430 vykoná len monitorovanie zlomenia, bez automatickej korekcie nástroja.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Zadajte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 430 MER. ROZST. KRUZ.

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=80 ;POZ. PRIEMER

Q291=+0 ;UHOL 1. OTVOR

Q292=+90 ;UHOL 2. OTVOR

Q293=+180 ;UHOL 3. OTVOR

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q260=+10 ;BEZP. VYSKA

Q288=80.1 ;MAX. ROZM.

- ▶ **Q289 Min. rozm.?:** Najmenší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR430.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovat' vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovat' chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovat' žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovat' chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určite, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 468). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

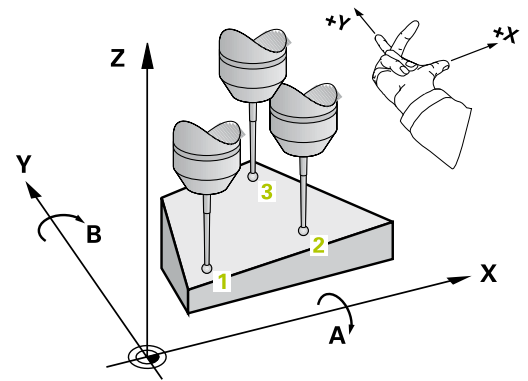
| | |
|-----------|-----------------------|
| Q289=79.9 | ;MIN. ROZM. |
| Q279=0.15 | ;TOL. HODN. 1. STRED |
| Q280=0.15 | ;TOL. HODN. 2. STRED |
| Q281=1 | ;PROT. Z MER. |
| Q309=0 | ;PROG. STOP PRI CHYBE |
| Q330=0 | ;NASTROJA |

16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 431 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do Q parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 351) do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti smeru snímania
- 2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistené hodnoty uhlov do nasledujúcich Q parametrov:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q158 | Projekčný uhol osi A |
| Q159 | Projekčný uhol osi B |
| Q170 | Priest. uhol A |
| Q171 | Priest. uhol B |
| Q172 | Priest. uhol C |
| Q173 až Q175 | Namerané hodnoty v osi snímacieho systému (prvé až tretie meranie) |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Aby ovládanie mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

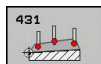
V parametroch Q170 – Q172 sa uložia priestorové uhly, ktoré sa použijú pri funkcii Natočiť rovinu opracovania. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri otočení roviny opracovania.

Tretí meraný bod určuje smer osi nástroja. Tretí meraný bod definujte v smere kladnej osi Y, aby os nástroja správne ležala v pravotočivom súradnicovom systéme.

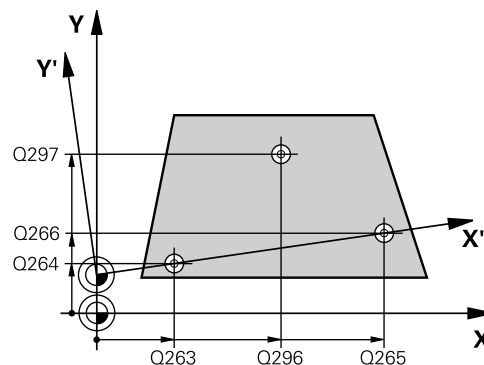
UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Keď svoje uhly zapíšete do tabuľky vzťažných bodov a potom natočíte na priestorové uhly SPA=0; SPB=0; SPC=0, vyplynú viaceré riešenia, pri ktorých sa osi natáčania nachádzajú na 0.

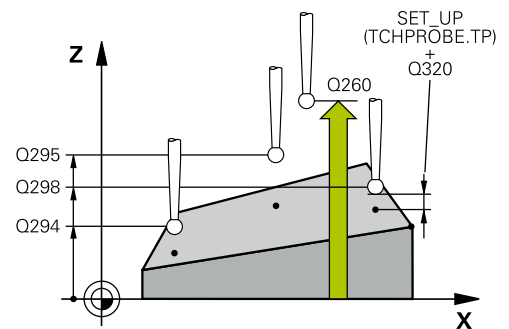
- ▶ Naprogramujte SYM (SEQ) + alebo SYM (SEQ) -

Parametre cyklu

- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Bod merania 3. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q295 2. Bod merania 3. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q298 3. Bod merania 3. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR431.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovat' vNC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

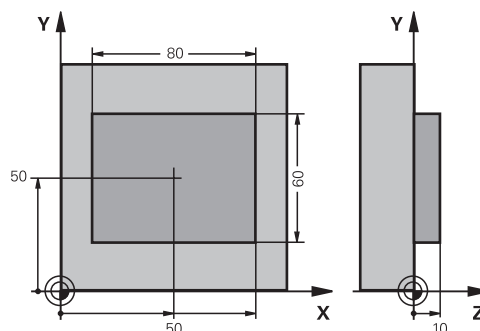
| 5 TCH PROBE 431 MER. ROVINY | |
|-----------------------------|--------------------|
| Q263=+20 | ;1. BOD 1. OSI |
| Q264=+20 | ;1. BOD 2. OSI |
| Q294=-10 | ;1. BOD 3. OSI |
| Q265=+50 | ;2. BOD 1. OSI |
| Q266=+80 | ;2. BOD 2. OSI |
| Q295=+0 | ;2. BOD 3. OSI |
| Q296=+90 | ;3. BOD 1. OSI |
| Q297=+35 | ;3. BOD 2. OSI |
| Q298=+12 | ;3. BOD 3. OSI |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q260=+5 | ;BEZP. VYSKA |
| Q281=1 | ;PROT. Z MER. |

16.14 Príklady programovania

Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka

Priebeh programu

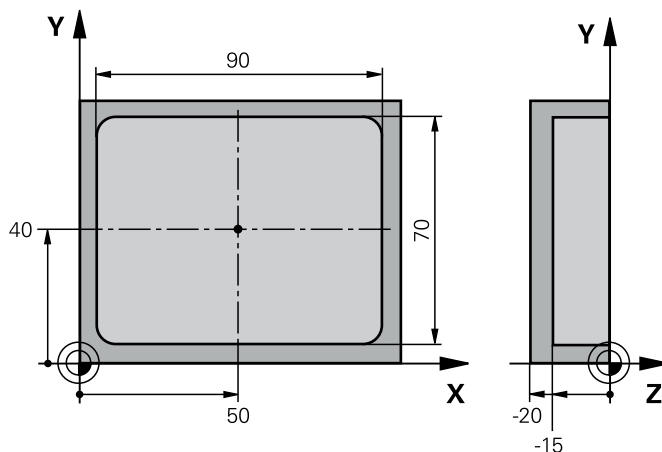
- Hrubovanie pravouhlého výčnelka s prídavkom 0,5
- Meranie pravouhlého výčnelka
- Obrábanie pravouhlého výčnelka načisto pri zohľadnení nameraných hodnôt



| | |
|-------------------------------------|---|
| 0 BEGIN PGM BEAMS MM | |
| 1 TOOL CALL 69 Z | Príprava vyvolania nástroja |
| 2 L Z+100 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 3 FN 0: Q1 = +81 | Dĺžka obdĺžnika v X (hrubovací rozmer) |
| 4 FN 0: Q2 = +61 | Dĺžka obdĺžnika v Y (hrubovací rozmer) |
| 5 CALL LBL 1 | Vyvolať podprogram pre obrábanie |
| 6 L Z+100 R0 FMAX | Odsunutie nástroja |
| 7 TOOL CALL 99 Z | Vyvolať snímač |
| 8 TCH PROBE 424 MERANIE VONK. OBDL. | Meranie frézovaného obdĺžnika |
| Q273=+50 ;STRED 1. OSI | |
| Q274=+50 ;STRED 2. OSI | |
| Q282=80 ;1. DLZKA STRANY | Požadovaná dĺžka v X (konečný rozmer) |
| Q283=60 ;2. DLZKA STRANY | Požadovaná dĺžka v Y (konečný rozmer) |
| Q261=-5 ;MER. VYSKA | |
| Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q260=+30 ;BEZP. VYSKA | |
| Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS. | |
| Q284=0 ;MAX. ROZM. 1. STRANA | Hodnoty zadania pre skúšku tolerancie nie sú potrebné |
| Q285=0 ;MIN. ROZM. 1. STRANA | |
| Q286=0 ;MAX. ROZM. 2. STRANA | |
| Q287=0 ;MIN. ROZM. 2. STRANA | |
| Q279=0 ;TOL. HODN. 1. STRED | |
| Q280=0 ;TOL. HODN. 2. STRED | |
| Q281=0 ;PROT. Z MER. | Neodoslať na výstup žiadny protokol z merania |
| Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE | Nevydať žiadne hlásenie chyby |
| Q330=0 ;NASTROJA | Žiadne monitorovanie nástroja |
| 9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164 | Vypočítať dĺžku v X na základe nameranej odchýlky |
| 10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165 | Vypočítať dĺžku v Y na základe nameranej odchýlky |

| | |
|-----------------------------------|---|
| 11 L Z+100 R0 FMAX | Odsunutie snímača |
| 12 TOOL CALL 1 Z S5000 | Vyvolanie nástroja obrábania načisto |
| 13 CALL LBL 1 | Vyvolať podprogram pre obrábanie |
| 14 L Z+100 R0 FMAX M2 | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 15 LBL 1 | Podprogram s cyklom obrábania pravouhlého výčnelka |
| 16 CYCL DEF 213 OBR. CAPU NA CIS. | |
| Q200=20 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q201=-10 ;HLBKA | |
| Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL. | |
| Q202=5 ;HLBKA PRISUVU | |
| Q207=500 ;POSUV FREZOVANIA | |
| Q203=+10 ;SURAD. POVRCHU | |
| Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST | |
| Q216=+50 ;STRED 1. OSI | |
| Q217=+50 ;STRED 2. OSI | |
| Q218=Q1 ;1. DLZKA STRANY | Dĺžka v X variabilná pre hrubovanie a obrábanie načisto |
| Q219=Q2 ;2. DLZKA STRANY | Dĺžka v Y variabilná pre hrubovanie a obrábanie načisto |
| Q220=0 ;R ROHU | |
| Q221=0 ;PRID. 1. OSY | |
| 17 CYCL CALL M3 | Vyvolanie cyklu |
| 18 LBL 0 | Koniec podprogramu |
| 19 END PGM BEAMS MM | |

Príklad: Merat' pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania



| | |
|------------------------------------|---|
| 0 BEGIN PGM BSMESS MM | |
| 1 TOOL CALL 1 Z | Vyvolanie nástroja snímača |
| 2 L Z+100 R0 FMAX | Voľný posuv snímača |
| 3 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUH | |
| Q273=+50 ;STRED 1. OSI | |
| Q274=+40 ;STRED 2. OSI | |
| Q282=90 ;1. DLZKA STRANY | Požadovaná dĺžka v X |
| Q283=70 ;2. DLZKA STRANY | Požadovaná dĺžka v Y |
| Q261=-5 ;MER. VYSKA | |
| Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST | |
| Q260=+20 ;BEZP. VYSKA | |
| Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS. | |
| Q284=90.15 ;MAX. ROZM. 1. STRANA | Max. rozmer v X |
| Q285=89.95 ;MIN. ROZM. 1. STRANA | Min. rozmer v X |
| Q286=70.1 ;MAX. ROZM. 2. STRANA | Max. rozmer v Y |
| Q287=69.9 ;MIN. ROZM. 2. STRANA | Min. rozmer v Y |
| Q279=0.15 ;TOL. HODN. 1. STRED | Dovolená odchýlka polohy v X |
| Q280=0.1 ;TOL. HODN. 2. STRED | Dovolená odchýlka polohy v Y |
| Q281=1 ;PROT. Z MER. | Výstup protokolu z merania do súboru |
| Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE | Pri prekročení tolerancie nevydať žiadne hlásenie chyby |
| Q330=0 ;NASTROJA | Žiadne monitorovanie nástroja |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M2 | Odsunutie nástroja, koniec programu |
| 5 END PGM BSMESS MM | |

17

**Cykly snímacieho
systému:
Špeciálne funkcie**

17.1 Základy

Prehľad

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.




- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN.

Ovládanie poskytuje cykly na nasledujúce špeciálne použitie:

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|--|--------|
|  | 3 MERAT Cyklus merania na vytvorenie výrobných cyklov | 509 |
|  | 4 MERAT 3D Meranie ľubovoľnej polohy | 511 |
|  | 441 RYCHLA KONTROLA Cyklus merania na definovanie rozličných parametrov snímacieho systému | 526 |

17.2 MERAT (cyklus 3, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 3 zisťuje vo voliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 3 zadať meranú dráhu **VZDIAL.** a posuv pri meraní **F** priamo. Aj návrat po zaznamenaní meranej hodnoty sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou **MB**.

- 1 Snímací systém sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania sa musí stanoviť polárnym uhlom v cykle
- 2 Potom ako ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací systém. Súradnice stredu snímačovej gule X, Y, Z, uloží ovládanie do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. Ovládanie nevykonáva korekcie dĺžky a polomeru. Číslo prvého parametra výsledku definujete v cykle
- 3 Nakoniec presunie ovládanie snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Presný spôsob fungovania cyklu snímacieho systému 3 zadefinuje výrobca vášho stroja alebo výrobca softvéru, ktorý používa cyklus 3 v rámci špeciálnych cyklov snímacieho systému.



Údaje snímacieho systému **DIST** (maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu) a **F** (posuv pri snímaní), ktoré sú aktívne pri iných meracích cykloch, nie sú funkčné v cykle snímacieho systému 3.

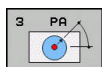
Nezabudnite, že ovládanie popisuje zásadne vždy 4 za sebou nasledujúce Q parametre.

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímací bod, NC program sa bude ďalej vykonávať bez chybového hlásenia. V takomto prípade priradí ovládanie 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže príslušné spracovanie chyby môžete vykonať sami.

Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatkový bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Funkciou **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** môžete určiť, či má cyklus pôsobiť na vstup snímacieho hrotu X12 alebo X13.

Parametre cyklu



- ▶ **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra Q, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Dotyková os?:** Zadajte os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
- ▶ **Dotykový uhol?:** Uhol, ktorý sa vzťahuje na definovaný **os snímania**, v ktorej sa má snímací systém presúvať, potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Max. dráha merania?:** Zadajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Merat' posuv:** Zadajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- ▶ **Max. dráha pos. späť?:** Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne do začiatočného bodu, takže nemôže dôjsť k žiadnej kolízii. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.):** Určite, či sa má smer snímania a výsledok merania vzťahovať k aktuálnemu súradnicovému systému (**SKUT.**, môže byť teda posunutý alebo pretočený) alebo na súradnicový systém stroja (**REF**):
0: Snímať v aktuálnom systéme a výsledok merania uložiť v systéme **SKUT**.
1: Snímať v pevnom systéme stroja **REF**. Výsledok merania uložiť v **REF** systéme
- ▶ **Režim chyby? (0=VYP/1=ZAP):** Definovanie, či má ovládanie pri vychýlenom snímacom hrote na začiatku cyklu vygenerovať chybové hlásenie alebo nie. Ak je vybraný režim **1**, uloží ovládanie do 4. parametra výsledku hodnotu **-1** a pokračuje v spracúvaní cyklu:
0: Vygenerovať chybové hlásenie
1: Nevygenerovať chybové hlásenie

Príklad

| |
|---|
| 4 TCH PROBE 3.0 MERAT |
| 5 TCH PROBE 3.1 Q1 |
| 6 TCH PROBE 3.2 X UHOL: +15 |
| 7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 REF. SYSTEM: 0 |
| 8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1 |

17.3 MERANIE 3D (cyklus 4, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu



Cyklus 4 je pomocný cyklus, ktorý sa môže použiť na snímacie pohyby s ľubovoľným snímacím systémom (TS, TT alebo TL). Ovládanie neposkytuje žiaden cyklus, ktorým by ste mohli kalibrovať snímací systém TS v ľubovoľnom smere snímania.

Cyklus snímacieho systému 4 zisťuje v smere snímania definovateľnom pomocou vektora ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 4 priamo vložiť snímaciu dráhu a posuv pri snímaní. Aj návrat po zaznamenaní hodnoty snímania sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou.

- 1 Ovládanie sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania musíte stanoviť prostredníctvom vektora (hodnoty delta v X, Y a Z) v cykle
- 2 Len čo ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací pohyb. Ovládanie uloží súradnice snímačej polohy X, Y a Z do troch za sebou nasledujúcich parametrov Q. Číslo prvého parametra definujte v cykle. Pri používaní snímacieho systému TS sa nasnímaný výsledok upraví o kalibrované presadenie stredu.
- 3 Nakoniec vykoná ovládanie polohovanie proti smeru snímania. Dráhu posuvu definujte v parametri **MB**, posuv sa pri tom vykonáva maximálne po začiatočnú polohu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Pri predpolohovaní dbajte na to, aby ovládanie presunulo stred snímačej guľôčky bez korekcie do definovanej polohy!

Nezabudnite, že ovládanie popisuje zásadne vždy štyri za sebou nasledujúce parametre Q.

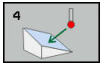
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímaný bod, dostane 4. výsledný parameter hodnotu -1. Ovládanie program **nepreruší!**

- ▶ Skontrolujte, či je možné dosiahnuť všetky snímacie body

Parametre cyklu



- ▶ **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra Q, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Rel. meraná dráha v X?:** Zložka X smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Rel. meraná dráha v Y?:** Zložka Y smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Rel. meraná dráha v Z?:** Zložka Z smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Max. dráha merania?:** Zadajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu pozdĺž smerového vektora. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Merat' posuv:** Zadajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- ▶ **Max. dráha pos. spät'?:** Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.):** Definujte, či sa má výsledok snímania uložiť vo vstupnom súradnicovom systéme (**SKUT.**) alebo vzhľadom na súradnicový systém stroja (**REF**):
0: Uložiť výsledok merania do systému **SKUT.**
1: Uložiť výsledok merania do systému **REF**

Príklad

4 TCH PROBE 4.0 MERAT 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
REF. SYSTEM:0

17.4 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovat', inak ovládanie nedokáže stanoviť presné výsledky merania.



Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- Nepravidielnosti, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

Ovládanie prevezme hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém priamo po kalibrácii. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné. Opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

Pri kalibrovaní určuje ovládanie „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímačej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.





Ovládanie je vybavené cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Snímacia funkcia**



- ▶ Zobrazte kalibračné cykly: Stlačte softvérové tlačidlo **TS KALIBR.**
- ▶ Výber kalibračného cyklu

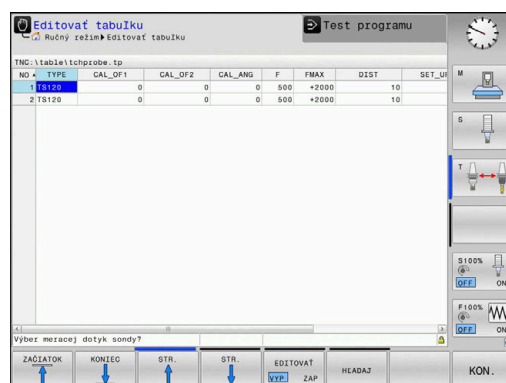
Kalibračné cykly ovládania

| Softvérové tlačidlo | Funkcia | Strana |
|---|---|--------|
|  | Kalibrovať dĺžku | 519 |
|  | Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu | 521 |
|  | Určiť polomer a posunutie stredu výčnelkom alebo kalibrovacím trňom | 523 |
|  | Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou | 515 |

17.5 Zobrazenie kalibračných hodnôt

Ovládanie uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Posunutie stredu snímacieho systému uloží ovládanie do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os) tabuľky snímacieho systému. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo Tabuľka snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html. Ak vykonáte cyklus snímacieho systému v prevádzkovom režime Ručná prevádzka, uloží ovládanie protokol z merania do súboru pod názvom TCHPRMAN.html. Ako miesto uloženia tohto súboru slúži adresár TNC: \ *.



Zabezpečte, aby sa číslo nástroja tabuľky nástrojov a číslo snímacieho systému tabuľky snímacích systémov zhodovali. Toto platí bez ohľadu na to, či chcete cyklus snímacieho systému vykonať v automatickom režime alebo v prevádzkovom režime **Ručný režim**.



Ďalšie informácie nájdete v kapitole Tabuľka snímacieho systému

17.6 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460, voliteľný softvér 17)

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračnou guľôčkou. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračnou guľôčkou.

Cyklus 460 umožňuje automatickú kalibráciu spínajúceho 3D snímacieho systému na presnej kalibračnej guľôčke.

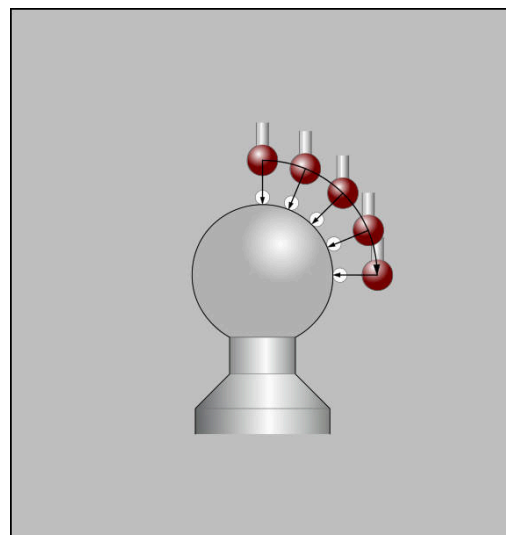
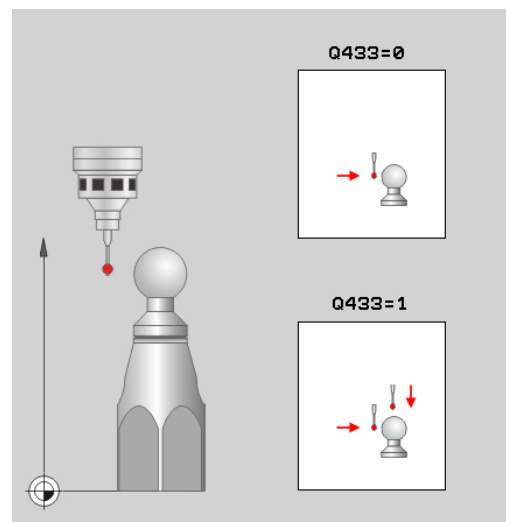
Okrem toho môžete zaznamenávať kalibračné 3D údaje. Na to budete potrebovať voliteľný softvér 92, 3D-ToolComp. Kalibračné 3D údaje opisujú správanie sa snímacieho systému pri ľubovoľnom smere snímania. Kalibračné 3D údaje sa ukladajú na adrese TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC. Tabuľka nástrojov obsahuje v stĺpci DR2TABLE odkazy na tabuľku 3DTC. Kalibračné 3D údaje sa zohľadňujú pri snímaní.

Priebeh cyklu

V závislosti od parametra **Q433** môžete vykonať iba jednu kalibráciu polomeru alebo kalibráciu polomeru a dĺžky.

Kalibrácia polomeru **Q433 = 0**

- 1 Uprite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
- 3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (Q380)
- 4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
- 5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
- 6 Po nájdení rovníkovej kružnice začne kalibrácia polomeru
- 7 Nakoniec odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný



Kalibrácia polomeru a dĺžky Q433 = 1

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
- 3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (Q380)
- 4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
- 5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
- 6 Po nájdení rovníkovej kružnice začne kalibrácia polomeru
- 7 Na záver odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný
- 8 Ovládanie zistí dĺžku snímacieho systému na severnom póle kalibračnej guľôčky
- 9 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

V závislosti od parametra **Q455** môžete dodatočne vykonať 3D kalibráciu.

3D kalibrácia Q455 = 1 ... 30

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Po kalibrácii polomeru a dĺžky odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť. Následne ovládanie polohuje snímací systém nad severný pól
- 3 Snímanie sa spustí a vykoná sa vo viacerých krokoch od severného pólu po rovníkovú kružnicu. Zistia sa odchýlky od požadovanej polohy a tým aj špecifické reakcie pri vychýlení
- 4 Môžete určiť počet snímacích bodov medzi severným pólom a rovníkovou kružnicou. Tento počet závisí od vstupného parametra Q455. Môžete naprogramovať hodnotu 1 až 30. Keď naprogramujete Q455 = 0, 3D kalibrácia sa nevykoná
- 5 Odchýlky zistené pri kalibrácii sa uložia do tabuľky 3DTC
- 6 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html. Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa často nachádza na tzv. hlave vretena (čelná plocha vretena). Váš výrobca stroja môže vzťažný bod nástroja umiestniť aj na iné miesto.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Snímací systém predpolohujte tak, aby sa nachádzal približne nad stredom guľôčky.

Keď naprogramujete Q455 = 0, nevykoná ovládanie žiadnu 3D kalibráciu.

Keď naprogramujete Q455 = 1 – 30, vykoná sa 3D kalibrácia snímacieho systému. Pritom sa zistia odchýlky v správaní počas vychyľovania v závislosti od rôznych uhlov. Keď budete chcieť použiť cyklus 444, mali by ste najskôr vykonať 3D kalibráciu.

Keď naprogramujete Q455=1 - 30, uloží sa na adrese TNC:\Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC tabuľka. Pritom <T-NR> je číslo a <Idx> index snímacieho systému.

Ak už existuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), táto tabuľka sa prepíše.

Ak neexistuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), vytvorí sa v závislosti od čísla nástroja odkaz a prislúchajúca tabuľka.



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrovať dĺžku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kalibrovať po kalibrácii polomeru aj dĺžku snímacieho systému:
0: Nekalibrovať dĺžku snímacieho systému
1: Kalibrovať dĺžku snímacieho systému
- ▶ **Q434 Referenčný bod pre dĺžku?** (absolútne): Súradnice stredu kalibračnej guľôčky. Definícia je potrebná iba v prípade, ak sa má vykonať kalibrácia dĺžky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q455 Počet bodov na 3D kalibráciu?** Vložte počet snímacích bodov na 3D kalibráciu. Účelná je hodnota napr. 15 snímacích bodov. Keď pre tento parameter vložíte hodnotu 0, nevykoná sa žiadna 3D kalibrácia. Pri 3D kalibrácii sa zistia reakcie snímacieho systému pri vychýlení pri rôznych uhloch a uložia sa do tabuľky. Na 3D kalibráciu je potrebný voliteľný softvér 3D-ToolComp. Rozsah zadávania: 1 až 30

Príklad

| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 5 TCH PROBE 460 KALIBRACIA TS NA GULI | |
| Q407=12.5 | ; POLOMER GULE |
| Q320=0 | ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q301=1 | ; POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q423=4 | ; POCET MERANI |
| Q380=+0 | ; REFERENCNY UHOL |
| Q433=0 | ; KALIBROVAT DIZKU |
| Q434=-2.5 | ; VZTAZNY BOD |
| Q455 = 15 | ; POC.BODOV NA 3D KAL. |

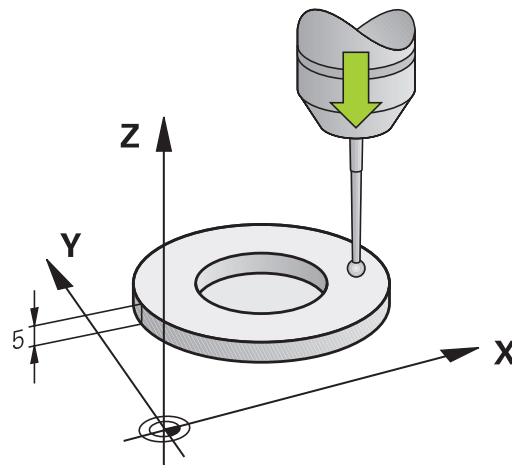
17.7 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu, musíte nastaviť vzťažný bod v osi vretena tak, aby bolo na stole stroja $Z=0$ a aby bol snímací systém predpolohovaný nad kalibračným prstencom.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazíť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

- 1 Ovládanie orientuje snímací systém na uhol **CAL_ANG** z tabuľky snímacieho systému (iba ak sa váš snímací systém dá orientovať)
- 2 Ovládanie sníma z aktuálnej polohy v zápornom smere osi vretena so snímacím posuvom (stĺpec **F** z tabuľky snímacieho systému)
- 3 Následne ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (stĺpec **FMAX** z tabuľky snímacieho systému) späť do začiatkovej polohy



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



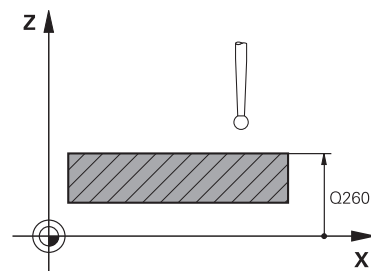
Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa často nachádza na tzv. hlave vretena (čelná plocha vretena). Váš výrobca stroja môže vzťažný bod nástroja umiestniť aj na iné miesto.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Referenčný bod pre dĺžku? (absolútne):** Vzťah pre dĺžku (napr. výška kalibračného prstenca). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 461 KALIBRACIA TS
DLZKY

Q434=+5 ;VZTAZNY BOD

17.8 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

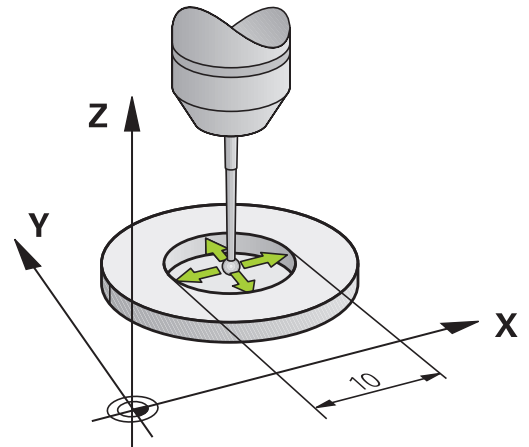
Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede kalibračného prstenca a na želanej výške merania.

Počas kalibrácie polomeru snímačej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup snímania. V prvom priebehu určí ovládanie stred kalibračného prstenca, resp. výčnelka (hrubé meranie) a umiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímačej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180° , v ďalšom priebehu sa určí posunutie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

Orientácia kalibrovacieho systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie programy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí posunutie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



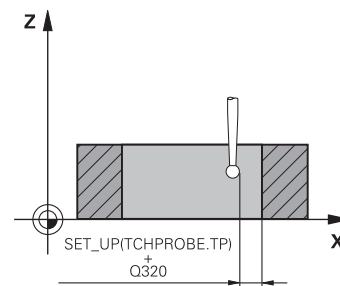
Na stanovenie posunutia stredu snímačej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 POLOMER PRSTENCA** Zadajte polomer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000



Príklad

5 TCH PROBE 462 KALIBRACIA TS V PRSTENCI

| | |
|---------|---------------------|
| Q407=+5 | ; POLOMER PRSTENCA |
| Q320=+0 | ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q423=+8 | ; POCET MERANI |
| Q380=+0 | ; REFERENCNY UHOL |

17.9 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračným trňom. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračným trňom.

Počas kalibrácie polomeru snímačej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup snímania. V prvom priebehu určí ovládanie stred kalibračného prstenca alebo čapu (hrubé meranie) a premiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímačej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí posunutie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

Orientácia kalibrovacieho systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie programy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí posunutie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

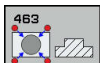
Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



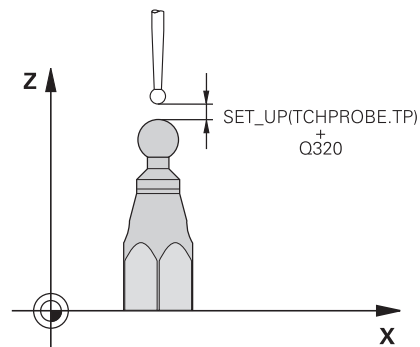
Na stanovenie posunutia stredu snímacej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibr. čapu?:** Priemer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (inkrementálne):** Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní? (absolútne):** Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os) (absolútne):** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000



Príklad

| | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 5 TCH PROBE 463 KALIBRACIA TS NA CAPE | |
| Q407=+5 | ; POLOMER CAPU |
| Q320=+0 | ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q301=+1 | ; POHYB DO BEZP. VYS. |
| Q423=+8 | ; POCET MERANI |
| Q380=+0 | ; REFERENCNY UHOL |

17.10 RYCHLE SNIMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

S cyklom snímacieho systému 441 môžete globálne nastaviť rôzne parametre snímacieho systému, ako napr. polohovací posuv, pre všetky následne používané cykly snímacieho systému.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 441 nastavuje parameter pre snímacie cykly. Tento cyklus nevykonáva žiadne pohyby stroja

END PGM, M2, M30 späť zruší globálne nastavenia cyklu 441

Parameter cyklu **Q399** závisí od konfigurácie vášho stroja. Možnosť orientovať snímací systém z programu NC musí byť nastavená výrobcom vášho stroja.

Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.

Ak keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri Q397=1 iba potenciometrom pre posuv.

Parametre cyklu



- ▶ **Q396 Polohovací posuv?**: Definovanie, akým posuvom chcete vykonať polohovacie pohyby snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Predpol. v rýchlom chode stroja?**: Určenie, či sa ovládanie pri predpolohovaní snímacieho systému presúva s posuvom **FMAX** (rýchloposuv stroja):
 - 0**: Predpolohovať s posuvom z **Q396**
 - 1**: Predpolohovať v rýchlom chode stroja **FMAX** ak keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri **Q397=1** iba potenciometrom pre posuv. Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.
- ▶ **Q399 Sledovanie uhla (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie orientovať snímací systém pred každým snímaním:
 - 0**: Neorientovať
 - 1**: Orientovať vreteno pred každým snímaním (zvýši presnosť)
- ▶ **Q400 Automatické prerušenie?** Určenie, či ovládanie po meracom cykle na automatické meranie obrobku preruší chod programu a vydá výsledky merania na obrazovke:
 - 0**: Neprerušit' chod programu, aj keď je v príslušnom snímacom cykle zvolený výstup výsledkov merania na obrazovke
 - 1**: Prerušit' chod programu, výstup výsledkov merania na obrazovke. V chode programu môžete pokračovať následne pomocou **NC Štart**

Príklad

| |
|---------------------------------|
| 5 TCH PROBE 441 RYCHLA KONTROLA |
| Q 396=3000;POLOHOVACÍ POSUV |
| Q 397=0 ;VÝBER POSUVU |
| Q 399=1 ;SLEDOVANIE UHLA |
| Q 400=1 ;PRERUŠENIE |

18

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
premeranie
kinematiky**

18.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť KinematicsOpt)

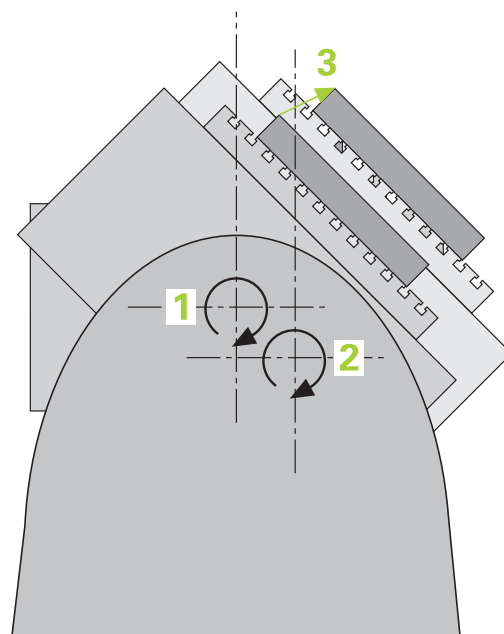
Základy

Požiadavky kladené na presnosť, predovšetkým v oblasti obrábania v 5 osiach, sú sústavne vyššie. Takto môžete vyrábať komplexné diely exaktne a s reprodukovateľnou presnosťou aj v priebehu dlhého obdobia.

Dôvodmi nepresností pri obrábaní vo viacerých osiach sú – okrem iného – odchýlky medzi kinematickým modelom, ktorý je uložený v ovládaní (pozri obrázok vpravo 1) a skutočnými kinematickými pomermi na stroji (pozri obrázok vpravo 2). Tieto odchýlky vedú pri polohovaní osí otáčania k chybe na obrobku (pozri obrázok vpravo 3). Musí sa preto zaistiť možnosť na čo najlepšiu harmonizáciu modelu a skutočnosti.

Funkcia ovládania **KinematicsOpt** je dôležitý prvok napomáhajúci pri skutočnom presadzovaní tejto komplexnej požiadavky: 3D cyklus snímacieho systému meria osi otáčania na vašom stroji úplne automaticky bez ohľadu na to, či sú osi otáčania koncipované mechanicky ako stôl alebo hlava. Prítom sa kalibračná guľôčka upevní na ľubovoľnom mieste na stole stroja a vykoná premeranie s presnosťou, ktorú môžete definovať. Pri definícii cyklu stanovíte pre každú os otáčania osobitne iba oblasť, ktorú chcete premerať.

Z nameraných hodnôt zistí ovládanie statickú presnosť natočenia. Softvér pritom minimalizuje chybu polohovania vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v tabuľke kinematiky.



Prehľad

Ovládanie poskytuje k dispozícii cykly, pomocou ktorých môžete automaticky zálohovať, obnoviť, preverovať a optimalizovať kinematiku vášho stroja:

| Softvérové tlačidlo | Cyklus | Strana |
|---|---|--------|
|  | 450 ULOZIT KINEMATIKU Automatické zálohovanie a obnovenie kinematík | 534 |
|  | 451 MERANIE KINEMATIKY Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja | 537 |
|  | 452 KOMPENZACIA PREDVOL-BY Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja | 551 |

18.2 Predpoklady

Na použitie KinematicsOpt musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- Musí byť uvoľnený voliteľný softvér 48 (KinematicsOpt), 8 (voliteľný softvér 1) a 17 (Touch probe function)
- 3D snímací systém používaný na premeranie musí byť kalibrovaný
- Cykly sa dajú vykonať len s osou nástroja Z
- Meracia guľôčka s presne známym polomerom a dostatočnou nepoddajnosťou musí byť upevnená na ľubovoľnom mieste stola stroja. Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100 (objednávacie číslo 655475-02)**, ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.
- Popis kinematiky stroja musí byť definovaný úplne a korektne. Transformačné rozmery musia byť zaznamenané s presnosťou cca. 1 mm
- Stroj musí byť úplne geometricky premeraný (vykoná výrobca stroja pri uvádzaní do prevádzky)
- Výrobca stroja musí do konfiguračných údajov vložiť parametre stroja pre **CfgKinematicsOpt** (č. 204800). **maxModification** (č. 204801) stanovuje toleranciu, od ktorej má ovládanie zobrazíť upozornenie, keď sa zmeny parametrov kinematiky nachádzajú nad touto medznou hodnotou. **maxDevCalBall** (č. 204802) stanovuje, aký veľký smie byť nameraný polomer kalibračnej guľôčky zadaného parametra cyklu. **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) stanovuje funkciu M špeciálne definovanú výrobcom stroja, ktorá umožňuje polohovanie osí otáčania.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



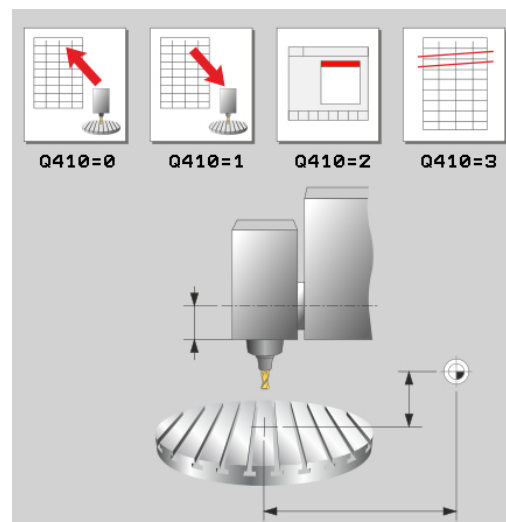
Ak je v parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená funkcia M, musíte pred spustením jedného z cyklov KinematicsOpt (okrem 450) polohovať osi otáčania na 0 stupňov (SKUTOČNÝ systém).

Ak sa parameter stroja zmení prostredníctvom cyklov KinematicsOpt, musíte reštartovať ovládanie. Inak za istých okolností vzniká nebezpečenstvo, že sa zmeny stratia.

18.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 450 umožňuje zálohovanie aktívnej kinematiky stroja alebo obnovenie predtým zálohovanej kinematiky stroja. Uložené dáta sa dajú zobrazovať a mazať. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Skôr, ako vykonáte optimalizáciu kinematiky, by ste vždy mali zálohovať aktívnu kinematiku. Výhoda:

- Ak výsledok nebude zodpovedať vašim očakávaniam, alebo ak sa počas optimalizácie vyskytne chyba (napr. výpadok prúdu), môžete obnoviť pôvodné dáta.

Pri režime **Obnoviť** rešpektujte:

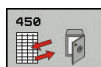
- Uložené dáta môže ovládanie zásadne obnoviť len do podoby identického popisu kinematiky.
- Zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Prípadne znovu zadajte vzťažný bod.

Cyklus už nevytvorí rovnaké hodnoty. Vytvorí len údaje, ktoré sa odlišujú od existujúcich údajov. Aj kompenzácie sa vytvoria len vtedy, keď boli tieto tiež zálohované.



Zálohovanie a obnova s cyklom 450 by sa mali vykonávať len vtedy, ak nie je s transformáciami aktívna žiadna kinematika nosiča nástrojov.

Parametre cyklu



- ▶ **Q410 Režim (0/1/2/3)?**: Definovanie, či chcete kinematiku zálohovať alebo obnoviť:
 - 0: Zálohovať aktívnu kinematiku
 - 1: Obnoviť uloženú kinematiku
 - 2: Zobrazíť aktuálny stav pamäte
 - 3: Vymazať dátový blok
- ▶ **Q409/QS409 Označenie dátovej vety?**: Číslo alebo názov identifikátora dátového bloku. Pri zadávaní číslíc môžete zadávať hodnoty od 0 do 99999, pri používaní písmen nesmie dĺžka textu prekročiť 16 znakov. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti. Q409 nie je funkčný, keď je zvolený režim 2. V režime 1 a 3 (Vytvoriť a Vymazať) môžete na vyhľadávanie používať náhradné znaky – tzv. wildcards. Ak ovládanie na základe znakov wildcards nájde viacero možných dátových blokov, obnoví ovládanie stredné hodnoty údajov (režim 1), resp. po potvrdení vymaže všetky zvolené dátové bloky (režim 3). Na vyhľadávanie môžete používať nasledujúce znaky wildcards:
 - ?: Samostatný, bližšie neurčený znak
 - \$: Samostatný abecedný znak (písmeno)
 - #: Samostatná, bližšie neurčená číslica
 - *: Ľubovoľne dlhý, bližšie neurčený reťazec znakov

Zálohovanie aktívnej kinematiky

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=0 ;REZIM

Q409=947 ;OZNACENIE PAMATE

Obnovenie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=1 ;REZIM

Q409=948 ;OZNACENIE PAMATE

Zobrazenie všetkých uložených dátových viet

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=2 ;REZIM

Q409=949 ;OZNACENIE PAMATE

Mazanie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=3 ;REZIM

Q409=950 ;OZNACENIE PAMATE

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 450 zostaví ovládanie protokol (**tchprAUTO.html**), ktorý obsahuje nasledujúce parametre:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Identifikátor aktívnej kinematiky
- Aktívny nástroj

Ďalšie údaje v protokole závisia od zvoleného režimu:

- Režim 0: Protokolovanie všetkých záznamov osí a transformácií kinematického reťazca, ktoré záložovalo ovládanie
- Režim 1: Protokolovanie všetkých záznamov transformácií pred a po obnovení
- Režim 2: Vytvorenie zoznamu uložených dátových blokov.
- Režim 3: Vytvorenie zoznamu zmazaných dátových blokov.

Upozornenia na uchovávanie údajov

Ovládanie ukladá zálohované údaje v súbore **TNC:\table\DATA450.KD**. Tento súbor sa môže, napr. zálohovať prostredníctvom **TNCremo** na externom počítači. Ak sa súbor zmaže, tak sa odstránia aj zálohované dáta. Manuálne zmenenie dát v súbore môže mať za následok fakt, že dátové vety budú chybné, a tým sa už nebudú dať viac použiť.



Ak súbor **TNC:\table\DATA450.KD** neexistuje, tak sa tento automaticky vygeneruje pri vykonaní cyklu 450.

Dbajte na to, aby ste pred spustením cyklu 450 vymazali prípadné prázdne súbory s názvom **TNC:\table\DATA450.KD**. Keď je k dispozícii prázdna tabuľka pamäti (**TNC:\table\DATA450.KD**), ktorá ešte neobsahuje žiadne riadky, zobrazí sa pri vykonávaní cyklu 450 chybové hlásenie. V tomto prípade vymažte prázdnu tabuľku ukladacieho priestoru a znova vykonajte cyklus.

Nevykonávajte v zálohovaných dátach žiadne ručné zmeny.

Zálohujte súbor **TNC:\table\DATA450.KD**, aby ste v prípade potreby (napr. poškodenie dátového nosiča) mohli súbor opäť obnoviť.

18.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu snímacieho systému 451 môžete preveriť a v prípade potreby optimalizovať kinematiku vášho stroja. Pritom premeriate pomocou 3D snímacieho systému TS kalibračnú guľôčku HEIDENHAIN, ktorú ste upevnili na stôl stroja.



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100** (objednávacie číslo 655475-02), ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Ovládanie zistí statickú presnosť natáčania. Softvér pritom minimalizuje priestorovú chybu vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v kinematickom popise.

- 1 Uprite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 V prevádzkovom režime Ručne nastavte vzťažný bod do stredu guľôčky alebo, ak je definované **Q431=1** alebo **Q431=3**: Snímací systém polohujte ručne na osi snímacieho systému cez kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
- 3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustíte kalibračný program
- 4 Ovládanie premeria automaticky postupne všetky osi otáčania s vami definovanou presnosťou
- 5 Ovládanie uloží namerané hodnoty v nasledujúcich Q parametroch:



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q141 | Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná) |
| Q142 | Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná) |
| Q143 | Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná) |
| Q144 | Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak os nebola optimalizovaná) |
| Q145 | Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak os nebola optimalizovaná) |
| Q146 | Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak os nebola optimalizovaná) |
| Q147 | Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja |
| Q148 | Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja |
| Q149 | Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja |

Smer polohovania

Smer polohovania osi otáčania určenej na premeranie vyplynie zo začiatočného a konečného uhla, ktoré ste definovali v cykle. V prípade 0° sa automaticky uskutoční referenčné meranie.

Začiatočný a konečný uhol vyberte tak, aby ovládanie nepremeriavalo rovnakú polohu dvakrát. Dvojnásobné zaznamenanie meraného bodu (napr. poloha merania +90° a -270°) nemá zmysel, nevedie však k chybovému hláseniu.

- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = -90°
 - Začiatočný uhol = +90°
 - Konečný uhol = -90°
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = $(-90^\circ - +90^\circ)/(4 - 1) = -60^\circ$
 - Bod merania 1 = +90°
 - Bod merania 2 = +30°
 - Bod merania 3 = -30°
 - Bod merania 4 = -90°
- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = +270°
 - Začiatočný uhol = +90°
 - Konečný uhol = +270°
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = $(270^\circ - 90^\circ)/(4 - 1) = +60^\circ$
 - Bod merania 1 = +90°
 - Bod merania 2 = +150°
 - Bod merania 3 = +210°
 - Bod merania 4 = +270°

Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastru

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na polohovanie sa os musí presunúť z Hirthovho rastra. Ovládanie zaokrúhli príp. namerané polohy tak, aby sa hodili do Hirthovho rastra (v závislosti od začiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraných bodov).

- ▶ Dbajte preto na dostatočne veľkú bezpečnostnú vzdialenosť, aby nedošlo ku kolízii medzi snímacím systémom a kalibračnou guľôčkou
- ▶ Súčasne dbajte na to, aby bol dostatok miesta na nábeh na bezpečnostnú vzdialenosť (softvérový koncový spínač)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od konfigurácie stroja nedokáže ovládanie automaticky polohovať osi otáčania. V takomto prípade potrebujete od výrobcu stroja špeciálnu funkciu M, ktorá umožní ovládaniu pohybovať osi otáčania. V parametri stroja **mStrokeRotAxPos** (č. 244803) musí výrobca stroja na to vložiť číslo funkcie M.

- ▶ Dodržujte dokumentáciu výrobcu vášho stroja

Výšku spätného posuvu definujte väčšiu ako 0, ak nie je dostupný voliteľný softvér 2.

Meracie polohy sa vypočítajú zo začiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraní pre príslušnú os a Hirthovho rastra.

Príklad výpočtu polôh merania pre os A:

Začiatočný uhol **Q411** = -30

Konečný uhol **Q412** = +90

Počet meraných bodov **Q414** = 4

Hirthov raster = 3°

Vypočítaný uhlový krok = $(Q412 - Q411)/(Q414 - 1)$

Vypočítaný uhlový krok = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Poloha merania 1 = $Q411 + 0 * \text{uhlový krok} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Poloha merania 2 = $Q411 + 1 * \text{uhlový krok} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Poloha merania 3 = $Q411 + 2 * \text{uhlový krok} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Poloha merania 4 = $Q411 + 3 * \text{uhlový krok} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Výber počtu meraných bodov

Na ušetrenie času môžete vykonať hrubú optimalizáciu, napr. pri uvedení do prevádzky s nízkym počtom meraných bodov (1 - 2).

Následnú jemnú optimalizáciu potom vykonáte s priemerným počtom meraných bodov (odporúčaná hodnota = cca 4). Vyšší počet meraných bodov neprináša väčšinou lepšie výsledky. Ideálne by ste mali merané body rozložiť rovnomerne v rámci celého rozsahu natáčania osi.

Os s rozsahom natáčania 0 – 360° premerajte preto ideálne tromi meranými bodmi na 90°, 180° a 270°. Definujte teda začiatočný uhol s 90° a konečný uhol s 270°.

Ak chcete príslušným spôsobom preveriť presnosť, môžete v režime **Preverit'** zadať aj vyšší počet meraných bodov.



Keď je meraný bod definovaný pri 0°, tak sa tento ignoruje, pretože pri 0° nasleduje vždy referenčné meranie.

Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja

Principiálne môžete umiestniť kalibračnú guľôčku na každom prístupnom mieste na stole stroja, ale môžete ju upevniť aj na upínacie prostriedky alebo obrobky. Nasledujúce faktory môžu mať priaznivý vplyv na výsledok merania:

- Stroje s kruhovým stolom/otočným stolom: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možnosti čo najďalej od stredu otáčania
- Stroje s veľkými dráhami posuvu: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možnosti čo najbližšie k budúcej polohe obrábania

Poznámky k presnostinost'

Chyby geometrie a polohovania stroja ovplyvňujú namerané hodnoty, a tým aj optimalizáciu osi otáčania. Zvyšková chyba, ktorá sa nedá odstrániť, sa teda bude vyskytovať vždy.

Ak sa vychádza z toho, že by neexistovala chyba geometrie a polohovania, boli by hodnoty zistené cyklom presne reprodukovateľné na každom ľubovoľnom bode na stroji kedykoľvek. O čo sú chyby geometrie a polohovania väčšie, o to je rozptyl výsledkov z merania väčší, ak vykonáte merania v rôznych polohách.

Rozptyl, ktorý uvedie ovládanie v protokole z merania, je mierou presnosti statických natáčacích pohybov stroja. Pri hodnotení presnosti sa prirodzene musí zohľadniť aj polomer meraného rozsahu a počet a poloha meraných bodov. Pri len jednom bode merania sa nedá vypočítať žiaden rozptyl, výsledný rozptyl zodpovedá v tomto prípade priestorovej chybe meraného bodu.

Ak sa pohybuje viacero osí otáčania súčasne, ich chyby sa prekrývajú, v nepriaznivom prípade sa sčítajú.



Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stípec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Príp. po dobu premeriavania deaktivujte mechanické zablokovanie osí otáčania, inak môže dôjsť k skresleniu výsledkov. Rešpektujte príručku pre stroj.

Poznámky k rôznym kalibračným metódam

- **Hrubá optimalizácia počas uvádzania do prevádzky po zadaní približných rozmerov**
 - Počet meraných bodov 1 až 2
 - Uhlový krok osí otočenia: cca. 90°
- **Jemná optimalizácia v celom rozsahu posuvu**
 - Počet meraných bodov 3 až 6
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
 - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby pri osiach otáčania stola vznikol veľký polomer rozsahu merania alebo aby sa pri osiach otáčania hláv dalo vykonať premeranie v reprezentatívnej polohe (napr. v strede rozsahu posuvu)
- **Optimalizácia špeciálnej polohy osí otáčania**
 - Počet meraných bodov 2 až 3
 - Merania sa vykonávajú okolo uhla osí otáčania, pri ktorom sa má neskôr vykonať obrábanie
 - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby sa kalibrácia vykonala na mieste, na ktorom sa vykoná aj obrábanie
- **Preverenie presnosti stroja**
 - Počet meraných bodov 4 až 8
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
- **Stanovenie uvoľnenia osí otáčania**
 - Počet meraných bodov 8 až 12
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania

Uvoľnenia

Pod pojmom uvoľnenie sa chápe nepatrná vôľa medzi otočným snímačom (prístroj na meranie uhlov) a stolom, ktorá vzniká pri zmene smeru. Ak vykazujú osi otáčania uvoľnenie mimo pravidelnej dráhy, napr. pretože sa meranie uhla vykonáva otočným snímačom motora, môže pri natáčaní dochádzať k veľkým chybám pri natáčaní.

Pomocou vstupného parametra **Q432** môžete aktivovať meranie uvoľnenia. Na to zadajte uhol, ktorý ovládanie použije ako prejazdový uhol. Cyklus potom vykoná dve merania pre každú os otáčania. Ak prevezmete hodnotu uhla 0, nezistí ovládanie žiadne dávky.



Ovládanie nevykonáva žiadnu automatickú kompenzáciu dávok.

Ak je polomer rozsahu merania < 1 mm, nevykoná už ovládanie zisťovanie dávok. O čo je polomer rozsahu merania väčší, o to presnejšie dokáže ovládanie určiť dávky osi otáčania (pozrite si "Funkcia protokolu", Strana 550).

Ak je v parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená funkcia M na polohovanie otočných osí alebo ak je ako os použitá Hirthova os, tak nie je možné žiadne zisťovanie dávok.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho, alebo nastaviť vstupný parameter Q431 príslušným spôsobom na 1 alebo 3.

Ak je parameter stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) iný ako -1 (funkcia M polohuje os otáčania), meranie spustíte len v prípade, ak sú všetky osi otáčania v polohe 0°.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ovládanie ignoruje údaje v definícii cyklu pre neaktívne osi.

Na optimalizáciu uhla môže výrobca stroja zodpovedajúco zabrániť konfigurácii.

Korekcia v nulovom bode stroja (Q406=3) je možná len vtedy, keď sa merajú prídavné osi otáčania na strane hlavy alebo stola.

Kompenzácia uhlov je možná len pri možnosti č. 52 **KinematicsComp**.



Ak sú údaje kinematiky zistené v režime Optimalizovať nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification**), vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.

Nezabudnite, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod.

Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Počas zadávania vzťažného bodu sa sleduje naprogramovaný polomer kalibračnej gule len pri druhom meraní. Pretože keď je predpolohovanie voči kalibračnej guli nepresné a vy potom vykonáte zadanie vzťažného bodu, sníma sa kalibračná guľa dvakrát.

Parametre cyklu



- ▶ **Q406 Režim (0/1/2/3)?**: Definujte, či má ovládanie preveriť alebo optimalizovať aktívnu kinematiku:
 - 0**: Skontrolovať aktívnu kinematiku stroja. Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania, nevykoná žiadne zmeny v aktívnej kinematike. Výsledky z merania zobrazí ovládanie v protokole z merania.
 - 1**: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania. Následne optimalizuje **polohu osí otáčania** aktívnej kinematiky.
 - 2**: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania. Následne sa zoptimalizujú **uhlové chyby a chyby polohy**. Predpokladom korekcie uhlovej chyby je možnosť #52 KinematicsComp.
 - 3**: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie tu automaticky skoriguje nulový bod stroja. Následne sa zoptimalizujú **uhlové chyby a chyby polohy**. Predpokladom je možnosť #52 KinematicsComp.
- ▶ **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 Alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q408 Výška stiahnutia?** (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
 - 0**: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastro! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
 - >0**: Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri Q253
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?** Zadajte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Zálohovanie a preverenie kinematiky

| | |
|-----------|----------------------------------|
| 4 | TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z |
| 5 | TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU |
| Q410=0 | ;REZIM |
| Q409=5 | ;OZNACENIE PAMATE |
| 6 | TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY |
| Q406=0 | ;REZIM |
| Q407=12.5 | ;POLOMER GULE |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q408=0 | ;VYSKA STIAHNUTIA |
| Q253=750 | ;POLOH. POSUV |
| Q380=0 | ;REFERENCNY UHOL |
| Q411=-90 | ;UHOL SPUST. OSI A |
| Q412=+90 | ;KONCOVY UHOL OSI A |
| Q413=0 | ;UHOL NABEHU OSI A |
| Q414=0 | ;MERACIE BODY OSI A |
| Q415=-90 | ;UHOL SPUST. OSI B |
| Q416=+90 | ;KONCOVY UHOL OSI B |
| Q417=0 | ;UHOL NABEHU OSI B |
| Q418=2 | ;MERACIE BODY OSI B |
| Q419=-90 | ;UHOL SPUSTENIA OSI C |
| Q420=+90 | ;KONCOVY UHOL OSI C |
| Q421=0 | ;UHOL NABEHU OSI C |
| Q422=2 | ;MERACIE BODY OSI C |
| Q423=4 | ;POCET MERANI |
| Q431=0 | ;NASTAVIT PREDVOTBU |
| Q432=0 | ;UHLOVY ROZSAH VOLE |

- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os) (absolútne)**
Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobnku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Q411 Uhol spust. osi A? (absolútne):** Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q412 Koncový uhol osi A? (absolútne):** Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q413 Uhol nábehu osi A?:** Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q414 Počet mer. bodov v A (0 ... 12)?:** Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Q415 Uhol spust. osi B? (absolútne):** Začiatočný uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q416 Koncový uhol osi B? (absolútne):** Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q417 Uhol nábehu osi B?:** Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q418 Počet mer. bodov v B (0 ... 12)?:** Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Q419 Uhol spustenia osi C? (absolútne):**
Začiatočný uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q420 Koncový uhol osi C? (absolútne):** Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q421 Uhol nábehu osi C?:** Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999

- ▶ **Q422 Počet mer. bodov v C (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi C. Vstupný rozsah 0 až 12. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah: 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.
- ▶ **Q431 Nastaviť predvoľbu (0/1/2/3)?** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie umiestniť aktívny vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky:
 - 0:** Neumiestniť vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky: Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
 - 1:** Umiestniť vzťažný bod pred premeraním automaticky do stredu guľôčky: (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
 - 2:** Umiestniť vzťažný bod po premeraní automaticky do stredu guľôčky: (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
 - 3:** Umiestniť vzťažný bod pred a po meraní do stredu guľôčky: (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
- ▶ **Q432 Kompenz. vôle uhlového rozsahu?**: Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie dávky. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000



Ak aktivujete nastavenie vzťažného bodu pred premeraním (Q431 = 1/3), presuňte snímací systém pred spustením cyklu o bezpečnostnú vzdialenosť (Q320 + SET_UP) približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.

Rôzne režimy (Q406)

Režim kontroly Q406 = 0

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie zaznamená výsledky nožnej optimalizácie polohy do protokolu, nevykoná však žiadne úpravy

Režim optimalizácie polohy osí otáčania Q406 = 1

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie sa pritom pokúsi o takú zmenu polohy osi otáčania v kinematickom modeli, aby sa dosiahla vyššia presnosť
- Úpravy parametrov stroja sa vykonajú automaticky

Režim optimalizácie polohy a uhla Q406 = 2

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie sa najskôr pokúsi o optimalizáciu uhlovej polohy osi otáčania pomocou kompenzácie (možnosť č. #52 KinematicsComp)
- Po optimalizácii uhla sa vykoná optimalizácia polohy. Na to nie sú potrebné žiadne dodatočné merania, optimalizáciu polohy vypočíta ovládanie automaticky.

Optimalizácia polohy osí otáčania s predchádzajúcim automatickým dosadením vzťažného bodu a meraním uvoľnenia osi otáčania

| | |
|-----------|----------------------------------|
| 1 | TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z |
| 2 | TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY |
| Q406=1 | ;REZIM |
| Q407=12.5 | ;POLOMER GULE |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q408=0 | ;VYSKA STIAHNUTIA |
| Q253=750 | ;POLOH. POSUV |
| Q380=0 | ;REFERENCNY UHOL |
| Q411=-90 | ;UHOL SPUST. OSI A |
| Q412=+90 | ;KONCOVY UHOL OSI A |
| Q413=0 | ;UHOL NABEHU OSI A |
| Q414=0 | ;MERACIE BODY OSI A |
| Q415=-90 | ;UHOL SPUST. OSI B |
| Q416=+90 | ;KONCOVY UHOL OSI B |
| Q417=0 | ;UHOL NABEHU OSI B |
| Q418=4 | ;MERACIE BODY OSI B |
| Q419=+90 | ;UHOL SPUSTENIA OSI C |
| Q420=+270 | ;KONCOVY UHOL OSI C |
| Q421=0 | ;UHOL NABEHU OSI C |
| Q422=3 | ;MERACIE BODY OSI C |
| Q423=3 | ;POCET MERANI |
| Q431=1 | ;NASTAVIT PREDVOTBU |
| Q432=0.5 | ;UHLOVY ROZSAH VOLE |

Funkcia protokolu

Ovládanie vytvorí po spracovaní cyklu 451 protokol (**TCHPR451.html**) a uloží súbor protokolu do rovnakého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. Protokol obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Realizovaný režim (0 = preveriť/1 = optimalizovať polohu/2 = optimalizovať reakcie)
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - Spúšťací uhol
 - Koncový uhol
 - Približovací uhol
 - Počet meraných bodov
 - Rozptyl (štandardná odchýlka)
 - Maximálna chyba
 - Uhlová chyba
 - Priemerné uvoľnenie
 - Priemerná chyba polohovania
 - Polomer meraného rozsahu
 - Korekčné hodnoty pre všetky osi (posun vzťažného bodu)
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania pred optimalizáciou (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania po optimalizácii (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)

18.5 KOMPENZÁCIA PREDVOĽBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

Priebeh cyklu

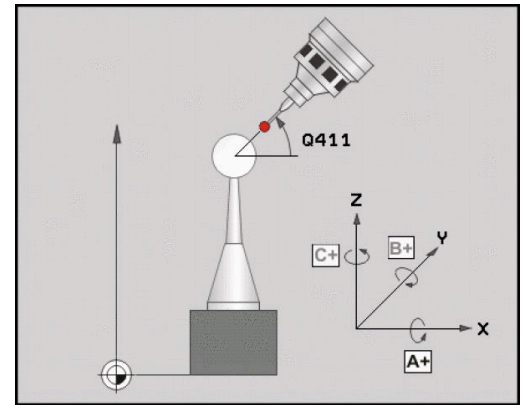
Pomocou cyklu snímacieho systému 452 môžete optimalizovať kinematický transformačný reťazec vášho stroja (pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)", Strana 537). Ovládanie následne skoriguje súradnicový systém obrobku aj v kinematickom modeli tak, že aktuálny vzťažný bod po optimalizácii sa nachádza v strede kalibračnej guľôčky.

Pomocou tohto cyklu môžete, napr. navzájom zosúladiť výmenné hlavy.

- 1 Upnutie kalibračnej guľôčky
- 2 Cyklom 451 kompletne zmerajte referenčnú hlavu a nakoniec nechajte cyklom 451 nastaviť vzťažný bod do stredu guľôčky
- 3 Zameňte druhú hlavu
- 4 Výmennú hlavu premerajte cyklom 452 až po rozhranie výmennej hlavy
- 5 Ďalšie výmenné hlavy prispôbte pomocou cyklu 452 na referenčnú hlavu

Ak môžete nechať počas obrábania kalibračnú guľôčku upnutú na stole stroja, môžete tak, napr. kompenzovať odchylenie stroja. Tento postup je k dispozícii aj na stroji bez osí otáčania.

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 Nastavte predvoľbu kalibračnej guľôčky
- 3 Nastavte vzťažný bod obrobku a spustíte obrábanie obrobku
- 4 Pomocou cyklu 452 vykonajte v pravidelných intervaloch kompenzáciu predvoľby. Ovládanie pritom zaznamená odchylenie zúčastnených osí a koriguje ho v kinematike



| Číslo parametra | Význam |
|-----------------|--|
| Q141 | Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná) |
| Q142 | Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná) |
| Q143 | Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná) |
| Q144 | Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná) |
| Q145 | Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná) |
| Q146 | Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná) |
| Q147 | Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja |
| Q148 | Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja |
| Q149 | Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja |

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Na umožnenie kompenzácie predvol'by musí byť kinematika primerane pripravená. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Dbajte na to, aby boli vynulované všetky funkcie na natáčanie roviny obrábania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho.

Pri osiach bez samostatného systému na meranie polohy zvolte merané body tak, aby ste mali 1° dráhu posuvu ku koncovému spínaču. Ovládanie potrebuje túto dráhu na internú kompenzáciu dávky.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. parametre kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu 450 zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste pri prípadnej chybe mohli obnoviť poslednú aktívnu kinematiku.



Ak sú parametre kinematiky nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification**), vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.

Nezabudnite, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod.

Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Parametre cyklu



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q408 Výška stiahnutia?** (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
0: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastrí! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
>0: Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri Q253
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?** Zadajte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Q411 Uhol spust. osi A?** (absolútne): Začiatkový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q412 Koncový uhol osi A?** (absolútne): Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q413 Uhol nábehu osi A?** Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q414 Počet mer. bodov v A (0 ... 12)?** Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12

Kalibračný program

| | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z | |
| 5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU | |
| Q410=0 | ;REZIM |
| Q409=5 | ;OZNACENIE PAMATE |
| 6 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOLBY | |
| Q407=12.5 | ;POLOMER GULE |
| Q320=0 | ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q408=0 | ;VYSKA STIAHNUTIA |
| Q253=750 | ;POLOH. POSUV |
| Q380=0 | ;REFERENCNY UHOL |
| Q411=-90 | ;UHOL SPUST. OSI A |
| Q412=+90 | ;KONCOVY UHOL OSI A |
| Q413=0 | ;UHOL NABEHU OSI A |
| Q414=0 | ;MERACIE BODY OSI A |
| Q415=-90 | ;UHOL SPUST. OSI B |
| Q416=+90 | ;KONCOVY UHOL OSI B |
| Q417=0 | ;UHOL NABEHU OSI B |
| Q418=2 | ;MERACIE BODY OSI B |
| Q419=-90 | ;UHOL SPUSTENIA OSI C |
| Q420=+90 | ;KONCOVY UHOL OSI C |
| Q421=0 | ;UHOL NABEHU OSI C |
| Q422=2 | ;MERACIE BODY OSI C |
| Q423=4 | ;POCET MERANI |
| Q432=0 | ;UHLOVY ROZSAH VOLE |

- ▶ **Q415 Uhol spust. osi B?** (absolútne): Začiatkový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q416 Koncový uhol osi B?** (absolútne): Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q417 Uhol nábehu osi B?**: Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q418 Počet mer. bodov v B (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Q419 Uhol spustenia osi C?** (absolútne): Začiatkový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q420 Koncový uhol osi C?** (absolútne): Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q421 Uhol nábehu osi C?**: Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q422 Počet mer. bodov v C (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi C. Vstupný rozsah 0 až 12. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah: 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.
- ▶ **Q432 Kompenz. vôle uhlového rozsahu?**: Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie dávky. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000

Vyrovnanie výmenných hláv

Cieľom tohto postupu je, aby sa po výmene osí otáčania (výmene hlavy) nezmenil vzťahový bod obrobku

V nasledujúcom príklade je popísané vyrovnanie vidlicovej hlavy s osami AC. Osi A sa zamenia, os C ostáva na základnom stroji.

- ▶ Zámena niektorej z výmenných hláv, ktorá potom slúži ako referenčná hlava
- ▶ Upnutie kalibračnej guľôčky
- ▶ Zámena snímacieho systému
- ▶ Premerajte celú kinematiku s referenčnou hlavou pomocou cyklu 451
- ▶ Po premeraní referenčnej hlavy nastavte vzťahový bod (s Q431 = 2 alebo 3 v cykle 451)

Premeranie referenčnej hlavy

| | |
|------|----------------------------------|
| 1 | TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z |
| 2 | TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY |
| Q406 | =1 ;REZIM |
| Q407 | =12.5 ;POLOMER GULE |
| Q320 | =0 ;BEZP. VZDIALENOST |
| Q408 | =0 ;VYSKA STIAHNUTIA |
| Q253 | =2000 ;POLOH. POSUV |
| Q380 | =45 ;REFERENCNY UHOL |
| Q411 | =-90 ;UHOL SPUST. OSI A |
| Q412 | =+90 ;KONCOVY UHOL OSI A |
| Q413 | =45 ;UHOL NABEHU OSI A |
| Q414 | =4 ;MERACIE BODY OSI A |
| Q415 | =-90 ;UHOL SPUST. OSI B |
| Q416 | =+90 ;KONCOVY UHOL OSI B |
| Q417 | =0 ;UHOL NABEHU OSI B |
| Q418 | =2 ;MERACIE BODY OSI B |
| Q419 | =+90 ;UHOL SPUSTENIA OSI C |
| Q420 | =+270 ;KONCOVY UHOL OSI C |
| Q421 | =0 ;UHOL NABEHU OSI C |
| Q422 | =3 ;MERACIE BODY OSI C |
| Q423 | =4 ;POCET MERANI |
| Q431 | =3 ;NASTAVIT PREDVOTBU |
| Q432 | =0 ;UHLOVY ROZSAH VOLE |

- ▶ Záměna druhej výmennej hlavy
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Výmennú hlavu premerajte cyklom 452
- ▶ Premerajte len tie osi, ktoré boli skutočne zamenené (v uvedenom príklade len os A, os C je skrytá pomocou Q422)
- ▶ Vzťažný bod a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého procesu
- ▶ Všetky zvyšné výmenné hlavy je možné prispôbiť rovnakým spôsobom



Výměna hlavy je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Dodržiavajte príručku stroja.

Vyrovnanie výmennej hlavy

| |
|---------------------------------------|
| 3 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z |
| 4 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOLBY |
| Q407=12.5 ; POLOMER GULE |
| Q320=0 ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q408=0 ; VYSKA STIAHNUTIA |
| Q253=2000 ; POLOH. POSUV |
| Q380=45 ; REFERENCNY UHOL |
| Q411=-90 ; UHOL SPUST. OSI A |
| Q412=+90 ; KONCOVY UHOL OSI A |
| Q413=45 ; UHOL NABEHU OSI A |
| Q414=4 ; MERACIE BODY OSI A |
| Q415=-90 ; UHOL SPUST. OSI B |
| Q416=+90 ; KONCOVY UHOL OSI B |
| Q417=0 ; UHOL NABEHU OSI B |
| Q418=2 ; MERACIE BODY OSI B |
| Q419=+90 ; UHOL SPUSTENIA OSI C |
| Q420=+270 ; KONCOVY UHOL OSI C |
| Q421=0 ; UHOL NABEHU OSI C |
| Q422=0 ; MERACIE BODY OSI C |
| Q423=4 ; POCET MERANI |
| Q432=0 ; UHLOVY ROZSAH VOLE |

Kompensáciu odchýlenia

Počas obrábania podliehajú rôzne konštrukčné súčasti stroja, na základe meniacich sa okolitých vplyvov odchýleniu. Ak je odchýlenie v rámci celého rozsahu posuvu dostatočne konštantné a kalibračná guľôčka môže ostať počas obrábania na stole stroja, toto odchýlenie je možné zaznamenať a kompenzovať pomocou cyklu 452.

- ▶ Upnutie kalibračnej guľôčky
- ▶ Zámena snímacieho systému
- ▶ Skôr ako začnete obrábať, premerajte kompletne kinematiku pomocou cyklu 451
- ▶ Po premeraní kinematiky nastavte vzťažný bod (s Q432 = 2 alebo 3 v cykle 451)
- ▶ Potom nastavte vzťažné body pre obrobky a spustite obrábanie

Referenčné meranie pre kompenzáciu odchýlenia

| | |
|---|----------------------------------|
| 1 | TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z |
| 2 | CYCL DEF 247 ZADAT VZTAZNY BOD |
| | Q339=1 ;C. VZTAZNEHO BODU |
| 3 | TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY |
| | Q406=1 ;REZIM |
| | Q407=12.5 ;POLOMER GULE |
| | Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST |
| | Q408=0 ;VYSKA STIAHNUTIA |
| | Q253=750 ;POLOH. POSUV |
| | Q380=45 ;REFERENCNY UHOL |
| | Q411=+90 ;UHOL SPUST. OSI A |
| | Q412=+270 ;KONCOVY UHOL OSI A |
| | Q413=45 ;UHOL NABEHU OSI A |
| | Q414=4 ;MERACIE BODY OSI A |
| | Q415=-90 ;UHOL SPUST. OSI B |
| | Q416=+90 ;KONCOVY UHOL OSI B |
| | Q417=0 ;UHOL NABEHU OSI B |
| | Q418=2 ;MERACIE BODY OSI B |
| | Q419=+90 ;UHOL SPUSTENIA OSI C |
| | Q420=+270 ;KONCOVY UHOL OSI C |
| | Q421=0 ;UHOL NABEHU OSI C |
| | Q422=3 ;MERACIE BODY OSI C |
| | Q423=4 ;POCET MERANI |
| | Q431=3 ;NASTAVIT PREDVOTBU |
| | Q432=0 ;UHLOVY ROZSAH VOLE |

- ▶ V pravidelných intervaloch zaznamenávajúte odchylenie osí
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Aktivácia vzťažného bodu v kalibračnej guľôčke
- ▶ Pomocou cyklu 452 premerajte kinematiku
- ▶ Vzťažný bod a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého procesu



Tento postup je k dispozícii aj na strojoch bez osí otáčania

Kompensácia odchylenia

| | |
|------|-------------------------------------|
| 4 | TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z |
| 5 | TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOLBY |
| Q407 | =12.5 ; POLOMER GULE |
| Q320 | =0 ; BEZP. VZDIALENOST |
| Q408 | =0 ; VYSKA STIAHNUTIA |
| Q253 | =99999; POLOH. POSUV |
| Q380 | =45 ; REFERENCNY UHOL |
| Q411 | =-90 ; UHOL SPUST. OSI A |
| Q412 | =+90 ; KONCOVY UHOL OSI A |
| Q413 | =45 ; UHOL NABEHU OSI A |
| Q414 | =4 ; MERACIE BODY OSI A |
| Q415 | =-90 ; UHOL SPUST. OSI B |
| Q416 | =+90 ; KONCOVY UHOL OSI B |
| Q417 | =0 ; UHOL NABEHU OSI B |
| Q418 | =2 ; MERACIE BODY OSI B |
| Q419 | =+90 ; UHOL SPUSTENIA OSI C |
| Q420 | =+270 ; KONCOVY UHOL OSI C |
| Q421 | =0 ; UHOL NABEHU OSI C |
| Q422 | =3 ; MERACIE BODY OSI C |
| Q423 | =3 ; POCET MERANI |
| Q432 | =0 ; UHLOVY ROZSAH VOLE |

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 452 zostaví ovládanie protokol (TCHPR452.html), ktorý obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - Spúšťač uhol
 - Koncový uhol
 - Približovací uhol
 - Počet meraných bodov
 - Rozptyl (štandardná odchýlka)
 - Maximálna chyba
 - Uhlová chyba
 - Priemerné uvoľnenie
 - Priemerná chyba polohovania
 - Polomer meraného rozsahu
 - Korekčné hodnoty pre všetky osi (posun vzťažného bodu)
 - Neurčitosť merania pre osi otáčania
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania pred kompenzáciou predvol'by (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania po kompenzácii predvol'by (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)

Vysvetlivky k hodnotám protokolu

(pozrite si "Funkcia protokolu", Strana 550)

19

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
meranie nástrojov**

19.1 Základy

Prehľad



Pokyny na obsluhu

- Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly **8 ZRKADLENIE**, **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN.



Výrobca stroja musí pripraviť stroj a ovládanie na použitie snímacieho systému TT.










Príp. nie sú na vašom stroji všetky tu popísané cykly a funkcie k dispozícii. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Cykly snímacieho systému sú k dispozícii len s voliteľným softvérom č. 17 Touch Probe Functions.

Pomocou snímacieho systému nástroja a cyklov na premeranie nástroja ovládania zmeriate nástroje automaticky: Hodnoty korekcií dĺžky a polomeru uloží ovládanie do centrálnej pamäte nástrojov TOOL.T a automaticky ich pripočíta na konci snímacieho cyklu. K dispozícii sú nasledujúce druhy merania:

- Premeranie nástroja so stojacim nástrojom
- Premeranie nástroja s rotujúcim nástrojom
- Premeranie jednotlivých rezných hrán

Cykly na premeranie nástroja programujte v prevádzkovom režime **Programovať** tlačidlom **TOUCH PROBE**. K dispozícii sú nasledujúce cykly:

| Nový formát | Starý formát | Cyklus | Strana |
|---|---|--|--------|
|  |  | Kalibrácia TT, cykly 30 a 480 | 568 |
|  | | Kalibrácia bezkáblového TT 449, cyklus 484 | 570 |
|  |  | Premeranie dĺžky nástroja, cykly 31 a 481 | 572 |
|  |  | Premeranie polomeru nástroja, cykly 32 a 482 | 574 |
|  |  | Premeranie dĺžky a polomeru nástroja, cykly 33 a 483 | 576 |



Cykly merania pracujú len pri aktívnej centrálnej pamäti nástroja TOOL.T.

Pred začatím práce s cyklami merania musíte všetky údaje potrebné na premeranie zapísať do centrálnej pamäte nástroja a vyvolať nástroj pomocou **TOOL CALL**, ktorý sa má premerať.

Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483

Rozsah funkcie a priebeh cyklu sú absolútne identické. Medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483 sú iba nasledujúce dva rozdiely:

- Cykly 481 až 483 sú k dispozícii pod G481 až G483 aj v DIN/ISO
- Namiesto niektorého voľne zvoliteľného parametra pre stav merania používajú nové cykly pevný parameter **Q199**

Nastaviť parametre stroja



Pred začiatkom práce s cyklami merania skontrolujte všetky parametre stroja, ktoré sú definované v parametroch **ProbeSettings** > **CfgTT** (Nr. 122700) a **CfgTTRoundStylus** (č. 114200).

Cykly systému snímania stola 480, 481, 482, 483, 484 je možné zakryť parametrom stroja **hideMeasureTT** (č. 128901).

Ovládanie používa na premeranie so stojacim vretenom snímací posuv z parametra stroja **probingFeed** (č. 122709).

Pri premeraní s rotujúcim nástrojom ovládanie započíta počet otáčok vretena a snímací posuv automaticky.

Počet otáčok vretena sa pritom vypočíta nasledovne:

$$n = \frac{\text{maxPeriphSpeedMeas}}{r \cdot 0,0063} \text{ s}$$

n: Otáčky [U/min]

maxPeriphSpeedMeas: maximálna prípustná obehová rýchlosť [m/min]

r: Aktívny polomer nástroja [mm]

Snímací posuv sa vypočíta z:

$$v = \text{tolerancia merania} \cdot n \text{ s}$$

v: Snímací posuv (v mm/min)

Tolerancia merania: Tolerancia merania [mm], závislá od **maxPeriphSpeedMeas**

n: Otáčky [U/min]

Pomocou parametra **probingFeedCalc** (č. 122710) sa nastavuje výpočet snímacieho posuvu:

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantTolerance**:

Tolerancia merania zostáva konštantná – nezávisle od polomeru nástroja. Pri priveľkých nástrojoch sa snímací posuv však redukuje k nule. Tento efekt sa ukáže o to skôr, o čo nižšiu hodnotu zvolíte pre max. obvodovú rýchlosť (**maxPeriphSpeedMeas** č. 122712) a prípustnú toleranciu (**measureTolerance1** č. 122715).

probingFeedCalc (č. 122710) = **VariableTolerance**:

Tolerancia merania sa zmení so zväčšujúcim sa polomerom nástroja. To zaisť aj pri väčších polomeroch nástroja ešte dostatočný snímací posuv. Ovládanie zmení toleranciu merania podľa nasledujúcej tabuľky:

| Polomer nástroja | Tolerancia merania |
|------------------|------------------------------|
| Do 30 mm | measureTolerance1 |
| 30 až 60 mm | 2 • measureTolerance1 |
| 60 až 90 mm | 3 • measureTolerance1 |
| 90 až 120 mm | 4 • measureTolerance1 |

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantFeed**:

Snímací posuv zostáva konštantný, chyba merania však rastie lineárne s rastúcim polomerom použitého nástroja:

Tolerancia merania = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ s

r: Aktívny polomer nástroja [mm]

measureTolerance1: Maximálna prípustná chyba merania

Vstupy v tabuľke nástrojov TOOL.T

| Skr. | Vstupy | Dialóg |
|---------|---|--------------------------------|
| CUT | Počet rezných hrán nástroja (max. 20 rezných hrán) | Počet rezných hrán? |
| LTOL | Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm | Tol. opotrebenia: Dĺžka? |
| RTOL | Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav I). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm | Tol. opotrebenia: Polomer? |
| R2TOL | Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R2 na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav I). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm | Toler. opotrebenia: Polomer 2? |
| DIRECT. | Smer rezu nástroja na premeranie s rotujúcim nástrojom | Smer rezu (M3 = -)? |
| R-OFFS | Premeranie dĺžky: posunutie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Nie je zadaná žiadna hodnota (posunutie = polomer nástroja) | Osadenie nástroja: Polomer? |
| L-OFFS | Premeranie polomeru: dodatočný posun nástroja k hodnote offsetToolAxis medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0 | Osadenie nástroja: Dĺžka? |
| LBREAK | Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm | Tol. zlomenia: Dĺžka? |
| RBREAK | Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav I). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm | Tol. zlomenia: Polomer? |

Príklady bežných typov nástrojov

| Typ nástroja | CUT | R-OFFS | L-OFFS |
|--|-------------------|---|--|
| Vrták | – (bez funkcie) | 0 (nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko hrot vrtáka má byť meraný) | |
| Stopková fréza | 4 (4 rezné hrany) | R (posun je potrebný, keď je priemer nástroja väčší ako priemer taniera TT) | 0 (nie je potrebné žiadne dodatočné posunutie pri meraní polomeru. Použije sa posunutie z offsetToolAxis (č. 122707)) |
| Zaobľovacia fréza s priemerom, napr. 10 mm | 4 (4 rezné hrany) | 0 (nie je potrebný žiadny posun, pretože južný pól vrtáka sa má merať) | 5 (polomer nástroja vždy definujte ako posun, aby sa priemer nemeral v polomere) |

19.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

TT kalibrujte meracím cyklom TCH PROBE 30 alebo TCH PROBE 480. (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 563). Kalibrácia sa vykonáva automaticky. Ovládanie zisťuje aj automaticky posun stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použijete presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja.

Priebeh kalibrácie:

- 1 Uprnite kalibračný nástroj. Ako kalibračný nástroj použijete presný valcový dielec, napr. valcový kolík
- 2 Umiestnite kalibračný nástroj na rovine obrábania ručne nad centrum TT
- 3 Umiestnite kalibračný nástroj v osi nástroja cca 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť prostredníctvom TT
- 4 Prvý pohyb ovládania sa vykoná pozdĺž osi nástroja. Nástroj sa najprv presunie na Bezpečnú výšku 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť
- 5 Kalibračný proces sa spustí pozdĺž osi nástroja
- 6 Následne sa vykoná kalibrácia na rovine obrábania
- 7 Ovládanie polohuje kalibračný nástroj najprv na rovine obrábania na hodnotu 11 mm + polomer TT + bezpečnostná vzdialenosť
- 8 Ovládanie následne presunie nástroj pozdĺž osi nástroja nadol a spustí sa proces kalibrácie
- 9 Počas snímania vykoná ovládanie kvadratický obraz pohybu
- 10 Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja
- 11 Nakoniec ovládanie stiahne snímací hrot naspäť pozdĺž osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť a presúva ho do stredu TT

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Spôsob fungovania kalibračného cyklu závisí od parametra stroja **CfgTTRoundStylus**.(č. 114200). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

V parametroch stroja **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2] musíte určiť polohu TT v pracovnom priestore stroja.

Ak zmeníte niektorý parameter stroja **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2], musíte znovu kalibrovat'.

Parametre cyklu



- ▶ **Q260 Bezpečná výška?**: Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je vložená bezpečná výška taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje kalibračný nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistToolAx** (č. 114203)). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad starého formátu

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 KALIBRACIA TT

8 TCH PROBE 30.1 VYSKA: +90

Príklad nového formátu

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBRACIA TT

Q260=+100 ;BEZP. VYSKA

19.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484, voliteľný softvér 17)

Základy

Cyklus 484 slúži na kalibráciu snímacieho systému nástroja, napríklad bezdrôtového infračerveného stolového snímacieho systému TT 449. Proces kalibrácie sa v závislosti od zadaného parametra vykoná plnoautomaticky alebo poloautomaticky.

- **Poloautomaticky** – so zastavením pred začiatkom cyklu: zobrazí sa výzva, aby ste ručne presunuli nástroj nad systém TT
- **Plnoautomaticky** – bez zastavenia pred začiatkom cyklu: pred použitím cyklu 484 musíte nástroj presunúť nad systém TT

Priebeh cyklu

Na kalibráciu vášho snímacieho systému nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 484. Vo vstupnom parametri Q536 môžete nastaviť, či sa má cyklus vykonať poloautomaticky alebo plnoautomaticky.

Poloautomaticky – so zastavením pred začiatkom cyklu

- ▶ Zámena kalibračného nástroja
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ Ovládanie preruší kalibračný cyklus
- ▶ Ovládanie otvorí v novom okne dialógové okno
- ▶ Zobrazí sa výzva, aby ste kalibračný nástroj ručne umiestnili nad stred snímacieho systému. Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku

Plnoautomaticky – bez zastavenia pred začiatkom cyklu

- ▶ Zámena kalibračného nástroja
- ▶ Kalibračný nástroj umiestnite nad stred snímacieho systému. Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ Kalibračný cyklus sa vykoná bez zastavenia. Kalibračný proces sa spustí od aktuálnej polohy, v ktorej sa nachádza nástroj

Kalibračný nástroj:

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Do tabuľky nástrojov TOOL.T zadajte presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja. Po kalibračnom procese uloží ovládanie kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástrojov. Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak chcete predísť kolízii, musí sa nástroj pri **Q536=1** pred vyvolaním cyklu predpolohovať! Ovládanie zisťuje pri kalibračnom procese aj posunutie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

- Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia.



Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability**. (č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm. Ak používate valcový kolík s týmito rozmermi, dôjde k prehnutiu s hodnotou iba 0,1 µm na 1 N dotykovej sily pri snímaní. Pri použití kalibračného nástroja, ktorého priemer je príliš malý alebo ktorý príliš vyčnieva zo skľučovadla, môže dôjsť k vzniku väčších nepresností.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

Ak zmeníte polohu TT na stole, musíte vykonať novú kalibráciu.

Parametre cyklu



- **Q536 Stop pred vykonaním (0 = stop)?:** Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie, alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia:
0: So zastavením pred začiatkom cyklu. V dialógovom okne sa zobrazí výzva, aby ste nástroj ručne umiestnili nad stolový snímací systém. Po dosiahnutí približnej polohy nad stolovým snímacím systémom môžete pokračovať v obrábaní stlačením tlačidla Štart NC alebo ho prerušiť pomocou softvérového tlačidla **STORNO**
1: Bez zastavenia pred začiatkom cyklu. Ovládanie spustí kalibračný proces z aktuálnej polohy. Pred cyklom 484 sa musí nástroj presunúť nad stolový snímací systém.

Príklad

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBRACIA TT

Q536=+0 ;STOP PRED VYKONANIM

19.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 31 alebo TCH PROBE 481 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483"). Pomocou vstupných parametrov môžete dĺžku nástroja určiť tromi rôznymi spôsobmi:

- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, merajte s rotujúcim nástrojom
- Ak je priemer nástroja menší ako priemer meracej plochy TT, alebo ak určujete dĺžku vrtákov alebo zaobľovacích fréz, potom merajte so stojacim nástrojom
- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, vykonajte meranie jednotlivých rezných hrán so stojacim nástrojom

Priebeh „Meranie s rotujúcim nástrojom“

Na určenie najdlhšej reznej hrany sa nástroj, ktorý treba zmerať, posunie k stredovému bodu snímacieho systému a rotujúc nabehne na meraciu plochu TT. Posunutie naprogramujte v tabuľke nástrojov v bode Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**).

Priebeh „Meranie s odstaveným nástrojom“ (napr. pre vrtáky)

Nástroj, ktorý sa má zmerať, sa posúva dostredne cez meraciu plochu. Následne sa posunie so stojacim vretenom na meraciu plochu TT. Pre toto meranie zaznamenajte do bodu Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**) v tabuľke nástrojov hodnotu „0“.

Priebeh „Premeranie jednotlivých rezných hrán“

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímačkej hlavy. Čelná plocha nástroja sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačkej hlavy, ako je stanovené v **offsetToolAxis** (č. 122707). V tabuľke nástrojov môžete v bode Posunutie nástroja: dĺžka (**L-OFFS**) stanoviť dodatočné posunutie. Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne, pre určenie uhla spustenia merania jednotlivých rezných hrán. Nakoniec zmeria dĺžku všetkých rezných hrán zmenou orientácie vretena. Pre toto meranie programujte **MERANIE REZNÝCH HRÁN** v **CYKLUS TCH PROBE 31 = 1**.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 20 reznými hranami**.

Parametre cyklu



- **Režim premerania nástr. (0 - 2)?:** Stanovenie, či a ako sa zapíšu zistené údaje do tabuľky nástrojov.

0: Zmeraná dĺžka nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte L a vloží sa korekcia nástroja DL = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.

1: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q115. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)

2: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše hodnotu do parametra Q115. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov L alebo DL.

- **Č. parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:

0,0: Nástroj v tolerancii

1,0: Nástroj je opotrebený (LTOL prekročené)

2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK prekročené)

Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**

- **Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)



Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 DLZKA NASTROJA

8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 0

9 TCH PROBE 31.2 VYSKA: +120

10 TCH PROBE 31.3 MERANIE REZ.
HRANY: 0

Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 DLZKA NASTROJA

8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 1 q5

9 TCH PROBE 31.2 VYSKA: +120

10 TCH PROBE 31.3 MERANIE REZ.
HRANY: 1

Príklad nového formátu

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 481 DLZKA NASTROJA

Q340=1 ;VYMERIAVANIE REZU

Q260=+100 ;BEZP. VYSKA

Q341=1 ;SKONTROLOVAT

19.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 32 alebo TCH PROBE 482 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 563). Pomocou vstupných parametrov môžete určiť polomer nástroja dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímačej hlavy. Čelná plocha frézy sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačej hlavy, podľa určenia v **offsetToolAxis**. Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne. Ak sa má ešte vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán, zmerajú sa polomery všetkých rezných hrán pomocou orientácie vretena.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred prvým premeraním nástroja zapíšete približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)

Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôbiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu



- ▶ **Režim premerania nástr. (0 - 2)?:** Stanovenie, či a ako sa zistené údaje zapíšu do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraný polomer nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte R a vloží sa korekcia nástroja DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q116. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre polomer nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametra Q116. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov R alebo DR.
- ▶ **Č. parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (RTOL prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK prekročené)
 Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- ▶ **Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER
  NASTROJA
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ.
  HRANY: 0
```

Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER
  NASTROJA
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 1 q5
9 TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ.
  HRANY: 1
```

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 POLOMER NASTROJA
  Q340=1 ;VYMERIAVANIE REZU
  Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
  Q341=1 ;SKONTROLOVAT
```


19.6 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

Na kompletne premeranie nástroja (dĺžka a polomer) naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 33 alebo TCH PROBE 483 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 563). Cyklus je vhodný najmä pre prvé meranie nástrojov, nakoľko – v porovnaní s jednotlivým meraním dĺžky a polomeru – sa získa značný časový náskok. Pomocou vstupných parametrov môžete nástroj premerať dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie zmeria nástroj podľa pevne naprogramovaného priebehu. Najskôr sa premeria polomer nástroja a následne dĺžka nástroja. Priebeh merania zodpovedá priebehom z meracieho cyklu 31 a 32, ako aj 481 a 482.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred prvým premeraním nástroja zapíšete približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)

Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôbiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu



- ▶ **Režim premerania nástr. (0 - 2)?:** Stanovenie, či a ako sa zistené údaje zapíšu do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraná dĺžka nástroja a zmeraný polomer nástroja sa zapíšu do tabuľky nástrojov TOOL.T, do pamäte L a R a vloží sa korekcia nástroja DL = 0 a DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL a DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametroch Q115 a Q116. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja alebo polomer, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametrov Q115, resp. Q116. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov v L, R alebo DL, DR.
- ▶ **Č. parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (LTOL alebo/a RTOL prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK alebo/a RBREAK prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- ▶ **Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MER. NASTROJA
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 33.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 MERANIE REZ.
    HRANY: 0
```

Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MER. NASTROJA
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 1 q5
9 TCH PROBE 33.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 MERANIE REZ.
    HRANY: 1
```

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MER. NASTROJA
    Q340=1 ;VYMERIAVANIE REZU
    Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
    Q341=1 ;SKONTROLOVAT
```


20

**Prehľadné tabuľky
cyklov**

20.1 Tabuľka prehľadu

Obrábacie cykly

| Číslo cyklu | Označenie cyklu | DEF aktívne | CALL aktívne | Strana |
|-------------|--|-------------|--------------|--------|
| 7 | Posunutie nulového bodu | ■ | | 295 |
| 8 | Zrkadlenie | ■ | | 302 |
| 9 | Čas zotrvania | ■ | | 321 |
| 10 | Otáčanie | ■ | | 304 |
| 11 | Faktor mierky | ■ | | 306 |
| 12 | Vyvolanie programu | ■ | | 322 |
| 13 | Orientácia vretena | ■ | | 323 |
| 14 | Definícia obrysu | ■ | | 219 |
| 18 | Rezanie závitů | | ■ | 341 |
| 19 | Natočenie obrábacej roviny | ■ | | 309 |
| 20 | Dáta obrysu SL II | ■ | | 224 |
| 21 | Predvrtanie SL II | | ■ | 226 |
| 22 | Preťahovanie SL II | | ■ | 228 |
| 23 | Hĺbka načisto SL II | | ■ | 232 |
| 24 | Strana načisto SL II | | ■ | 234 |
| 25 | Obrys | | ■ | 237 |
| 26 | Faktor mierky špecificky podľa osi | ■ | | 307 |
| 27 | Plášť valca | | ■ | 263 |
| 28 | Plášť valca – frézovanie drážok | | ■ | 266 |
| 29 | Plášť valca – výstupok | | ■ | 270 |
| 32 | Tolerancia | ■ | | 324 |
| 39 | Plášť valca - vonkajší obrys | | ■ | 273 |
| 200 | Vrtanie | | ■ | 77 |
| 201 | Vystruhovanie | | ■ | 79 |
| 202 | Vyvtávanie | | ■ | 81 |
| 203 | Univerzálne vrtanie | | ■ | 84 |
| 204 | Spätne zahĺbovanie | | ■ | 90 |
| 205 | Univerzálne hĺbkové vrtanie | | ■ | 94 |
| 206 | Rezanie vnútorného závitů s vyrovnávacou hlavou, nové | | ■ | 117 |
| 207 | Rezanie vnútorného závitů bez vyrovnávacej hlavy, nové | | ■ | 120 |
| 208 | Vyfrézovanie otvoru | | ■ | 102 |
| 209 | Rezanie vnútorného závitů s lámaním triesok | | ■ | 124 |
| 220 | Bodový raster na kruhu | ■ | | 207 |
| 221 | Bodový raster na čiarach | ■ | | 210 |
| 225 | Gravírovanie | | ■ | 328 |

| Číslo cyklu | Označenie cyklu | DEF aktívne | CALL aktívne | Strana |
|-------------|---|-------------|--------------|--------|
| 232 | Rovinné frézovanie | | ■ | 334 |
| 233 | Rovinné frézovanie (voliteľný smer frézovania, zohľadnenie bočných stien) | | ■ | 194 |
| 239 | Určiť naloženie | ■ | | 339 |
| 240 | Centrovanie | | ■ | 75 |
| 241 | Jednobritové vŕtanie | | ■ | 105 |
| 247 | Vložiť vzťažný bod | ■ | | 301 |
| 251 | Pravouhlý výrez – kompletne obrábanie | | ■ | 155 |
| 252 | Kruhový výrez – kompletne obrábanie | | ■ | 161 |
| 253 | Frézovanie drážok | | ■ | 168 |
| 254 | Kruhová drážka | | ■ | 173 |
| 256 | Pravouhlý výstupok – kompletne obrábanie | | ■ | 179 |
| 257 | Kruhový výstupok – kompletne obrábanie | | ■ | 184 |
| 258 | Mnohostranný výčnelok | | ■ | 188 |
| 262 | Frézovanie závitů | | ■ | 131 |
| 263 | Frézovanie závitů so zahĺbením | | ■ | 135 |
| 264 | Vŕtacie frézovanie závitů | | ■ | 139 |
| 265 | Vŕtacie frézovanie závitů po skrutkovici | | ■ | 143 |
| 267 | Frézovanie vonkajšieho závitů | | ■ | 147 |
| 270 | Údaje ťahu obrysu | | ■ | 246 |
| 275 | Obrysová drážka trochoidiálna | | ■ | 248 |
| 276 | Priebeh obrysu 3D | | ■ | 241 |

Cykly snímacieho systému

| Číslo cyklu | Označenie cyklu | DEF aktívne | CALL aktívne | Strana |
|-------------|--|-------------|--------------|--------|
| 0 | Vzťažná rovina | ■ | | 470 |
| 1 | Polárny vzťažný bod | ■ | | 471 |
| 3 | Meranie | ■ | | 509 |
| 4 | Merať 3D | ■ | | 511 |
| 30 | Kalibrovať TT | ■ | | 568 |
| 31 | Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja | ■ | | 572 |
| 32 | Zmerať/skontrolovať polomer nástroja | ■ | | 574 |
| 33 | Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja | ■ | | 576 |
| 400 | Základné natočenie cez dva body | ■ | | 379 |
| 401 | Základné natočenie cez dva otvory | ■ | | 382 |
| 402 | Základné natočenie cez dva čapy | ■ | | 386 |
| 403 | Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania | ■ | | 391 |
| 404 | Zadať zákl. natočenie | ■ | | 396 |
| 405 | Kompenzovať šikmú polohu s osou C | ■ | | 397 |
| 408 | Vložiť vzťažný bod, stred drážky (funkcia FCL 3) | ■ | | 408 |
| 409 | Vložiť vzťažný bod, stred výstupku (funkcia FCL 3) | ■ | | 412 |
| 410 | Vzťažný bod – vložiť vnútorný pravouholník | ■ | | 416 |
| 411 | Vzťažný bod – vložiť vonkajší pravouholník | ■ | | 420 |
| 412 | Vzťažný bod – vložiť vnútorný kruh (otvor) | ■ | | 424 |
| 413 | Vzťažný bod – vložiť vonkajší kruh (čap) | ■ | | 429 |
| 414 | Vzťažný bod – vložiť vonkajší roh | ■ | | 434 |
| 415 | Vzťažný bod – vložiť vnútorný roh | ■ | | 439 |
| 416 | Vzťažný bod – vložiť stred otvoru | ■ | | 444 |
| 417 | Vzťažný bod – vložiť os snímacieho systému | ■ | | 449 |
| 418 | Vzťažný bod – vložiť stred štyroch otvorov | ■ | | 451 |
| 419 | Vzťažný bod – vložiť jednotlivú zvoliteľnú os | ■ | | 456 |
| 420 | Obrobok zmerať uhol | ■ | | 472 |
| 421 | Obrobok zmerať vnútorný kruh (otvor) | ■ | | 475 |
| 422 | Obrobok zmerať vonkajší kruh (čap) | ■ | | 479 |
| 423 | Obrobok zmerať vnútorný pravouholník | ■ | | 483 |
| 424 | Obrobok zmerať vonkajší pravouholník | ■ | | 486 |
| 425 | Obrobok zmerať vnútornú šírku (drážka) | ■ | | 489 |
| 426 | Obrobok zmerať vonkajšiu šírku (výstupok) | ■ | | 492 |
| 427 | Obrobok zmerať jednotlivú, zvoliteľnú os | ■ | | 495 |
| 430 | Obrobok zmerať rozstup kružnice | ■ | | 498 |
| 431 | Obrobok zmerať rovinu | ■ | | 498 |

| Číslo cyklu | Označenie cyklu | DEF aktívne | CALL aktívne | Strana |
|-------------|--|-------------|--------------|--------|
| 441 | Rýchle snímanie | ■ | | 526 |
| 450 | KinematicsOpt: Zálohovanie kinematiky (voliteľne) | ■ | | 534 |
| 451 | KinematicsOpt: Premeranie kinematiky (voliteľne) | ■ | | 537 |
| 452 | KinematicsOpt: Kompenzácia predvoľby | ■ | | 530 |
| 460 | Kalibrácia sním. systému | ■ | | 515 |
| 461 | Kalibrovať dĺžku snímacieho systému | ■ | | 519 |
| 462 | Kalibrácia vnútorného polomeru snímacieho systému | ■ | | 521 |
| 463 | Kalibrácia vonkajšieho polomeru snímacieho systému | ■ | | 523 |
| 480 | Kalibrovať TT | ■ | | 568 |
| 481 | Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja | ■ | | 572 |
| 482 | Zmerať/skontrolovať polomer nástroja | ■ | | 574 |
| 483 | Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja | ■ | | 576 |
| 484 | Kalibrovať TT | ■ | | 570 |
| 1410 | Hrana snímania | ■ | | 368 |
| 1411 | Snímanie dvoch kruhov | ■ | | 372 |
| 1420 | Rovina snímania | ■ | | 363 |

Index

<

<\$nopage>Cykly SL..... 216, 263
 <\$nopage>Cykly SL s komplexným
 obrysovým vzorcom..... 280
 <\$nopage>Raster bodov..... 206

<Premeranie nástroja>..... 562

3

3D snímacie systémy..... 346

A

Automatické premeranie nástroja....
 566
 Automatické vloženie vzťažného
 bodu..... 404
 stred 4 otvorov..... 451
 stred drážky..... 408
 stred kruhového výčnelka... 429
 stredový bod kruhového výrezu
 (otvor)..... 424
 stred pravouhlého výčnelka 420
 stred pravouhlého výrezu... 416
 stred rozstupovej kružnice.. 444
 stred výstupku..... 412
 v ľubovoľnej osi..... 456
 vnútorný roh..... 439
 vonkajší roh..... 434
 v osi snímacieho systému... 449

B

Bodový raster
 na kružnici..... 207
 na priamke..... 210

C

Centrovanie..... 75
 Cyklus..... 52
 definovať..... 53
 vyvolanie..... 54
 Cykly a tabuľky bodov..... 70
 Cykly SL
 Cyklus obrysu..... 219
 Hrubovanie..... 228
 Obrábanie hĺbky načisto.... 232
 Obrábanie steny načisto.... 234
 Otvorený obrys.... 237, 241, 246
 Predvrtanie..... 226
 Prekryté obrysy..... 220, 284
 Údaje obrysu..... 224
 Základy..... 216, 290
 Cykly SL s jednoduchým
 obrysovým vzorcom..... 290

Č

Čas zotrvania..... 321

D

Definícia vzoru..... 61

F

Faktor mierky..... 306
 Frézovanie drážok
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 168
 Frézovanie otvoru..... 102
 Frézovanie vnútorného závitu....
 131, 341
 Frézovanie vonkajšieho závitu. 147
 Frézovanie závitu
 Základy..... 129
 Frézovanie závitu po skrutkovici s
 vŕtaním..... 143
 Frézovanie závitu so zahĺbením....
 135
 Frézovanie závitu s vŕtaním.... 139
 Funkcia FCL..... 41

G

Gravírovanie..... 328

H

Hĺbkové vŕtanie..... 94, 105
 Hrubovanie:IPozri cykly SL,
 hrubovanie..... 228

J

Jednobritové vŕtanie..... 105

K

KinematicsOpt..... 530
 Kompenzovať šikmú polohu
 obrobku
 prostredníctvom dvoch
 kruhových výčnelkov..... 386
 prostredníctvom dvoch
 otvorov..... 382
 prostredníctvom merania
 dvojice bodov jednej priamky....
 379
 prostredníctvom osi otáčania....
 391, 397
 Kompenzovať šikmú polohu
 obrobku <\$nopage>..... 378
 Kontrola tolerancií..... 467, 467
 Korigovanie nástroja..... 468
 Kruhová drážka
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 173
 Kruhový výčnelok..... 184
 Kruhový výrez
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 161

M

Meranie kinematiky
 Funkcia protokolu..... 550
 Výber meraných bodov..... 536
 Meranie obrobkov..... 464
 Meranie uhla roviny..... 501
 Merateľ jednotlivé súradnice..... 495
 Merateľ rozstupovú kružnicu..... 498
 Merateľ šírku drážky..... 489
 Merateľ uhol..... 472
 Merateľ uhol hrany..... 368, 372
 Merateľ uhol roviny..... 363, 501
 Merateľ vnútornú šírku..... 489
 Merateľ vnútorný kruh..... 475
 Merateľ vonkajší kruh..... 479
 Merateľ vonkajšiu šírku..... 492
 Merateľ vonkajší výstupok.. 492, 492
 Mnohostranný výčnelok..... 188
 Monitorovanie nástroja..... 468, 468

N

Natočenie..... 304
 Natočenie roviny obrábania.... 309,
 309
 cyklus..... 309
 Hlavné body..... 315

O

Obrábací vzor..... 61
 Obrábanie hĺbky načisto..... 232
 Obrábanie steny načisto..... 234
 Obrysové cykly..... 216
 Orientácia vretena..... 323
 Osový faktor mierky..... 307
 O tejto príručke..... 34
 Otvorený obrys..... 237, 241, 246

P

Parametre stroja pre 3D snímací
 systém..... 349
 Plášť valca
 obrobiť drážku..... 266
 obrobiť obrys..... 263, 273
 obrobiť výstupok..... 270
 Polohovacia logika..... 351
 Posunutie nulového bodu..... 295
 S tabuľkami nulových
 bodov..... 296
 v programe..... 295
 Posuv pri snímaní..... 350
 Pravouhlý výčnelok..... 179
 Pravouhlý výrez
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 155
 Premeranie kinematiky.... 530, 537
 Funkcia protokolu..... 535, 559
 Interpolácia v Hirthovom
 rastrí..... 539

| | | | |
|--------------------------------|---------------|----------------------------|-----|
| Kalibračné metódy.... | 542, 555, 557 | Vystruhovanie..... | 79 |
| Kompenzácia predvoľby..... | 551 | Vyvolanie programu..... | 322 |
| Predpoklady..... | 532 | prostredníctvom cyklu..... | 322 |
| Premeranie kinematiky.... | 537, 551 | Vyvtávanie..... | 81 |
| Pres..... | 541 | | |
| Uvoľnenia..... | 543 | | |
| Výber meraných bodov..... | 540 | | |
| Výber meraných miest..... | 541 | | |
| Zálohovanie kinematiky..... | 534 | | |
| Premeranie nástroja..... | 566 | | |
| dĺžka nástroja..... | 572 | | |
| Kalibrácia TT..... | 568 | | |
| Kalibrácia TT..... | 570 | | |
| parametre stroja..... | 564 | | |
| Polomer nástroja..... | 574 | | |
| Úplné premeranie..... | 576 | | |
| Premerať otvor..... | 475 | | |
| Premerať pravouhlý výčnelok... | 483 | | |
| Premerať pravouhlý výrez..... | 486 | | |
| Prepočet súradníc..... | 294 | | |
| Protokolovať výsledky meraní.. | 465 | | |

R

| | |
|----------------------------|----------|
| Raster bodov | |
| prehľad..... | 206 |
| Rezanie vnútorného závitú | |
| bez vyrovnávacej hlavy.... | 120, 124 |
| s lámaním triesky..... | 124 |
| s vyrovnávacou hlavou..... | 117 |
| Rovinné frézovanie..... | 334 |
| Rozstupová kružnica..... | 207 |

S

| | |
|----------------------------|-----|
| SL cykly..... | 273 |
| Snímacie cykly | |
| na automatickú prevádzku.. | 348 |
| Spätné zahlbovanie..... | 90 |
| Stav merania..... | 467 |
| Stav vývoja..... | 41 |

T

| | |
|-------------------------------|-----|
| Tabuľka snímacieho systému... | 352 |
| Tabuľky bodov..... | 68 |

Ú

| | |
|-------------------------------|-----|
| Údaje snímacieho systému..... | 353 |
|-------------------------------|-----|

U

| | |
|--------------------------|--------|
| Univerzálne vrtanie..... | 84, 94 |
|--------------------------|--------|

V

| | |
|-------------------------------|------------|
| Vŕtacie cykly..... | 74 |
| Vŕtanie..... | 77, 84, 94 |
| Výsledky meraní v parametroch | |
| Q..... | 467 |
| Výsledné parametre..... | 467 |

Z

| | |
|----------------------------------|-----|
| Základné natočene | |
| zaznamenať počas chodu | |
| programu..... | 378 |
| Základné natočenie | |
| vložiť priamo..... | 396 |
| Základy cyklov snímacích | |
| systémov 14xx pre natočenia... | 358 |
| Zohľadnenie základného natočenia | |
| 346 | |
| Zrkadlenie..... | 302 |

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

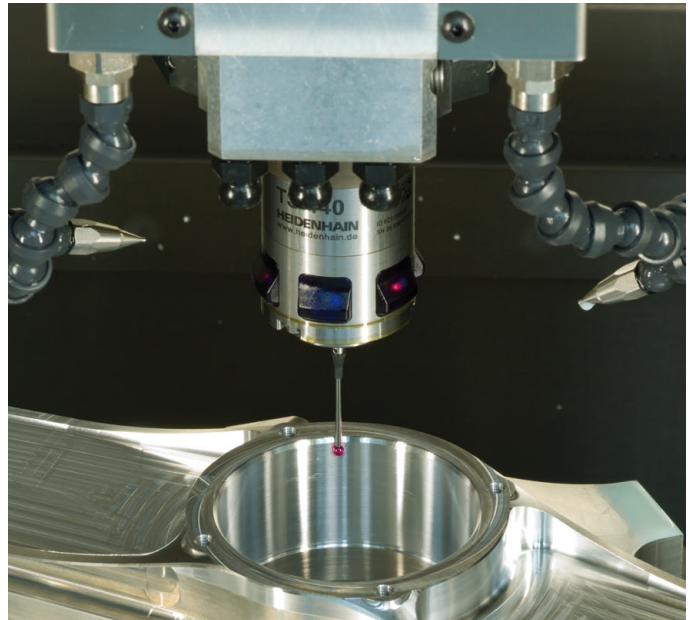
Snímacie systémy obrobku

TS 220 Káblový prenos signálov

TS 440, TS 444 Infračervený prenos

TS 640, TS 740 Infračervený prenos

- Vyrovnáť obrobky
- Nastavenie vzťažných bodov
- Meranie obrobkov



Snímacie systémy nástroja

TT 140 Káblový prenos signálov

TT 449 Infračervený prenos

TL Bezdotykové laserové systémy

- Merat' nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

