HEIDENHAIN

TNC 320

Naudotojo žinynas
Ciklų programavimas

NC programinė įranga

340551-06
340554-06

Lietuvių (lt)
5/2015

Pagrindinė informacija

Apie šį žinyną

Toliau rasite šiame žinyne naudotų nurodomųjų simbolių sąrašą

Šis simbolis parodo, kad atliekant aprašomas funkcijas būtina atkreipti dėmesį į specialius nurodymus.

ĮSPĖJIMAS! Šis simbolis žymi galimai pavojingą situaciją; jei nepavyks jos išvengti, galima nesmarkiai arba lengvai susižaloti.

Šis simbolis parodo, kad naudojant aprašytas funkcijas kyla vienas ar keli toliau pateikti pavojai:

- pavojus gabalui
- pavojus įtempikliui
- pavojus įrankiui
- pavojus įrenginiui
- pavojus operatoriui

Šis simbolis parodo, kad aprašytą funkciją pritaikyti turi įrenginio gamintojas. Atsižvelgiant į įrenginį, aprašyta funkcija gali būti atliekama kitaip.

Šis simbolis parodo, kad išsamų funkcijos aprašymą rasite kitame naudotojo žinyne.

Norėtumėte pakeitimų arba pastebėjote spaudos klaidą?

Mes nuolat stengiamės tobulinti savo dokumentaciją. Padėkite mums ir praneškite apie norimus pakeitimus, rašykite elektroninio pašto adresu **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC tipas, programinė įranga ir funkcijos

Šiame žinyne aprašomos funkcijos, kurios TNC naudojamos turint NC programinę įrangą su šiais numeriais.

TNC tipas	NC programinės įrangos Nr.
TNC 320	340551-06
TNC 320 Programinė stotis	340554-06

Kodinė raidė E žymi TNC eksportavimo versiją. TNC eksportavimo versijoms taikomi šie apribojimai:

- Vienalaikis tiesių judėjimas daugiausiai 4 ašyse

Įrenginio gamintojas, naudodamas įrenginio parametrus, naudojamą TNC našumą pritaiko atitinkamam įrenginiui. Todėl šiame žinyne aprašytos ir tos funkcijos, kurios yra ne kiekviename TNC.

TNC funkcijos, kurias galima naudoti visuose įrenginiuose, pavyzdžiui, yra šios:

- įrankio matavimas TT

Susisiekite su įrenginio gamintoju, jei norite sužinoti apie visas įrenginio atliekamas funkcijas.

Daugelis įrenginių gamintojų ir HEIDENHAIN siūlo TNC programavimo kursus. Rekomenduojama dalyvauti šiuose kursuose, kad daugiau sužinotumėte apie TNC funkcijas.

Naudotojo žinynas:

Visos TNC funkcijos, kurios nėra susijusios su ciklu, yra aprašytos TNC 320 naudotojo žinyne. Prireikus naudotojo žinyno kreipkitės į HEIDENHAIN.

Atviro, nekoduoto teksto dialogo naudotojo žinyno ident. Nr.: 679222--xx.

DIN/ISO naudotojo žinyno ident. Nr.: 679226-xx.

Pasirenkama programinė įranga

TNC 320 galima pasirinkti įvairios programinės įrangos, kurią turi atblokuoti Jūsų įrenginio gamintojas arba Jūs pats. Kiekvieną pasirinktį būtina atblokuoti atskirai, kiekviena atlieka toliau pateiktas funkcijas:

Aparatinės įrangos parinktys	
	■ 1. Papildoma ašis 4 ašims ir sukliams ■ 2. Papildoma ašis 5 ašims ir sukliams
1 pasirenkama programinė įranga (parinkties numeris #08)	
Apvalaus stalo apdorojimas	■ Kontūrų programavimas cilindro skleistinėje ■ Pastūma mm/min.
Koordinačių perskaičiavimai	■ Apdirbimo plokštumos pasukimas
Interpoliacija	■ Apskritimas 3 ašyse, kai apdirbimo plokštuma pasukta (apskritimas erdvėje)
HEIDENHAIN DNC (parinkties numeris #18)	
	■ Ryšys su išorinėmis PC taikomosiomis programomis per COM dalį
Pasirenkama programinė įranga papildomoms dialogo kalboms (parinkties numeris #41)	
Papildomos dialogo kalbos	■ Slovėniškai ■ Norvegiškai ■ Slovakiškai ■ Latviškai ■ Korėjietiškai ■ Estiškai ■ Turkiškai ■ Rumuniškai ■ Lietuviškai

Išvystymo lygis (naujinimo funkcijos)

Šalia pasirenkamos programinės įrangos ir toliau tobulinama TNC programinė įranga, naudojant naujinimo funkcijas, taip vadinamąjį **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. funkcijų išvystymo lygio sąvoka). FCL pavaldžiomis funkcijomis Jūs naudotis negalėsite, jei į TNC gausite programinės įrangos naujinimo versiją.

> ⇨ Jei gaunate naują įrenginį, tai visos naujinimo funkcijos pristatomos be papildomo mokesčio.

Atnaujinimo funkcijos žinyne pažymėtos **FCL n**, **n** žymi funkcijos išvystymo lygio eilės numerį.

Nusipirkę kodo numerį, galite visam laikui atblokuoti FCL funkcijas. Tam susisiekite su savo įrenginio gamintoju arba HEIDENHAIN.

Iš anksto numatyta naudojimo vieta

TNC atitinka A klasę pagal EN 55022 ir iš esmės yra numatytas naudoti pramonės srityse.

Teisinis nurodymas

Šiame produkte naudojama „Open Source“ programinė įranga. Daugiau informacijos rasite valdymo sistemoje, skyriuose

- išsaugojimo / redagavimo darbo režimas
- MOD funkcija
- Programuojamasis mygtukas LICENCIJOS INFORMACIJA

Naujos 34059x-02 programinės įrangos ciklinės funkcijos

- Naujas apdirbimo ciklas „225 graviravimas“ žr. "GRAVIRAVIMAS (225 ciklas, DIN/ISO: G225)", Psl 254
- Stačiakampio kaiščio cikle 256 dabar galima naudoti parametrą, kuriuo nustatoma privažiavimo prie kaiščio padėtišžr. "STAČIAKAMPIS KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256)", Psl 137
- Apvalaus kaiščio frezavimo cikle 257 dabar galima naudoti parametrą, kuriuo nustatoma privažiavimo prie kaiščio padėtišžr. "APVALUS KAIŠTIS (ciklas 257, DIN/ISO: G257)", Psl 141
- Dabar gabalo nuožulnią padėtį ciklas 402 gali kompensuoti sukant apskritą stalą žr. "PAGRINDINIS SUKIMAS dviem kaiščiais (ciklas 402, DIN/ISO: G402)", Psl 276
- Naujas zondavimo sistemos ciklas 484, skirtas belaidei zondavimo sistemai TT 449 kalibruoti žr. "Belaidis TT 449 kalibravimas (ciklas 484, DIN/ISO: G484)", Psl 405
- Naujas rankinis zondavimo ciklas „Vidurinė ašis kaip atskaitos taškas“ (žr. naudotojo žinyną).
- Naudojant funkciją PREDEF dabar į ciklo parametrą galima įtraukti ir iš anksto apibrėžtas reikšmes žr. "Ciklams parenkamos programos", Psl 44
- Rankiniame režime ir uždengus smagračio padėtį, aktyvią įrankio ašies kryptį dabar galima aktyvinti kaip virtualią įrankio ašį (žr. naudotojo žinyną).

Turinys

1 Pagrindai / peržiūros 35
2 Apdirbimo ciklų naudojimas 39
3 Apdirbimo ciklai: gręžimas 59
4 Apdirbimo ciklai: sriegio gręžimas / sriegio frezavimas 85
5 Apdirbimo ciklai: įdubos frezavimas / kaiščio frezavimas / griovelio frezavimas 119
6 Apdirbimo ciklai: šablono apibrėžtis 147
7 Apdirbimo ciklai: kontūro įduba 157
8 Apdirbimo ciklai: cilindro gaubtas 181
9 Apdirbimo ciklai: kontūro įduba su kontūro formule 195
10 Apdirbimo ciklai: galutinis apdirbimas 209
11 Ciklai: koordinačių perskaičiavimai 221
12 Ciklai: specialios funkcijos 245
13 Darbas su zondavimo sistemos ciklais 257
14 Zondavimo sistemos ciklai: gabalo nuožulnios padėties automatinis užfiksavimas 267
15 Zondavimo sistemos ciklai: atskaitos taškų automatinis užfiksavimas 287
16 Zondavimo sistemos ciklai: gabalų automatinė kontrolė 341
17 Zondavimo sistemos ciklai: specialios funkcijos 383
18 Zondavimo sistemos ciklai: automatinis įrankių matavimas 397
19 Ciklų peržiūros lentelės 413

1 Pagrindai / peržiūros ... 35

1.1 Įvadas ... 36

1.2 Esamos ciklų grupės ... 37

Apdirbimo ciklų peržiūra ... 37

Zondavimo sistemos ciklų peržiūra ... 38

2 Apdirbimo ciklų naudojimas ... 39

2.1 Darbas su apdirbimo ciklais ... 40

Su įrenginiu susiję ciklai ... 40
Ciklo apibrėžtis programuojamaisiais mygtukais ... 41
Ciklo apibrėžtis naudojant GOTO funkciją ... 41
Ciklų iškvietimas ... 42

2.2 Ciklams parenkamos programos ... 44

Peržiūra ... 44
GLOBAL DEF įvestis ... 44
GLOBAL DEF duomenų naudojimas ... 45
Bendrai taikomi bendrieji duomenys ... 45
Bendrieji duomenys apdirbimui gręžiant ... 46
Bendrieji duomenys apdirbimui freza su įdubos ciklais 25x ... 46
Bendrieji duomenys apdirbimui freza su kontūro ciklais ... 46
Bendrieji duomenys padėčiai ... 47
Bendrieji duomenys zondavimo funkcijoms ... 47

2.3 Šablono apibrėžtis PATTERN DEF ... 48

Naudojimas ... 48
PATTERN DEF įvestis ... 48
PATTERN DEF naudojimas ... 49
Atskirų apdirbimo padėčių apibrėžtis ... 49
Atskirų eilių apibrėžtis ... 50
Atskiro šablono apibrėžtis ... 51
Atskiro rėmo apibrėžtis ... 52
Pilno apskritimo apibrėžtis ... 53
Limbo apibrėžtis ... 53

2.4 Taškų lentelės ... 54

Naudojimas ... 54
Taškų lentelės įvestis ... 54
Atskirų taškų nerodymas apdirbant ... 55
Taškų lentelės pasirinkimas programoje ... 55
Ciklo iškvieta kartu su taškų lentelėmis ... 56

3 Apdirbimo ciklai: gręžimas ... 59

3.1 Pagrindai ... 60

peržiūra ... 60

3.2 CENTRAVIMAS (ciklas 240, DIN/ISO: G240) ... 61

Ciklo eiga ... 61
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 61
Ciklo parametras ... 62

3.3 GRĘŽIMAS (ciklas 200) ... 63

Ciklo eiga ... 63
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 63
Ciklo parametras ... 64

3.4 PLATINIMAS (ciklas 201, DIN/ISO: G201) ... 65

Ciklo eiga ... 65
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 65
Ciklo parametras ... 66

3.5 IŠSUKIMAS (ciklas 202, DIN/ISO: G202) ... 67

Ciklo eiga ... 67
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 67
Ciklo parametras ... 68

3.6 UNIVERSALUS GRĘŽIMAS (ciklas 203, DIN/ISO: G203) ... 69

Ciklo eiga ... 69
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 69
Ciklo parametras ... 70

3.7 ATGALINIS GILINIMAS (ciklas 204, DIN/ISO: G204) ... 71

Ciklo eiga ... 71
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 71
Ciklo parametras ... 72

3.8 UNIVERSALUS GILUS GRĘŽIMAS (ciklas 205, DIN/ISO: G205) ... 73

Ciklo eiga ... 73
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 73
Ciklo parametras ... 74

3.9 GRĘŽTINIS FREZAVIMAS (ciklas 208)....76

Ciklo eiga....76
Atkreipkite dėmesį programuodami!....76
Ciklo parametras....77

3.10 ATSKIRAS GRĘŽIMAS (ciklas 241, DIN/ISO: G241)....78

Ciklo eiga....78
Atkreipkite dėmesį programuodami!....78
Ciklo parametras....79

3.11 Programavimo pavyzdžiai....81

Pavyzdys: gręžimo ciklai....81
Pavyzdys: gręžimo ciklų naudojimas kartu su PATTERN DEF....82

4 Apdirbimo ciklai: sriegio gręžimas / sriegio frezavimas ... 85

4.1 Pagrindai ... 86

Peržiūra ... 86

4.2 NAUJO SRIEGIO GRĘŽIMAS su išlyginamuoju laikikliu (ciklas 206, DIN/ISO: G206) ... 87

Ciklo eiga ... 87
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 87
Ciklo parametras ... 88

4.3 SRIEGIO GRĘŽIMAS be išlyginamojo laikiklio GS NAUJAS (ciklas 207, DIN/ISO: G207) ... 89

Ciklo eiga ... 89
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 89
Ciklo parametras ... 90

4.4 SRIEGIO GRĘŽIMAS SU SKIEDROS LAUŽIMU (ciklas 209, DIN/ISO: G209) ... 91

Ciklo eiga ... 91
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 92
Ciklo parametras ... 93

4.5 Pagrindai, sriegio frezavimas ... 95

Sąlygos ... 95

4.6 SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 262, DIN/ISO: G262) ... 97

Ciklo eiga ... 97
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 98
Ciklo parametras ... 99

4.7 GILINIMO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 263, DIN/ISO: G263) ... 100

Ciklo eiga ... 100
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 101
Ciklo parametras ... 102

4.8 GRĘŽTINIO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 264, DIN/ISO: G264) ... 104

Ciklo eiga ... 104
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 105
Ciklo parametras ... 106

4.9 SPIRALINIO GRĘŽTINIO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 265, DIN/ISO: G265)..... 108

Ciklo eiga..... 108

Atkreipkite dėmesį programuodami!..... 109

Ciklo parametras..... 110

4.10 IŠORINIO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 267, DIN/ISO: G267)..... 112

Ciklo eiga..... 112

Atkreipkite dėmesį programuodami!..... 113

Ciklo parametras..... 114

4.11 Programavimo pavyzdžiai..... 116

Pavyzdys: sriegio gręžimas..... 116

5 Apdirbimo ciklai: įdubos frezavimas / kaiščio frezavimas / griovelio frezavimas.....119

5.1 Pagrindai.....120

Peržiūra.....120

5.2 STAČIAKAMPĖ ĮDUBA (ciklas 251, DIN/ISO: G251).....121

Ciklo eiga.....121

Atkreipkite dėmesį programuodami.....122

Ciklo parametras.....123

5.3 APVALI ĮDUBA (ciklas 252, DIN/ISO: G252).....125

Ciklo eiga.....125

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....126

Ciklo parametras.....127

5.4 GRIOVELIO FREZAVIMAS (ciklas 253, DIN/ISO: G253).....129

Ciklo eiga.....129

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....130

Ciklo parametras.....131

5.5 APVALUS GRIOVELIS (ciklas 254, DIN/ISO: G254).....133

Ciklo eiga.....133

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....134

Ciklo parametras.....135

5.6 STAČIAKAMPIS KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256).....137

Ciklo eiga.....137

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....138

Ciklo parametras.....139

5.7 APVALUS KAIŠTIS (ciklas 257, DIN/ISO: G257).....141

Ciklo eiga.....141

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....142

Ciklo parametras.....143

5.8 Programavimo pavyzdžiai.....145

Pavyzdys: įdubos, kaiščio ir griovelio frezavimas.....145

6 Apdirbimo ciklai: šablono apibrėžtis....147

6.1 Pagrindai....148

Peržiūra....148

6.2 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ (ciklas 220, DIN/ISO: G220)....150

Ciklo eiga....150

Atkreipkite dėmesį programuodami!....150

Ciklo parametras....151

6.3 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ (ciklas 221, DIN/ISO: G221)....152

Ciklo eiga....152

Atkreipkite dėmesį programuodami!....152

Ciklo parametras....153

6.4 Programavimo pavyzdžiai....154

Pavyzdys: skylės apskritimas....154

7 Apdirbimo ciklai: kontūro įduba ... 157

7.1 SL ciklai ... 158

Pagrindai ... 158
Peržiūra ... 159

7.2 KONTŪRAS (ciklas 14, DIN/ISO: G37) ... 160

Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 160
Ciklo parametras ... 160

7.3 Perdengti kontūrai ... 161

Pagrindai ... 161
Paprogramės: perkeltos įdubos ... 161
„Sumos“ paviršius ... 162
„Skirtumo“ paviršius ... 162
„Sankirtos“ paviršius ... 163

7.4 KONTŪRO DUOMENYS (ciklas 20, DIN/ISO: G120) ... 164

Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 164
Ciklo parametras ... 165

7.5 PIRMINIS GRĘŽIMAS (ciklas 21, DIN/ISO: G121) ... 166

Ciklo eiga ... 166
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 166
Ciklo parametras ... 167

7.6 SKOBIMAS (ciklas 22, DIN/ISO: G122) ... 168

Ciklo eiga ... 168
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 169
Ciklo parametras ... 170

7.7 GYLIO ŠLICHTAVIMAS (ciklas 23, DIN/ISO: G123) ... 171

Ciklo eiga ... 171
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 171
Ciklo parametras ... 171

7.8 ŠLICHTAVIMAS ŠONE (ciklas 24, DIN/ISO: G124) ... 172

Ciklo eiga ... 172
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 172
Ciklo parametras ... 173

7.9 KONTŪRO LINIJA (ciklas 25, DIN/ISO: G125)..... 174

Ciklo eiga..... 174

Atkreipkite dėmesį programuodami!..... 174

Ciklo parametras..... 175

7.10 Programavimo pavyzdžiai..... 176

Pavyzdys: įdubos skobimas ir papildomas skobimas..... 176

Pavyzdys: persidengiančių kontūrų pirminis gręžimas, pirminis apdirbimas, šlichtavimas..... 178

Pavyzdys: kontūro dalis..... 180

8 Apdirbimo ciklai: cilindro gaubtas ... 181

8.1 Pagrindai ... 182

Cilindro gaubto ciklų apibrėžtis ... 182

8.2 CILINDRO GAUBTAS (ciklas 27, DIN/ISO: G127, 1 pasirenkama programinė įranga) ... 183

Ciklo eiga ... 183

Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 184

Ciklo parametras ... 185

8.3 CILINDRO GAUBTAS griovelio frezavimas (ciklas 28, DIN/ISO: G128, 1 pasirenkama programinė įranga) ... 186

Ciklo eiga ... 186

Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 187

Ciklo parametras ... 188

8.4 CILINDRO GAUBTAS briaunos frezavimas (ciklas 29, DIN/ISO: G129, 1 pasirenkama programinė įranga) ... 189

Ciklo eiga ... 189

Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 190

Ciklo parametras ... 191

8.5 Programavimo pavyzdžiai ... 192

Pavyzdys: cilindro gaubtas su ciklu 27 ... 192

Pavyzdys: cilindro gaubtas su ciklu 28 ... 194

9 Apdirbimo ciklai: kontūro įduba su kontūro formule 195

9.1 SL ciklai su sudėtingesnėmis kontūro formulėmis 196

Pagrindai 196
Programos su kontūro apibrėžtimis pasirinkimas 198
Kontūro aprašymų apibrėžtis 198
Sudėtingesnių kontūro formulių įvestis 199
Perdengti kontūrai 200
Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus 202
Pavyzdys: perdengti kontūrai su pirminio apdirbimo ir šlichtavimo kontūro formule 203

9.2 SL ciklai su paprastomis kontūro formulėmis 206

Pagrindai 206
Paprastos kontūro formulės įvestis 208
Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus 208

10 Apdirbimo ciklai: galutinis apdirbimas ... 209

10.1 Pagrindai ... 210

Peržiūra ... 210

10.2 GALUTINIS APDIRBIMAS (ciklas 230, DIN/ISO: G230) ... 211

Ciklo eiga ... 211

Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 211

Ciklo parametras ... 212

10.3 REGULIUOJAMOJI PLOKŠTUMA (ciklas 231; DIN/ISO: G231) ... 213

Ciklo eiga ... 213

Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 214

Ciklo parametras ... 215

10.4 PLOKŠČIASIS FREZAVIMAS (ciklas 232, DIN/ISO: G232) ... 216

Ciklo eiga ... 216

Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 217

Ciklo parametras ... 218

10.5 Programavimo pavyzdžiai ... 220

Pavyzdys: galutinis apdirbimas ... 220

11 Ciklai: koordinačių perskaičiavimai....221

11.1 Pagrindai....222

Peržiūra....222
Koordinačių perskaičiavimų taikomumas....222

11.2 NULINIO TAŠKO perkėlimas (ciklas 7, DIN/ISO: G54)....223

Poveikis....223
Ciklo parametras....223

11.3 NULINIO TAŠKO perkėlimas su nulinių taškų lentelėmis (7 ciklas, DIN/ISO: G53)....224

Poveikis....224
Atkreipkite dėmesį programuodami!....225
Ciklo parametras....225
Nulinių taškų lentelės pasirinkimas NC programoje....226
Nulinių taškų lentelės redagavimas programos išsaugojimo / redagavimo režime....226
Nulinių taškų lentelės konfigūravimas....228
Nulinių taškų lentelės išjungimas....228
Būsenos rodmenys....228

11.4 ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS (ciklas 247, DIN/ISO: G247)....229

Poveikis....229
Prieš programuodami atkreipkite dėmesį!....229
Ciklo parametras....229
Būsenos rodmenys....229

11.5 ATSPINDĖJIMAS (ciklas 8, DIN/ISO: G28)....230

Poveikis....230
Atkreipkite dėmesį programuodami!....230
Ciklo parametras....230

11.6 SUKIMAS (ciklas 10, DIN/ISO: G73)....231

Poveikis....231
Atkreipkite dėmesį programuodami!....231
Ciklo parametras....232

11.7 MATAVIMO KOEFICIENTAS (ciklas 11, DIN/ISO: G72)....233

Poveikis....233
Ciklo parametras....233

11.8 SU AŠIMI SUSIJĘS MATAVIMO KOEFICIENTAS (Ciklas 26)....234

Poveikis....234
Atkreipkite dėmesį programuodami!....234
Ciklo parametras....235

11.9 APDIRBIMO PLOKŠTUMA (ciklas 19, DIN/ISO: G80, 1 pasirenkama programinė įranga)....236

Poveikis....236
Atkreipkite dėmesį programuodami!....237
Ciklo parametras....237
Atstatyti....237
Sukamųjų ašių padėties nustatymas....238
Padėties rodmuo pasuktoje sistemoje....239
Darbo erdvės kontrolė....239
Padėties nustatymas pasuktoje sistemoje....240
Derinimas su kitais koordinačių perskaičiavimo ciklais....240
Darbo su ciklu 19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA instrukcija....241

11.10 Programavimo pavyzdžiai....242

Pavyzdys: koordinačių perskaičiavimo ciklai....242

12 Ciklai: specialios funkcijos....245

12.1 Pagrindai....246

Peržiūra....246

12.2 IŠLAIKYMO TRUKMĖ (ciklas 9, DIN/ISO: G04)....247

Funkcija....247

Ciklo parametras....247

12.3 PROGRAMOS IŠKVIETA (ciklas 12, DIN/ISO: G39)....248

Ciklo funkcija....248

Atkreipkite dėmesį programuodami!....248

Ciklo parametras....249

12.4 SUKLIO ORIENTAVIMAS (ciklas 13, DIN/ISO: G36)....250

Ciklo funkcija....250

Atkreipkite dėmesį programuodami!....250

Ciklo parametras....250

12.5 PAKLAIDA (ciklas 32, DIN/ISO: G62)....251

Ciklo funkcija....251

Įtaka apibrėžiant geometriją CAM sistemoje....251

Atkreipkite dėmesį programuodami!....252

Ciklo parametras....253

12.6 GRAVIRAVIMAS (225 ciklas, DIN/ISO: G225)....254

Ciklo eiga....254

Atkreipkite dėmesį programuodami!....254

Ciklo parametras....255

Leistini graviruoti ženklai....256

Nespausdinami ženklai....256

Sistemos kintamųjų graviravimas....256

13 Darbas su zondavimo sistemos ciklais ... 257

13.1 Bendrai apie zondavimo sistemos ciklus ... 258

Veikimo būdas ... 258
Atsižvelgimas į pagrindinį sukimą rankiniame režime ... 258
Zondavimo sistemos ciklai rankiniame ir el. smagračio darbo režimuose ... 258
Zondavimo sistemos ciklai automatiniame režime ... 259

13.2 Prieš pradėdami dirbti su zondavimo sistemos ciklais! ... 261

Maksimalus judėjimo kelias iki zondavimo taško: DIST zondavimo sistemos lentelėje ... 261
Saugus atstumas iki zondavimo taško: SET_UP zondavimo sistemos lentelėje ... 261
Infraraudonųjų spindulių zondavimo sistemos orientavimas užprogramuota zondavimo kryptimi: TRACK zondavimo sistemos lentelėje ... 261
Prijungiama zondavimo sistema, zondavimo pastūma: F zondavimo sistemos lentelėje ... 262
Prijungiama zondavimo sistema, padėties nustatymo judesių pastūma: FMAX ... 262
Prijungiama zondavimo sistema, greitoji eiga padėties nustatymo judesiams: F_PREPOS zondavimo sistemos lentelėje ... 262
Daugkartinis matavimas ... 263
Patikimumo sritis daugkartiniam matavimui ... 263
Zondavimo sistemos ciklų vykdymas ... 264

13.3 Zondavimo sistemos lentelė ... 265

Bendrai ... 265
Zondavimo sistemų lentelių redagavimas ... 265
Zondavimo sistemos duomenys ... 266

14 Zondavimo sistemos ciklai: gabalo nuožulnios padėties automatinis užfiksavimas..... 267

14.1 Pagrindai.....268

Peržiūra.....268

Zondavimo sistemos ciklų bendrumas gabalo nuožulniai padėčiai užfiksuoti.....269

14.2 PAGRINDINIS SUKIMAS (ciklas 400, DIN/ISO: G400)..... 270

Ciklo eiga.....270

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....270

Ciklo parametras.....271

14.3 PAGRINDINIS SUKIMAS dviem angomis (ciklas 401, DIN/ISO: G401)..... 273

Ciklo eiga.....273

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....273

Ciklo parametras.....274

14.4 PAGRINDINIS SUKIMAS dviem kaiščiais (ciklas 402, DIN/ISO: G402)..... 276

Ciklo eiga.....276

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....276

Ciklo parametras.....277

14.5 PAGRINDINIO SUKIMO kompensavimas sukamąja ašimi (ciklas 403, DIN/ISO: G403)..... 279

Ciklo eiga.....279

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....279

Ciklo parametras.....280

14.6 PAGRINDINIO SUKIMO NUSTATYMAS (ciklas 404, DIN/ISO: G404).....282

Ciklo eiga.....282

Ciklo parametras.....282

14.7 Gabalo nuožulnios padėties išlygiavimas C ašimi (ciklas 405, DIN/ISO: G405).....283

Ciklo eiga.....283

Atkreipkite dėmesį programuodami!.....284

Ciklo parametras.....285

14.8 Pavyzdys: pagrindinio sukimo nustatymas pagal dvi angas..... 286

15 Zondavimo sistemos ciklai: atskaitos taškų automatinis užfiksavimas....287

15.1 Pagrindai....288

Peržiūra....288

Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką....291

15.2 ATSKAITOS TAŠKAS GRIOVELIO CENTRE (ciklas 408, DIN/ISO: G408)....293

Ciklo eiga....293

Atkreipkite dėmesį programuodami!....294

Ciklo parametras....295

15.3 ATSKAITOS TAŠKAS BRIAUNOS CENTRE (ciklas 409, DIN/ISO: G409)....297

Ciklo eiga....297

Atkreipkite dėmesį programuodami!....297

Ciklo parametras....298

15.4 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 410, DIN/ISO: G410)....300

Ciklo eiga....300

Atkreipkite dėmesį programuodami!....301

Ciklo parametras....302

15.5 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (ciklas 411, DIN/ISO: G411)....304

Ciklo eiga....304

Atkreipkite dėmesį programuodami!....304

Ciklo parametras....305

15.6 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412)....307

Ciklo eiga....307

Atkreipkite dėmesį programuodami!....308

Ciklo parametras....309

15.7 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413)....312

Ciklo eiga....312

Atkreipkite dėmesį programuodami!....313

Ciklo parametras....314

15.8 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO IŠORĖJE (ciklas 414, DIN/ISO: G414)....317

Ciklo eiga....317

Atkreipkite dėmesį programuodami!....318

Ciklo parametras....319

15.9 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO VIDUJE (ciklas 415, DIN/ISO: G415)....321

Ciklo eiga....321

Atkreipkite dėmesį programuodami!....322

Ciklo parametras....323

15.10 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, DIN/ISO: G416)....325

Ciklo eiga....325

Atkreipkite dėmesį programuodami!....326

Ciklo parametras....327

15.11 ATSKAITOS TAŠKAS ZONDAVIMO SISTEMOS AŠYJE (ciklas 417, DIN/ISO: G417)....329

Ciklo eiga....329

Atkreipkite dėmesį programuodami!....329

Ciklo parametras....330

15.12 ATSKAITOS TAŠKAS 4 ANGŲ CENTRE (ciklas 418, DIN/ISO: G418)....331

Ciklo eiga....331

Atkreipkite dėmesį programuodami!....332

Ciklo parametras....333

15.13 ATSKAITOS TAŠKAS ATSKIROJE AŠYJE (ciklas 419, DIN/ISO: G419)....335

Ciklo eiga....335

Atkreipkite dėmesį programuodami!....335

Ciklo parametras....336

15.14 Pavyzdys: atskaitos taško nustatymas apskritimo segmento ir gabalo viršutinės briaunos centre....338

15.15 Pavyzdys: atskaitos taško nustatymas gabalo viršutinės briaunos ir skylės apskritimo centre....339

16 Zondavimo sistemos ciklai: gabalų automatinė kontrolė ... 341

16.1 Pagrindai ... 342

Peržiūra ... 342
Matavimo rezultatų protokolavimas ... 343
Matavimo rezultatai Q parametruose ... 345
Matavimo būsena ... 345
Paklaidos kontrolė ... 345
Įrankio kontrolė ... 346
Atskaitos sistema matavimo rezultatams ... 347

16.2 ATSKAITOS PLOKŠTUMA (ciklas 0, DIN/ISO: G55) ... 348

Ciklo eiga ... 348
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 348
Ciklo parametras ... 348

16.3 Polinė ATSKAITOS PLOKŠTUMA (ciklas 1) ... 349

Ciklo eiga ... 349
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 349
Ciklo parametras ... 349

16.4 KAMPO MATAVIMAS (ciklas 420, DIN/ISO: G420) ... 350

Ciklo eiga ... 350
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 350
Ciklo parametras ... 351

16.5 ANGOS MATAVIMAS (ciklas 421, DIN/ISO: G421) ... 352

Ciklo eiga ... 352
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 352
Ciklo parametras ... 353

16.6 APSKRITIMO IŠORĖS MATAVIMAS (ciklas 422, DIN/ISO: G422) ... 355

Ciklo eiga ... 355
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 355
Ciklo parametras ... 356

16.7 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 423, DIN/ISO: G423) ... 358

Ciklo eiga ... 358
Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 358
Ciklo parametras ... 359

16.8 STAČIAKAMPĖS ĮDUBOS MATAVIMAS (ciklas 424, DIN/ISO: G424)....361

Ciklo eiga....361
Atkreipkite dėmesį programuodami!....361
Ciklo parametras....362

16.9 PLOČIO VIDUJE MATAVIMAS (ciklas 425, DIN/ISO: G425)....364

Ciklo eiga....364
Atkreipkite dėmesį programuodami!....364
Ciklo parametras....365

16.10 BRIAUNOS IŠORĖS MATAVIMAS (ciklas 426, DIN/ISO: G426)....367

Ciklo eiga....367
Atkreipkite dėmesį programuodami!....367
Ciklo parametras....368

16.11 KOORDINAČIŲ MATAVIMAS (ciklas 427, DIN/ISO: G427)....370

Ciklo eiga....370
Atkreipkite dėmesį programuodami!....370
Ciklo parametras....371

16.12 SKYLĖS APSKRITIMO MATAVIMAS (ciklas 430, DIN/ISO: G430)....373

Ciklo eiga....373
Atkreipkite dėmesį programuodami!....373
Ciklo parametras....374

16.13 PLOKŠTUMOS MATAVIMAS (ciklas 431, DIN/ISO: G431)....376

Ciklo eiga....376
Atkreipkite dėmesį programuodami!....376
Ciklo parametras....377

16.14 Programavimo pavyzdžiai....379

Pavyzdys: stačiakampio kaiščio matavimas ir papildomas apdirbimas....379
Pavyzdys: stačiakampės įdubos matavimas, matavimo rezultatų protokolavimas....381

17 Zondavimo sistemos ciklai: specialios funkcijos ... 383

17.1 Pagrindai ... 384

Peržiūra ... 384

17.2 MATAVIMAS (ciklas 3) ... 385

Ciklo eiga ... 385

Atkreipkite dėmesį programuodami! ... 385

Ciklo parametras ... 386

17.3 Prijungiamos zondavimo sistemos kalibravimas ... 387

17.4 Parodyti kalibravimo reikšmes ... 388

17.5 TS KALIBRAVIMAS (ciklas 460, DIN/ISO: G460) ... 389

17.6 TS ILGIO KALIBRAVIMAS (ciklas 461, DIN/ISO: G461) ... 391

17.7 TS APVALAUS VIDINIO KAIŠČIO KALIBRAVIMAS (ciklas 462, DIN/ISO: G462) ... 392

17.8 APVALAUS KAIŠČIO KALIBRAVIMAS (ciklas 463, DIN/ISO: G463) ... 394

18 Zondavimo sistemos ciklai: automatinis įrankių matavimas....397

18.1 Pagrindai....398

Peržiūra....398
Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483....399
Įrenginio parametrų nustatymas....400
Įvestys įrankių lentelėje TOOL.T....402

18.2 TT kalibravimas (ciklas 30 arba 480, DIN/ISO: G480)....404

Ciklo eiga....404
Atkreipkite dėmesį programuodami!....404
Ciklo parametras....404

18.3 Belaidis TT 449 kalibravimas (ciklas 484, DIN/ISO: G484)....405

Pagrindinė informacija....405
Ciklo eiga....405
Atkreipkite dėmesį programuodami!....405
Ciklo parametras....405

18.4 Įrankio ilgio matavimas (ciklas 31 arba 481, DIN/ISO: G481)....406

Ciklo eiga....406
Atkreipkite dėmesį programuodami!....406
Ciklo parametras....407

18.5 Įrankio spindulio matavimas (ciklas 32 arba 482, DIN/ISO: G482)....408

Ciklo eiga....408
Atkreipkite dėmesį programuodami!....408
Ciklo parametras....409

18.6 Viso įrankio matavimas (ciklas 33 arba 483, DIN/ISO: G483)....410

Ciklo eiga....410
Atkreipkite dėmesį programuodami!....410
Ciklo parametras....411

19 Ciklų peržiūros lentelės 413

19.1 Peržiūros lentelė 414

Apdirbimo ciklai 414

Zondavimo sistemos ciklai 415

1

Pagrindai / peržiūros

1.1 Įvadas

Dažniausiai naudojami apdirbimai, kuriuose yra daug apdirbimo žingsnių, TNC yra išsaugoti kaip ciklai. Kaip ciklai gali būti naudojami ir koordinačių perskaičiavimai bei kai kurios specialios funkcijos.

Ciklai Q parametrus dažniausiai naudoja kaip perdavimo parametrus. Tą pačią funkciją atliekantiems parametrams, kurių TNC prireikia įvairiuose cikluose, visada priskirtas tas pats numeris: pvz., **Q200** visada yra saugus atstumas, **Q202** visada įstūmimo gylis ir t.t.

! **Dėmesio – susidūrimo pavojus!**

Prir. ciklai atlieka daug apdirbimų. Saugos sumetimais prieš apdirbant reikia atlikti grafinį programos testavimą!

⇨ Jei cikluose, kurių numeriai yra didesni už 200, naudojate netiesiogines parametrų priskirtis (pvz., **Q210** = **Q1**), tai atliktas priskirto parametro (pvz., Q1) pakeitimas po ciklo apibrėžties nebebus taikomas. Tokiais atvejais ciklo parametrą (pvz., **Q210**) apibrėžkite tiesiogiai.

Jei apdirbimo cikluose, kurių numeriai yra didesni už 200, užprogramuojate pastūmos parametrą, programuojamuoju mygtuku vietoje skaitinės vertės galite priskirti ir **TOOL CALL** sakinyje apibrėžtą pastūmą (programuojamasis mygtukas FAUTO). Atsižvelgiant į atitinkamą ciklą ir atitinkamą pastūmos parametro funkciją, galima rinktis vieną iš pastūmos galimybių **FMAX** (greitoji eiga), **FZ** (danties pastūma) ir **FU** (pastūma apsukant).

Atkreipkite dėmesį, kad **FAUTO** pastūmą pakeitus po ciklo apibrėžties, tai neturės jokios įtakos, nes apdorojant ciklo apibrėžtį TNC tvirtai priskyrė pastūmą iš **TOOL CALL** sakinio.

Jei ciklą norite ištrinti kartu su keliais daliniais sakiniais, TNC užklausia, ar turi būti ištrintas visas ciklas.

1.2 Esamos ciklų grupės

Apdirbimo ciklų peržiūra

CYCL DEF

- Programuojamųjų mygtukų juostoje rodomos įvairios ciklų grupės

Ciklų grupė	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
Giluminio gręžimo, platinimo, išsukimo ir gilinimo ciklai	GREŽ. / SRIEGIS	60
Sriegio gręžimo, įrėžimo ir sriegio frezavimo ciklai	GREŽ. / SRIEGIS	86
Įdubų, kaiščių ir griovelių frezavimo ciklai	ĮDUBIM. / KAIŠT. / PRAPJOVOS	120
Taškų šablono formavimo ciklai, pvz., skylės apskritimas arba skylės paviršius	ŠABLONAI	148
SL ciklai (Subcontur-List), kuriais likę kontūrai apdirbami lygiagrečiai kontūrams, susidedantiems ir kelių persidengiančių kontūro dalių, cilindro gaubto interpoliacija	SL II	182
Ciklai galutiniam lygių arba suktų paviršių apdirbimui	FR. SER.	210
Ciklai koordinačių perskaičiavimui, jais perstumiami, pasukami, atspindimi, padidinami ir sumažinami bet kokie kontūrai	KOORDIN. PAKEITIM.	222
Išlaikymo trukmės, programos iškvietos, suklio orientavimo, paklaidos specialūs ciklai	SPECIAL. CIKLAI	246

▷

- Prir. perjungiami kiti, su įrenginiu susiję apdirbimo ciklai. Šiuos apdirbimo ciklus gali integruoti Jūsų įrenginio gamintojas

Zondavimo sistemos ciklų peržiūra

TOUCH PROBE

- Programuojamųjų mygtukų juostoje rodomos įvairios ciklų grupės

Ciklų grupė	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
Gabalo nuožulnios padėties kompensavimo ir automatinio užfiksavimo ciklai		268
Automatinio atskaitos taško nustatymo ciklai		288
Automatinės gabalo kontrolės ciklai		342
Specialūs ciklai	SPECIAL. CIKLAI	384
Ciklai automatiniam kinematikos matavimui	KIN. DUOM.	268
Ciklai automatiniam įrankio matavimui (atblokuojama įrenginio gamintojo)		398

▷

- Prir. perjungiami kiti, su įrenginiu susiję zondavimo sistemos ciklai. Šiuos zondavimo sistemos ciklus gali integruoti Jūsų įrenginio gamintojas

2

Apdirbimo ciklų naudojimas

2.1 Darbas su apdirbimo ciklais

Su įrenginiu susiję ciklai

Daugelyje įrenginių galima naudotis ciklais, kuriuos Jūsų įrenginio gamintojas papildomai įtraukia į TNC HEIDENHAIN ciklus. Tam naudojami atskiri ciklų numeriai:

- Ciklai nuo 300 iki 399
  Su įrenginiu susiję ciklai, apibrėžiami mygtuku CYCLE DEF
- Ciklai nuo 500 iki 599
  Su įrenginiu susiję zondavimo sistemos ciklai, apibrėžiami mygtuku TOUCH PROBE

Apie tai skaitykite atskirame funkcijos aprašyme, esančiame įrenginio vadove.

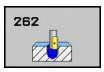
Tam tikromis aplinkybėmis su įrenginiu susijusiuose cikluose naudojami ir perdavimo parametrai, kuriuos HEIDENHAIN jau naudojo standartiniuose cikluose. Kad kartu naudojant DEF aktyvius ciklus (ciklai, kuriuos TNC automatiškai apdoroja ciklo apibrėžties metu, žr. "Ciklų iškvietimas", Psl 42) ir CALL aktyvius ciklus (ciklai, kurie turi būti iškviečiami vykdymui, žr. "Ciklų iškvietimas", Psl 42) būtų galima išvengti daug kartų naudotų perdavimo parametrų perrašymo problemos, būtina atlikti šiuos veiksmus:

- DEF aktyvius ciklus užprogramuokite prieš CALL aktyvius ciklus
- Tarp CALL aktyvaus ciklo apibrėžties ir atitinkamos ciklo iškvietos DEF aktyvų ciklą užprogramuokite tik tada, jei šių abiejų ciklų perdavimo parametrai nesusikerta

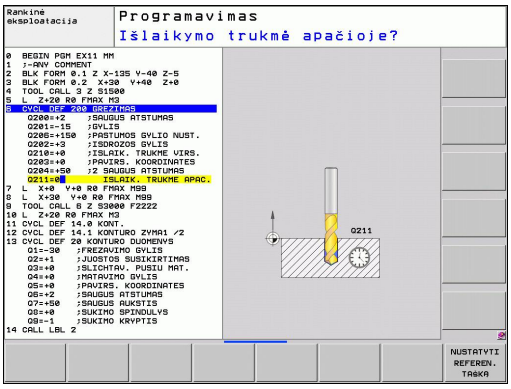
Ciklo apibrėžtis programuojamaisiais mygtukais

- Programuojamųjų mygtukų juostoje rodomos įvairios ciklų grupės

- Pasirinkite ciklo grupę, pvz., gręžimo ciklai



- Pasirinkite ciklą, pvz., SRIEGIO FREZAVIMAS. TNC atidaro dialogą ir užklausia visų įvesties verčių; TNC tuo metu dešinėje ekrano pusėje parodo grafiką, kuriame įvedami parametrai pažymimi šviesiai
- Įveskite visus TNC pareikalautus parametrus ir kiekvieną įvestį užbaikite mygtuku ENT
- Įvedus visus reikalingus duomenis, TNC uždaro dialogą



Ciklo apibrėžtis naudojant GOTO funkciją

- Programuojamųjų mygtukų juostoje rodomos įvairios ciklų grupės

- Iššokančiame lange TNC pateikia ciklų peržiūrą
- Rodyklių klavišais pasirinkite norimą ciklą arba
- Įveskite ciklo numerį ir kiekvieną patvirtinkite mygtuku ENT. Tada TNC atidaro ciklo dialogą, kaip aprašyta aukščiau

NC pavyzdiniai sakiniai

7 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q201=3	;GYLIS
Q206=150	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q202=5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q210=0	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ VIRŠUJE
Q203=+0	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q211=0,25	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE

Ciklų iškvietimas

Sąlygos

Prieš ciklo iškvietą bet kuriuo atveju užprogramuokite:

- **BLK FORM** grafiniam vaizdavimui (reikalinga tik testavimo grafikui)
- Įrankio iškvieta
- Suklio sukimo kryptis (papildoma funkcija M3/M4)
- Ciklo apibrėžtis (CYCL DEF).

Atkreipkite dėmesį į kitas sąlygas, kurios nurodytos tolesniuose ciklo aprašymuose.

Šie ciklai taikomi apdirbimo programoje, kai jie apibrėžiami. Šių ciklų negalite iškviesti:

- taškų šablono ant apskritimo ciklo 220 ir taškų šablono ant linijų ciklo 221,
- SL ciklo 14 KONTŪRAS,
- SL ciklo 20 KONTŪRO DUOMENYS,
- ciklo 32 PAKLAIDA,
- koordinačių perskaičiavimo ciklų,
- ciklo 9 IŠLAIKYMO TRUKMĖ,
- visų zondavimo sistemos ciklų.

Visus likusius ciklus galite iškviesti naudodami toliau aprašytas funkcijas.

Ciklo iškvieta, naudojant CYCL CALL

Funkcija **CYCL CALL** vieną kartą iškviečia paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą. Ciklo pradinis taškas yra paskutinį kartą prieš CYCL CALL sakinį užprogramuota padėtis.

CYCL CALL

- Ciklo iškvietos programavimas: paspauskite mygtuką CYCL CALL
- Ciklo iškvietos įvedimas: paspauskite programuojamąjį mygtuką TOOL CALL M
- Prir. įveskite papildomą funkciją M (pvz., **M3**, jei norite įjungti suklį) arba mygtuku END išjunkite dialogą

Ciklo iškvieta, naudojant CYCL CALL PAT

Funkcija **CYCL CALL PAT** visose padėtyse iškviečia paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą, kurį apibrėžėte šablono apibrėžtyje PATTERN DEF (žr. "Šablono apibrėžtis PATTERN DEF", Psl 48) arba taškų lentelėje (žr. "Taškų lentelės", Psl 54).

Ciklo iškvieta, naudojant CYCL CALL POS

Funkcija **CYCL CALL POS** vieną kartą iškviečia paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą. Ciklo pradinis taškas yra padėtis, kurią apibrėžėte **CYCL CALL POS** sakinyje.

Naudodama padėties nustatymo logiką, TNC pritraukia **CYCL CALL POS** sakinyje nurodytą padėtį:

- Jei aktuali įrankio padėtis įrankio ašyje yra didesnė nei gabalo viršutinė briauna (Q203), tada TNC padėtį iš pradžių apdirbimo plokštumoje nustato užprogramuotoje padėtyje, o vėliau – įrankio ašyje
- Jei aktuali įrankio padėtis įrankio ašyje yra po gabalo viršutine briauna (Q203), tada TNC padėtį iš pradžių įrankio ašyje nustato saugiu atstumu, o vėliau apdirbimo plokštumos užprogramuotoje padėtyje

CYCL CALL POS sakinyje visada turi būti užprogramuotos trys koordinačių ašys. Naudodami įrankio ašies koordinatę, paprastai galite pakeisti pradžios padėtį. Ji taikoma kaip papildomas nulinio taško perkėlimas.

CYCL CALL POS sakinyje apibrėžta pastūma taikoma tik šiame sakinyje užprogramuotos pradžios padėties pritraukimui.

Naudodama padėties nustatymo logiką, TNC pritraukia **CYCL CALL POS** sakinyje apibrėžtą padėtį su neaktyvia spindulio korekcija (R0).

Jei naudodami **CYCL CALL POS** iškviečiate ciklą, kuriame apibrėžta pradžios padėtis (pvz., ciklą 212), tada cikle apibrėžta padėtis taikomas kaip papildomas perstūmimas į **CYCL CALL POS** sakinyje apibrėžtą padėtį. Todėl cikle nustatomai pradinei padėčiai visada turėtumėte nustatyti 0.

Ciklo iškvieta su M99/M89

Pasakiniui taikoma funkcija **M99** vieną kartą iškviečia paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą. **M99** galite užprogramuoti padėties sakinio pabaigoje, tada TNC pasitraukia į šią padėtį ir po to iškviečia paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą.

Jei TNC ciklas automatiškai vykdomas po kiekvieno padėties sakinio, užprogramuokite pirmą ciklo iškvietą naudodami **M89**.

Kad būtų pašalintas **M89** poveikis, užprogramuokite

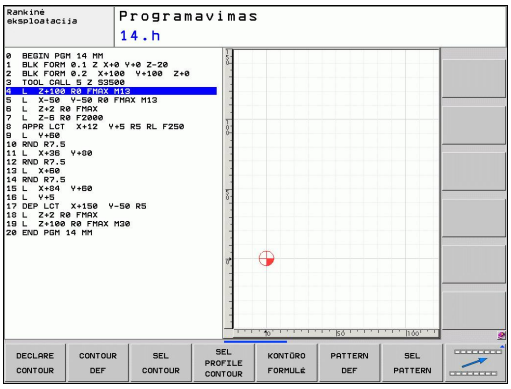
- **M99** padėties sakinyje, kuriame pritraukėte paskutinį pradinį tašką, arba
- Naudodami **CYCL DEF** apibrėžkite naują apdirbimo ciklą

2.2 Ciklams parenkamos programos

Peržiūra

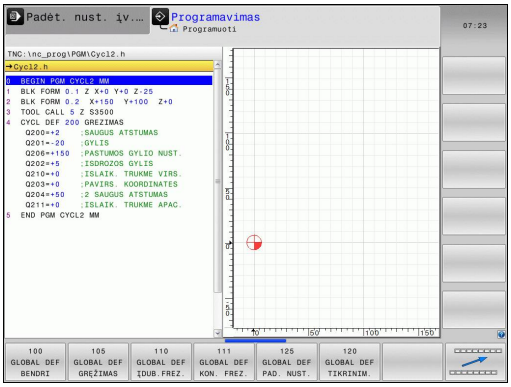
Visiems ciklams nuo 20 iki 25 ir su numeriais, didesniais už 200, visada naudokite identiškus ciklo parametrus, pvz., saugus atstumas **Q200**, kurį turite nurodyti kiekvienoje ciklo apibrėžtyje. Naudodami funkciją **GLOBAL DEF** turite galimybę šiuos ciklo parametrus užprogramuoti programos pradžioje, kad juos visus bendrai būtų galima taikyti programoje naudojamiems apdirbimo ciklams. Tada atitinkamame apdirbimo cikle nurodykite vertę, kurią apibrėžėte programos pradžioje.

Galima naudotis šiomis GLOBAL DEF funkcijomis:



Apdirbimo pavyzdys	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
GLOBAL DEF BENDRAI Apibrėžtis prieš bendrai galiojančius ciklo parametrus	100 GLOBAL DEF BENDRI	45
GLOBAL DEF GRĘŽIMAS Specialių gręžimo ciklų parametrų apibrėžtis	105 GLOBAL DEF GRĘŽIMAS	46
GLOBAL DEF ĮDUBŲ FREZAVIMAS Specialių įdubos frezavimo ciklo parametrų apibrėžtis	110 GLOBAL DEF IDUB.FREZ.	46
GLOBAL DEF KONTŪRO FREZAVIMAS Specialių kontūro frezavimo parametrų apibrėžtis	111 GLOBAL DEF KON. FREZ.	46
GLOBAL DEF PADĖTIES NUSTATYMAS Padėties veiksmų apibrėžtis **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF PAD. NUST.	47
GLOBAL DEF ZONDAVIMAS Specialių zondavimo sistemos ciklų parametrų apibrėžtis	120 GLOBAL DEF TIKRINIM.	47

GLOBAL DEF įvestis



- Pasirinkite išsaugojimo / redagavimo darbo režimą

SPEC FCT

- Pasirinkite specialiąsias funkcijas

NUM. PROG. REIKŠMĖS

- Pasirinkite parenkamų programų funkcijas

GLOBAL DEF

- Pasirinkite **GLOBAL DEF** funkcijas

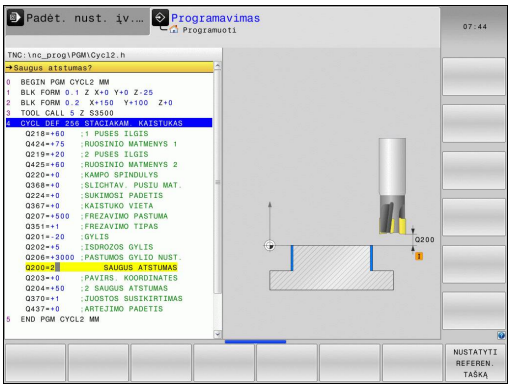
100 GLOBAL DEF BENDRI

- Pasirinkite norimą GLOBAL-DEF funkciją, pvz., **GLOBAL DEF BENDRAI**
- Įveskite reikalingas apibrėžtis, visas patvirtinkite mygtuku ENT

GLOBAL DEF duomenų naudojimas

Jei programos pradžioje įvedėte atitinkamas GLOBAL DEF funkcijas, tada apibrėždami bet kurį apdirbimo ciklą gali remtis šiomis bendrai galiojančiomis vertėmis.

Tada atlikite šiuos veiksmus:



- Parinkite išsaugojimo / redagavimo darbo režimą

- Pasirinkite apdirbimo ciklus

- Pasirinkite norimą ciklo grupę, pvz., gręžimo ciklai

- Pasirinkite norimą ciklą, pvz., **GRĘŽIMAS**
- TNC parodo programuojamąjį mygtuką NUSTATYTI STANDARTINĘ VERTĘ, jei jai yra bendrasis parametras

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką NUSTATYTI STANDARTINĘ VERTĘ: TNC į ciklo apibrėžtį įtraukia žodį **PREDEF** (angliškai: iš anksto nustatyta). Tada galite naudotis jungtimi prie atitinkamo **GLOBAL DEF** parametro, kurį apibrėžėte programos pradžioje

!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atkreipkite dėmesį, kad vėliau atliekami programos nustatymų pakeitimai turės įtakos visai apdirbimo programai, todėl ženkliai gali pasikeisti apdirbimo eiga.

Jei apdirbimo cikle įvedėte tvirtai nustatytą vertę, tai šios vertės **GLOBAL DEF** funkcijos nepakeičia.

Bendrai taikomi bendrieji duomenys

- **Saugus atstumas**: atstumas tarp įrankio priekinės plokštumos ir įrankio paviršiaus automatiškai pritraukiant ciklo paleidimo padėtį įrankio ašyje
- **2. Saugus atstumas**: padėtis, į kurią TNC pastato įrankį apdirbimo žingsnio pabaigoje. Šiame aukštyje apdirbimo plokštumoje yra pritraukiama kita apdirbimo padėtis
- **F padėties nustatymas**: pastūma, kuria TNC ciklo metu pastumia įrankį
- **F atitraukimas**: pastūma, kuria TNC ciklo metu įrankį atitraukia atgal

Parametrai taikomi visiems apdirbimo ciklams 2xx.

Bendrieji duomenys apdirbimui gręžiant

- **Atitraukimas laužiant skiedrą**: vertė, kiek TNC atitraukia įrankį skiedros laužimo metu
- **Išlaikymo trukmė apačioje**: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo
- **Išlaikymo trukmė viršuje**: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas saugiu atstumu

Parametrai taikomi gręžimo, sriegio gręžimo ir sriegio frezavimo ciklams nuo 200 iki 209, 240 ir nuo 262 iki 267.

Bendrieji duomenys apdirbimui freza su įdubos ciklais 25x

- **Užlaidos koeficientas**: įrankio spindulys x užlaidos koeficientas sudaro šoninę įstūmą
- **Frezavimo būdas**: tolygi eiga/priešinga eiga
- **Įleidimo būdas**: į medžiagą įleidžiama spiralės, svyruojančia forma arba vertikaliai

Parametrai taikomi frezavimo ciklams nuo 251 iki 257.

Bendrieji duomenys apdirbimui freza su kontūro ciklais

- **Saugus atstumas**: atstumas tarp įrankio priekinės plokštumos ir įrankio paviršiaus automatiškai pritraukiant ciklo paleidimo padėtį įrankio ašyje
- **Saugus aukštis**: absoliutus aukštis, kuriame negali įvykti susidūrimas su gabalu (nustatymui tarpinėje padėtyje ir atitraukimui ciklo pabaigoje)
- **Užlaidos koeficientas**: įrankio spindulys x užlaidos koeficientas sudaro šoninę įstūmą
- **Frezavimo būdas**: tolygi eiga/priešinga eiga

Parametrai taikomi SL ciklams 20, 22, 23, 24 ir 25.

Bendrieji duomenys padėčiai

- **Padėties nustatymo eiga**: atitraukimas įrankio ašyje apdirbimo žingsnio pabaigoje: atitraukti iki 2 saugaus atstumo arba padėties prie bloko pradžios

> Parametrai taikomi visiems apdirbimo ciklams, jei atitinkamą ciklą iškviečiate naudodami funkciją **CYCL CALL PAT**.

Bendrieji duomenys zondavimo funkcijoms

- **Saugus atstumas**: atstumas tarp matavimo liestuko ir gabalo plokštumos automatinio zondavimo padėties pritraukimo metu
- **Saugus aukštis**: zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC zondavimo sistemą traukia tarp matavimo taškų, jei aktyvinta pasirinktis **Judėjimas saugiame aukštyje**
- **Judėjimas saugiame aukštyje**: pasirenkama, ar TNC judėjimas tarp matavimo taškų vyks saugiu atstumu, ar saugiame aukštyje

> Parametrai taikomi visiems zondavimo sistemos ciklams 4xx.

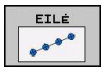
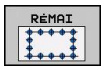
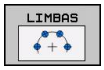
2.3 Šablono apibrėžtis PATTERN DEF

Naudojimas

Naudodami funkciją **PATTERN DEF**, labai paprastai apibrėšite dažnai naudojamus apdirbimo šablonus, kuriuos galite iškviesti funkcija **CYCL CALL PAT**. Kaip ir ciklo apibrėžtyse, taip ir šablono apibrėžtyse galima naudotis pagalbiniais paveikslais, kuriuose paaiškinami įvesties parametrai.

PATTERN DEF naudokite tik kartu su įrankio ašimi Z!

Galima naudotis šiais apdirbimo šablonais:

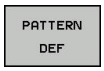
Apdirbimo pavyzdys	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
TAŠKAS Iki 9 bet kokių apdirbimo padėčių apibrėžtis		49
EILĖ Atskiros tiesios arba pasuktos eilės apibrėžtis		50
ŠABLONAS Atskiro tiesaus, pasukto arba pakreipto šablono apibrėžtis		51
RĖMAS Atskiro tiesaus, pasukto arba pakreipto rėmo apibrėžtis		52
APSKRITIMAS Pilno apskritimo apibrėžtis		53
LIMBAS Limbo apibrėžtis		53

PATTERN DEF įvestis

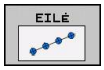
- Parinkite išsaugojimo / redagavimo darbo režimą

- Pasirinkite specialiąsias funkcijas

- Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo funkcijas



- Atidarykite **PATTERN DEF** sakinį



- Pasirinkite norimą apdirbimo šabloną, pvz., atskirą eilę
- Įveskite reikalingas apibrėžtis, visas patvirtinkite mygtuku ENT

PATTERN DEF naudojimas

Įvedę šablono apibrėžtį, ją galite iškviesti naudodami funkciją **CYCL CALL PAT**"Ciklų iškvietimas", Psl 42. Tada TNC pagal Jūsų apibrėžtą apdirbimo šabloną atlieka paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą.

Apdirbimo šablonas aktyvus lieka tol, kol apibrėžiate naują arba naudodami funkciją **SEL PATTERN** pasirenkate taškų lentelę.

Naudodami sakinio paskubą galite pasirinkti bet kurį tašką, kuriame galite pradėti arba tęsti apdirbimą (žr. naudotojo žinyną, programos testavimo ir programos eigos skyrių).

Atskirų apdirbimo padėčių apibrėžtis

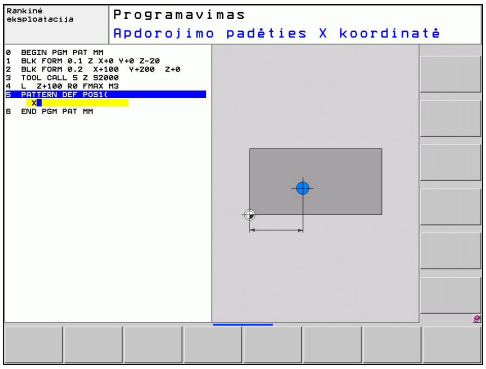
Galite įvesti daugiausiai 9 apdirbimo padėtis, kiekvieną įvestį patvirtinkite mygtuku ENT.

Jei **gabalo plokštumą Z** ašyje apibrėžiate nelygią 0, tada ši vertė papildomai taikoma gabalo plokštumai **Q203**, kurią apibrėžėte apdirbimo cikle.

- **Apdorojimo padėties X koordinatė** (absoliutinė): įveskite X koordinatę
- **Apdorojimo padėties Y koordinatė** (absoliutinė): įveskite Y koordinatę
- **Gabalo plokštumos koordinatė** (absoliutinė): įveskite Z koordinatę, kurioje turi būti pradėtas apdirbimas

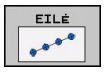
NC sakiniai

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF POS1
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z
+0)
```



Atskirų eilių apibrėžtis

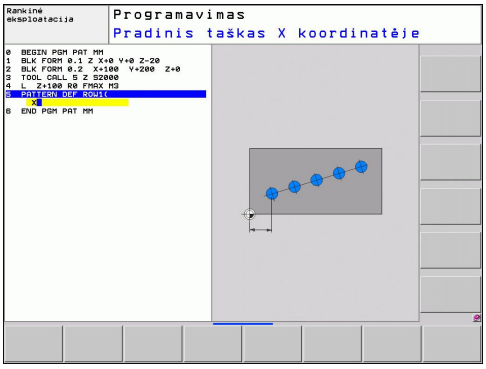
Jei **gabalo plokštumą Z** ašyje apibrėžiate nelygią 0, tada ši vertė papildomai taikoma gabalo plokštumai **Q203**, kurią apibrėžėte apdirbimo cikle.



- **Pradinis taškas X** (absoliutinis): eilės pradinio taško koordinatė X ašyje
- **Pradinis taškas Y** (absoliutinis): eilės pradinio taško koordinatė Y ašyje
- **Atstumas iki apdirbimo padėčių (prieauginis)**: atstumas tarp apdirbimo padėčių. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Apdirbimo procesų skaičius**: bendras apdirbimo padėčių skaičius
- **Viso šablono sukimo padėtis (absoliutinė)**: sukimo kampas aplink įvestą pradinį tašką. Atskaitos ašis: pagrindinė aktyvios apdirbimo plokštumos ašis (pvz., X, naudojant įrankio ašį Z). Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Gabalo plokštumos koordinatė** (absoliutinė): įveskite Z koordinatę, kurioje turi būti pradėtas apdirbimas

NC sakiniai

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



Atskiro šablono apibrėžtis

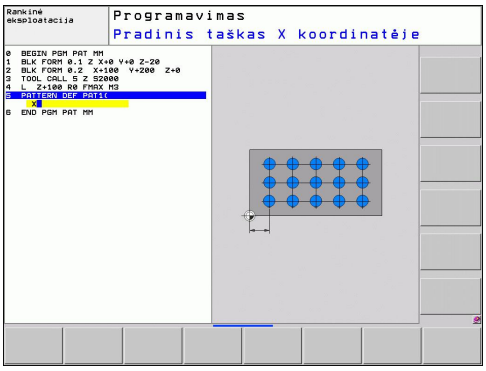
Jei **gabalo plokštumą Z** ašyje apibrėžiate nelygią 0, tada ši vertė papildomai taikoma gabalo plokštumai **Q203**, kurią apibrėžėte apdirbimo cikle.

Parametrai **Pagrindinės ašies sukimo padėtis** ir **Šalutinės ašies sukimo padėtis** kartu veikia anksčiau atliktą **viso šablono sukimo padėtį**.

- **Pradinis taškas X** (absoliutinis): šablono pradinio taško koordinatė X ašyje
- **Pradinis taškas Y** (absoliutinis): šablono pradinio taško koordinatė Y ašyje
- **Atstumas iki apdirbimo padėčių X (prieauginis)**: atstumas tarp apdirbimo padėčių X kryptimi. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Atstumas iki apdirbimo padėčių Y (prieauginis)**: atstumas tarp apdirbimo padėčių Y kryptimi. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Stulpelių skaičius**: bendras šablono stulpelių skaičius
- **Eilučių skaičius**: bendras šablono eilučių skaičius
- **Viso šablono sukimo padėtis (absoliutinė)**: kampas, kuriuo visas šablonas pasukamas apie įvestą pradinį tašką. Atskaitos ašis: pagrindinė aktyvios apdirbimo plokštumos ašis (pvz., X, naudojant įrankio ašį Z). Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Pagrindinės ašies sukimo padėtis**: sukimo kampas, kuriuo apdirbimo plokštumos pagrindinė ašis pakreipiama, atsižvelgiant į įvestą pradinį tašką. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę.
- **Šalutinės ašies sukimo padėtis**: sukimo kampas, kuriuo apdirbimo plokštumos šalutinė ašis pakreipiama, atsižvelgiant į įvestą pradinį tašką. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę.
- **Gabalo plokštumos koordinatė** (absoliutinė): įveskite Z koordinatę, kurioje turi būti pradėtas apdirbimas

NC sakiniai

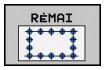
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Atskiro rėmo apibrėžtis

Jei **gabalo plokštumą Z** ašyje apibrėžiate nelygią 0, tada ši vertė papildomai taikoma gabalo plokštumai **Q203**, kurią apibrėžėte apdirbimo cikle.

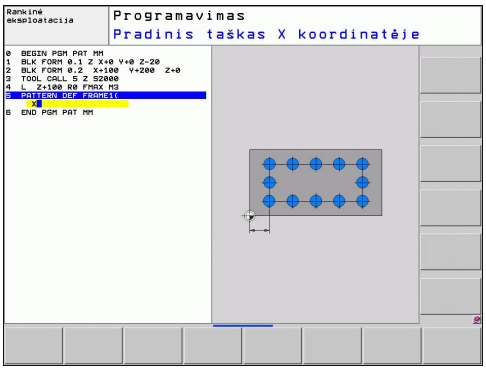
Parametrai **Pagrindinės ašies sukimo padėtis** ir **Šalutinės ašies sukimo padėtis** kartu veikia anksčiau atliktą **viso šablono sukimo padėtį**.



- **Pradinis taškas X** (absoliutinis): rėmo pradinio taško koordinatė X ašyje
- **Pradinis taškas Y** (absoliutinis): rėmo pradinio taško koordinatė Y ašyje
- **Atstumas iki apdirbimo padėčių X (prieauginis)**: atstumas tarp apdirbimo padėčių X kryptimi. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Atstumas iki apdirbimo padėčių Y (prieauginis)**: atstumas tarp apdirbimo padėčių Y kryptimi. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Stulpelių skaičius**: bendras šablono stulpelių skaičius
- **Eilučių skaičius**: bendras šablono eilučių skaičius
- **Viso šablono sukimo padėtis (absoliutinė)**: kampas, kuriuo visas šablonas pasukamas apie įvestą pradinį tašką. Atskaitos ašis: pagrindinė aktyvios apdirbimo plokštumos ašis (pvz., X, naudojant įrankio ašį Z). Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Pagrindinės ašies sukimo padėtis**: sukimo kampas, kuriuo apdirbimo plokštumos pagrindinė ašis pakreipiama, atsižvelgiant į įvestą pradinį tašką. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę.
- **Šalutinės ašies sukimo padėtis**: sukimo kampas, kuriuo apdirbimo plokštumos šalutinė ašis pakreipiama, atsižvelgiant į įvestą pradinį tašką. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę.
- **Gabalo plokštumos koordinatė** (absoliutinė): įveskite Z koordinatę, kurioje turi būti pradėtas apdirbimas

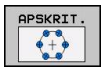
NC sakiniai

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Pilno apskritimo apibrėžtis

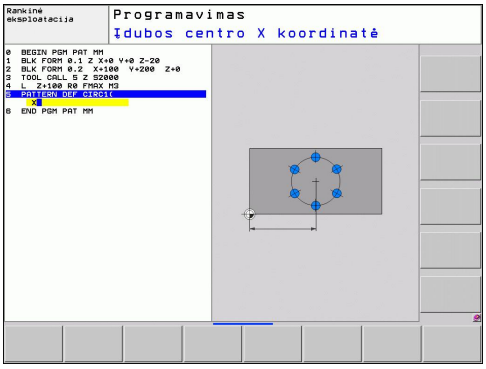
Jei **gabalo plokštumą Z** ašyje apibrėžiate nelygią 0, tada ši vertė papildomai taikoma gabalo plokštumai **Q203**, kurią apibrėžėte apdirbimo cikle.



- **Skylės apskritimo centras X** (absoliutinis): skylės apskritimo centro koordinatė X ašyje
- **Skylės apskritimo centras Y** (absoliutinis): skylės apskritimo centro koordinatė Y ašyje
- **Skylės apskritimo skersmuo**: skylės apskritimo skersmuo
- **Pradinis kampas**: pirmos apdirbimo padėties polinis kampas. Atskaitos ašis: pagrindinė aktyvios apdirbimo plokštumos ašis (pvz., X, naudojant įrankio ašį Z). Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Apdirbimo procesų skaičius**: bendras apdirbimo padėčių apskritime skaičius
- **Gabalo plokštumos koordinatė** (absoliutinė): įveskite Z koordinatę, kurioje turi būti pradėtas apdirbimas

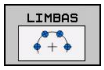
NC sakiniai

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)
```



Limbo apibrėžtis

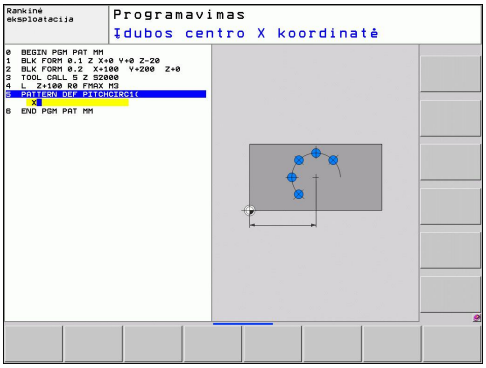
Jei **gabalo plokštumą Z** ašyje apibrėžiate nelygią 0, tada ši vertė papildomai taikoma gabalo plokštumai **Q203**, kurią apibrėžėte apdirbimo cikle.



- **Skylės apskritimo centras X** (absoliutinis): skylės apskritimo centro koordinatė X ašyje
- **Skylės apskritimo centras Y** (absoliutinis): skylės apskritimo centro koordinatė Y ašyje
- **Skylės apskritimo skersmuo**: skylės apskritimo skersmuo
- **Pradinis kampas**: pirmos apdirbimo padėties polinis kampas. Atskaitos ašis: pagrindinė aktyvios apdirbimo plokštumos ašis (pvz., X, naudojant įrankio ašį Z). Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **Kampo žingsnis/galinis kampas**: prieauginis polinis kampas tarp dviejų apdirbimo padėčių. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę. Galima įvesti galinį kampą (perjungti programuojamuoju jungikliu)
- **Apdirbimo procesų skaičius**: bendras apdirbimo padėčių apskritime skaičius
- **Gabalo plokštumos koordinatė** (absoliutinė): įveskite Z koordinatę, kurioje turi būti pradėtas apdirbimas

NC sakiniai

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)
```



2.4 Taškų lentelės

Naudojimas

Jei vieną arba kelis ciklus iš eilės norite apdirbti nereguliariu taškų šablonu, sukurkite taškų lenteles.

Jei naudojate gręžimo ciklus, apdirbimo plokštumos koordinatės taškų lentelėje atitinka angos centro taškų koordinates. Jei nustatote frezavimo ciklus, apdirbimo plokštumos koordinatės taškų lentelėje atitinka atitinkamo ciklo pradinio taško koordinates (pvz., apvalios įdubos centro taško koordinates). Suklio ašies koordinatės atitinka gabalo plokštumos koordinates.

Taškų lentelės įvestis

Pasirinkite darbo režimą **PROGRAMOS IŠSAUGOJIMAS / REDAGAVIMAS**:

PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT.

RINKMENOS PAVADINIMAS?

ENT

- Įveskite taškų lentelės pavadinimą ir rinkmenos tipą, patvirtinkite mygtuku ENT.

MM

- Pasirinkite matavimo vienetus: paspauskite programuojamąjį mygtuką MM arba INCH. TNC perjungia programos langą ir vaizduoja tuščią taškų lentelę.

ĮTERPTI EILUTĘ

- Programuojamuoju mygtuku ĮTERPTI EILUTĘ įterpkite naują eilutę ir įveskite norimos apdirbimo vietos koordinates.

Procesą kartokite tol, kol bus įvestos visos norimos koordinatės.

> Taškų lentelės pavadinimas turi prasidėti raide.
>
> Programuojamuoju mygtuku X IŠJ./ĮJ., Y IŠJ./ĮJ., Z IŠJ./ĮJ. (antra programuojamųjų mygtukų juosta) nustatysite, kurias koordinates galite įvesti į taškų lentelę.

Atskirų taškų nerodymas apdirbant

Naudodami taškų lentelės stulpelį **FADE** atitinkamoje eilutėje apibrėžtą tašką galite pažymėti taip, kad apdirbimo metu jis būtų paslepiamas pasirinktinai.

- ▶ Lentelėje pasirinkite tašką, kuris turi būti paslėptas.
- ▶ Pasirinkite stulpelį **FADE**.
- ENT ▶ Aktyvinkite paslėpimą arba
- NO ENT ▶ Išaktyvinkite paslėpimą.

Taškų lentelės pasirinkimas programoje

PROGRAMOS IŠSAUGOJIMO / REDAGAVIMO režime pasirinkite programą, kuriai turi būti aktyvinta taškų lentelė:

- PGM CALL ▶ Iškvieskite taškų lentelės pasirinkimo funkciją: paspauskite mygtuką PGM CALL.
- TAŠKŲ LENTELĖ ▶ Paspauskite programuojamąjį mygtuką TAŠKŲ LENTELĖ.

Įveskite taškų lentelės pavadinimą, patvirtinkite mygtuku ENT. Jei taškų lentelė nėra išsaugota tame pačiame kataloge kaip NC programa, tada turite įvesti visą maršruto pavadinimą.

NC pavyzdinis sakinys

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

Ciklo iškvieta kartu su taškų lentelėmis

TNC naudodama **CYCL CALL PAT** vykdo tą taškų lentelę, kurią apibrėžėte paskutinį kartą (netgi tada, kai taškų lentelę apibrėžėte **CALL PGM** sluoksniuotoje programoje).

Jei TNC paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą turi iškviesti tuose taškuose, kurie apibrėžti taškų lentelėje, tai ciklo iškvietą užprogramuokite naudodami **CYCL CALL PAT**:

CYCL CALL

- Ciklo iškvietos programavimas: paspauskite mygtuką CYCL CALL
- Iškvieskite taškų lentelę: paspauskite mygtuką CYCL CALL PAT
- Įveskite pastūmą, kuria TNC turi judėti tarp taškų (jokios įvesties: juda paskutinį kartą užprogramuota pastūma, **FMAX** negalioja)
- Prireikus įveskite M funkciją, patvirtinkite mygtuku END

TNC įrankį tarp pradinių taškų atgal traukia į saugų aukštį. Kaip saugų aukštį TNC naudoja suklio ašių koordinatę ciklo iškvietos metu arba vertę ir ciklo parametro Q204, atsižvelgiant į tai, kuri yra didesnė.

Jei išankstinio padėties nustatymo metu suklio ašyje norite traukti mažesne pastūma, naudokite papildomą funkciją M103.

Taškų lentelės ir SL ciklų bei ciklo 12 veikimo būdas

TNC taškus interpretuoja kaip papildomą nulinių taškų perkėlimą.

Taškų lentelės ir ciklų nuo 200 iki 208 ir nuo 262 iki 267 veikimo būdas

TNC apdirbimo plokštumos taškus interpretuoja kaip angos centro taško koordinates. Jei taškų lentelėje apibrėžtas koordinates suklio ašyje norite naudoti kaip pradinio taško koordinates, gabalo viršutinei briaunai (Q203) turite apibrėžti 0.

Taškų lentelės ir ciklų nuo 210 iki 215 veikimo būdas

TNC taškus interpretuoja kaip papildomą nulinių taškų perkėlimą. Jei taškų lentelėje apibrėžtus taškus norite naudoti kaip pradinio taško koordinates, atitinkamame frezavimo cikle pradiniams taškams ir gabalo viršutinei briaunai (Q203) turite užprogramuoti 0.

Taškų lentelės ir ciklų nuo 251 iki 254 veikimo būdas

TNC apdirbimo plokštumos taškus interpretuoja kaip ciklo pradinio taško koordinates. Jei taškų lentelėje apibrėžtas koordinates suklio ašyje norite naudoti kaip pradinio taško koordinates, gabalo viršutinei briaunai (Q203) turite apibrėžti 0.

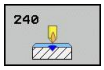
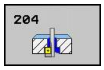
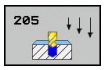
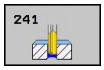
3

Apdirbimo ciklai: gręžimas

3.1 Pagrindai

peržiūra

TNC leidžia naudotis iš viso 9 ciklais, skirtais įvairiems gręžimo darbams:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
240 CENTRAVIMAS Naudojantis automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu, pasirinktinai įvedamas centravimo skersmuo / gylis		61
200 GRĘŽIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu		63
201 PLATINIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu		65
202 IŠSUKIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu		67
203 UNIVERSALUS GRĘŽIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu, skiedros laužimu, degresija		69
204 ATGALINIS GILINIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu		71
205 UNIVERSALUS GILUMINIS GRĘŽIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu, skiedros laužimu, sustabdymo atstumu		73
208 GRĘŽTINIS FREZAVIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu		76
241 ATSKIRAS GRĘŽIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu pagilintame pradiniame taške, apsukų skaičiaus-aušinimo priemonės apibrėžtis		78

3.2 CENTRAVIMAS (ciklas 240, DIN/ISO: G240)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Užprogramuota pastūma **F** įrankis centruojamas iki įvesto centravimo skersmens arba įvesto centravimo gylio.
3 Jei apibrėžta, įrankis išlaikomas prie centravimo pagrindo.
4 Vėliau įrankis **FMAX** juda į saugų atstumą arba – jei įvesta – į 2-ą saugų atstumą.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

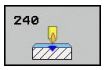
Ženklas prieš ciklo parametrą **Q344** (skersmuo) arba **Q201** (gylis) lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį skersmenį arba gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

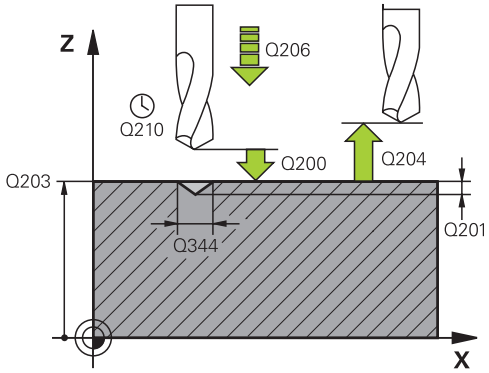
Naudodami įrenginio parametrą **displayDepthErr**, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

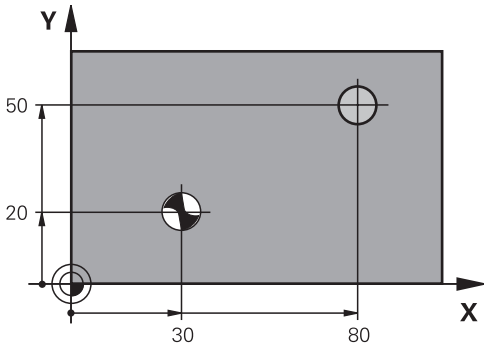
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą skersmenį arba teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

Ciklo parametras



- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos; įveskite teigiamą vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylio / skersmens parinktis (0/1)** Q343: pasirenkama, pagal ką centruoti – pagal įvestą skersmenį arba gylį. Jei TNC turi centruoti pagal įvestą skersmenį, įrankio smaigalio kampą turite apibrėžti stulpelyje **T-ANGLE**, esančiame įrankių lentelėje TOOL.T.
  0: centruoti pagal įvestą gylį
  1: centruoti pagal įvestą skersmenį
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki centravimo pagrindo (centravimo kūgio viršūnė). Taikoma tik tada, jei apibrėžta Q343 = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Skersmuo (ženklas priekyje)** Q344: centravimo skersmuo. Taikoma tik tada, jei apibrėžta Q343 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis centruojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





NC sakiniai

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 240 CENTRAVIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q343=1	;GYLIO / SKERSM. PASIRINK.
Q201=+0	;GYLIS
Q344=-9	;SKERSMUO
Q206=250	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q211=0,1	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE
Q203=+20	;KOR. PAVIRŠIUS
Q204=100	;2 SAUGUS ATSTUMAS
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

3.3 GRĘŽIMAS (ciklas 200)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Užprogramuota pastūma **F** įrankis gręžia iki pirmojo įstūmimo į gylį.
3 TNC įrankį **FMAX** traukia atgal link saugaus atstumo, ten įrankis išlaikomas – jei įvesta – ir tada atgal **FMAX** pritraukiamas saugiu atstumu virš pirmojo įstūmimo į gylį.
4 Tada įvesta pastūma F įrankis išgręžia tolesne įstūmimo į gylį verte.
5 TNC šį procesą (nuo 2 iki 4) kartoja tol, kol pasiekiamas įvestas gręžimo gylis.
6 Vėliau įrankis **FMAX** juda į saugų atstumą arba – jei įvesta – į 2-ą saugų atstumą

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

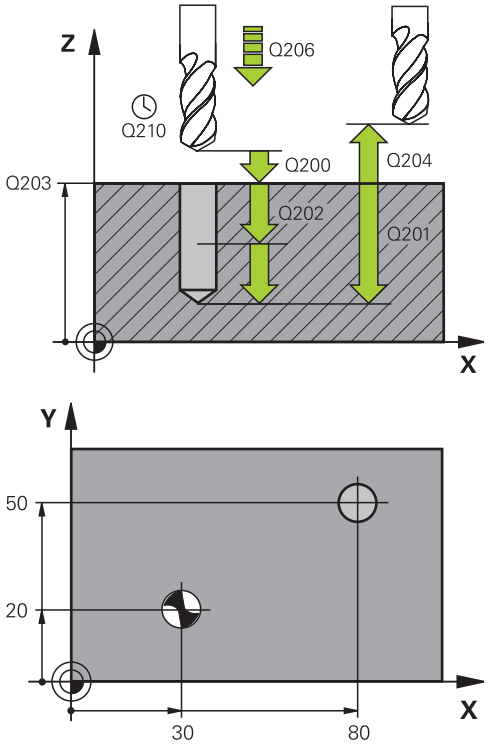
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

Ciklo parametras

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos; įveskite teigiamą vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki angos pagrindo (angos kūgio viršūnė). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis gręžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Įstūmimo gylis** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999. Gylis negali būti daug kartų didesnis už įstūmimą į gylį. Vieno darbo proceso metu TNC privažiuoja iki reikiamo gylio, jei:
  - įstūmimas į gylį ir gylis yra vienodi,
  - įstūmimas į gylį yra didesnis nei gylis.
- **Išlaikymo trukmė viršuje** Q210: trukmė sekundėmis, kiek įrankis užtrunka saugiame atstume po to, kai TNC jį ištraukia iš angos, kad įrankis būtų atlaisvintas. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000



NC sakiniai

11 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q201=-15	;GYLIS
Q206=250	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q202=5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q210=0	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ VIRŠUJE
Q203=+20	;KOR. PAVIRŠIUS
Q204=100	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q211=0,1	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.4 PLATINIMAS (ciklas 201, DIN/ISO: G201)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Įvesta pastūma **F** įrankis platina iki užprogramuoto gylio
3 Prie angos pagrindo įrankis išlaikomas, jei įvesta trukmė
4 Po to TNC įrankį traukia F pastūma atgal iki saugaus atstumo, o iš ten – jei įvesta – **FMAX** iki 2-tro saugaus atstumo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

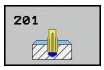
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

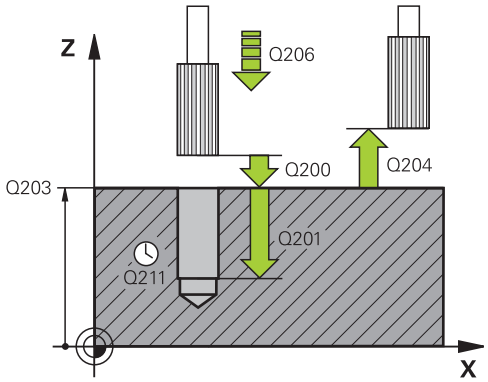
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

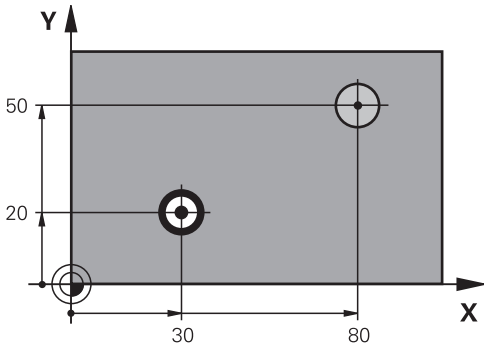
3.4 PLATINIMAS (ciklas 201, DIN/ISO: G201)

Ciklo parametras



- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki angos pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis platinant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000
- **Atitraukimo pastūma** Q208: įrankio judėjimo greitis ištraukiant iš angos mm/min. Jei įvesite Q208 = 0, bus taikoma platinimo pastūma. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





NC sakiniai

```
11 CYCL DEF 201 PLATINIMAS
    Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q201=-15    ;GYLIS
    Q206=100    ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
    Q211=0,5    ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
                 APAČIOJE
    Q208=250    ;ATITRAUKIMO
                 PASTŪMA
    Q203=+20    ;KOR. PAVIRŠIUS
    Q204=100    ;2 SAUGUS ATSTUMAS
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
```

3.5 IŠSUKIMAS (ciklas 202, DIN/ISO: G202)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Įrankis į gylį gręžia gręžimo pastūma
3 Prie angos pagrindo įrankis išlaikomas – jei įvesta – su veikiančiu sukliu, kad būtų galima suformuoti įrantą
4 Po to TNC atlieka suklio orientavimą į padėtį, kuri apibrėžta parametre Q336
5 Jei pasirinktas patraukimas, TNC įvesta kryptimi patraukiamas 0,2 mm (stabili vertė)
6 Po to TNC įrankį atitraukia F pastūma iki saugaus atstumo, o iš ten – jei įvesta – **FMAX** iki 2-tro saugaus atstumo Jei nurodyta Q214=0, atitraukimas vyksta prie angos sienelės

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC turi paruošti įrenginio gamintojas.

Ciklas naudojamas tik įrenginiuose su reguliuojamu sukliu.

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

TNC ciklo pabaigoje vėl atkuria aušinimo skysčio ir suklio būseną, kuri buvo aktyvi prieš ciklo iškvietą.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

Pasirinkite tokią patraukimo kryptį, kad įrankis būtų atitraukiamas nuo angos krašto.

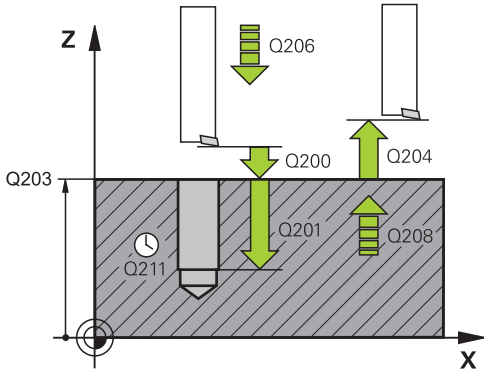
Patikrinkite, kur yra įrankio viršūnė, kai suklio orientavimą programuojate ant kampo, kurį įvedėte Q336 (pvz., padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime). Pasirinkite tokį kampą, kad įrankio viršūnė būtų lygiagrečiai koordinačių ašiai.

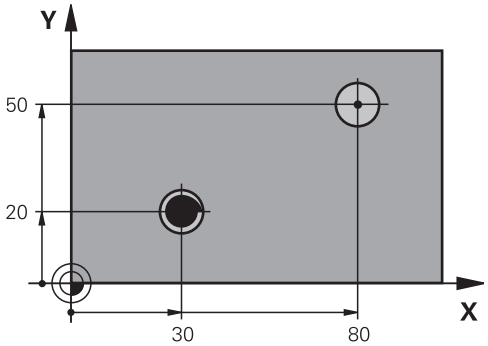
Patraukimo metu TNC automatiškai atsižvelgia į aktyvų koordinačių sistemos sukimą.

3.5 IŠSUKIMAS (ciklas 202, DIN/ISO: G202)

Ciklo parametras

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki angos pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis išsukant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000
- **Atitraukimo pastūma** Q208: įrankio judėjimo greitis ištraukiant iš angos mm/min. Jei įvesite Q208 = 0, bus taikoma įstūmimo į gylį pastūma. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999
- **Patraukimo kryptis (0/1/2/3/4)** Q214: nustatykite kryptį, kuria TNC
  patraukia įrankį nuo angos pagrindo (po suklio orientavimo)
  0: nepatraukti įrankio
  1: patraukti įrankį neigiama pagrindinei ašiai kryptimi
  2: patraukti įrankį neigiama šalutinei ašiai kryptimi
  3: patraukti įrankį teigiama pagrindinei ašiai kryptimi
  4: patraukti įrankį teigiama šalutinei ašiai kryptimi
- **Kampas suklio orientavimui** Q336 (absoliutinis): kampas, kuriuo TNC nustato įrankio padėtį prieš patraukimą. Įvesties sritis nuo –360,000 iki 360,000





10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 IŠSUKIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q201=-15	;GYLIS
Q206=100	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q211=0,5	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE
Q208=250	;ATITRAUKIMO PASTŪMA
Q203=+20	;KOR. PAVIRŠIUS
Q204=100	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q214=1	;PATRAUKIMO KRYPTIS
Q336=0	;SUKLIO KAMPAS
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.6 UNIVERSALUS GRĘŽIMAS (ciklas 203, DIN/ISO: G203)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Nurodyta pastūma **F** įrankis gręžia iki pirmojo įstūmimo į gylį.
3 Jei įvestas skiedros laužimas, TNC atitraukia įrankį įvesta atitraukimo verte. Jei dirbate be skiedros laužimo, tada TNC atitraukimo pastūma įrankį atitraukia iki saugaus atstumo, ten jis išlaikomas – jei įvesta – ir toliau vėl juda **FMAX** iki saugaus atstumo virš pirmojo įstūmimo į gylį
4 Tada nurodyta pastūma įrankis išgręžia tolesne įstūmimo į gylį verte. Įstūmimas į gylį nuolat mažėja kiekvienu sumažėjimo lygiu – jei įvestas
5 TNC šį procesą (2–4) kartoja tol, kol pasiekiamas gręžimo gylis
6 Prie angos pagrindo įrankis išlaikomas – jei įvesta, kad būtų suformuota įranta, ir po išlaikymo trukmės atgal iki saugaus atstumo traukiamas atitraukimo pastūma. Jei įvedėte 2-trą saugų atstumą, TNC įrankį **FMAX** traukia iki jo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

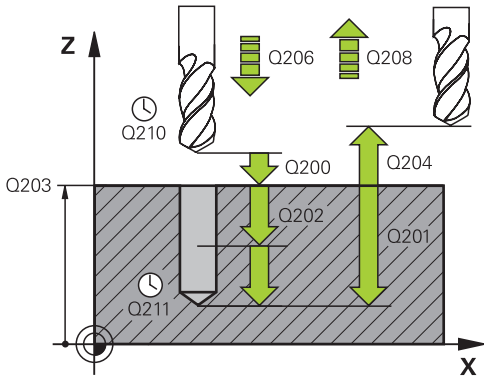
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

3.6 UNIVERSALUS GRĘŽIMAS (ciklas 203, DIN/ISO: G203)

Ciklo parametras

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki angos pagrindo (angos kūgio viršūnė). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis gręžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Įstūmimo gylis** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999. Gylis negali būti daug kartų didesnis už įstūmimą į gylį. Vieno darbo proceso metu TNC privažiuoja iki reikiamo gylio, jei:
  - įstūmimas į gylį ir gylis yra vienodi,
  - įstūmimo į gylį yra didesnis nei gylis ir tuo metu neapibrėžtas skiedros laužimas
- **Išlaikymo trukmė viršuje** Q210: trukmė sekundėmis, kiek įrankis užtrunka saugiame atstume po to, kai TNC jį ištraukia iš angos, kad įrankis būtų atlaisvintas. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sumažėjimo lygis** Q212 (prieauginis): vertė, kuria TNC sumažina įstūmimą į gylį Q202 po kiekvieno postūmio. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Laužimų iki atitrauk. sk.** Q213: skiedros laužimų skaičius prieš tai, kai TNC turi ištraukti įrankį iš angos, kad jis būtų atlaisvintas. Skiedrai laužti TNC atitraukia įrankį atitraukimo verte Q256. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999
- **Min. įstūmimas į gylį** Q205 (prieauginis): jei įvedėte sumažėjimo lygį, TNC postūmį riboja iki Q205 įvestos vertės. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000
- **Atitraukimo pastūma** Q208: įrankio judėjimo greitis ištraukiant iš angos mm/min. Jei įvesite Q208 = 0, tada TNC įrankį ištraukia pastūma Q206. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Atitraukimas laužiant skiedrą** Q256 (prieauginė): vertė, kiek TNC atitraukia įrankį laužiant skiedrą. Įvesties sritis nuo 0,1000 iki 99999,9999



NC sakiniai

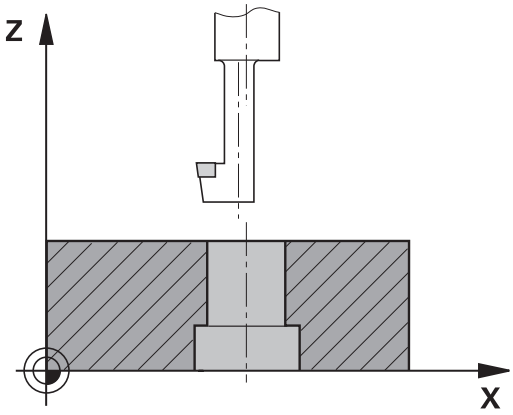
11 CYCL DEF 203 UNIVERSALUS GRĘŽIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q201=-20	;GYLIS
Q206=150	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q202=5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q210=0	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ VIRŠUJE
Q203=+20	;KOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q212=0,2	;SUMAŽĖJIMO LYGIS
Q213=3	;SKIEDROS LAUŽIMAI
Q205=3	;MIN. ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q211=0,25	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE
Q208=500	;ATITRAUKIMO PASTŪMA
Q256=0,2	;ATITR. LAUŽIANT SKIEDRĄ

3.7 ATGALINIS GILINIMAS (ciklas 204, DIN/ISO: G204)

Ciklo eiga

Šiuo ciklu sukursite gilinimus, kurie yra gabalo apačioje.

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Ten TNC atlieka suklio orientavimą iki 0° padėties ir perkelia įrankį ekscentriniu matmeniu
3 Po to išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankis į anksčiau išgręžtą angą leidžiamas tol, kol ašmenys po gabalo apatine briauna atsiranda saugiu atstumu
4 Tada TNC vėl traukia įrankį į angos centrą, įjungia suklį, o prireikus ir aušinimo priemonę, tada gilinimo pastūma juda iki įvesto gilinimo gylio
5 Jei įvesta, įrankis prie gilinimo pagrindo yra išlaikomas ir po to vėl ištraukiamas iš angos, tada atliekamas suklio orientavimas ir įrankis iš naujo perkeliamas ekscentriniu matmeniu
6 Po to TNC įrankį atitraukia išankstinio padėties nustatymo pastūma F iki saugaus atstumo, o iš ten – jei įvesta – **FMAX** iki 2-tro saugaus atstumo



Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC turi paruošti įrenginio gamintojas.

Ciklas naudojamas tik įrenginiuose su reguliuojamu sukliu.

Ciklas veikia tik su atgalinio gręžimo strypais.

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį gilinant. Dėmesio: nurodžius teigiamą ženklą, gilinama teigiama suklio ašies kryptimi.

Įveskite tokį įrankio ilgį, kad būtų matuojami ne ašmenys, o gręžimo strypo apatinė briauna.

Apskaičiuojant pradinį gilinimo tašką TNC atsižvelgia į gręžimo strypo ašmenų ilgį ir medžiagos storį.

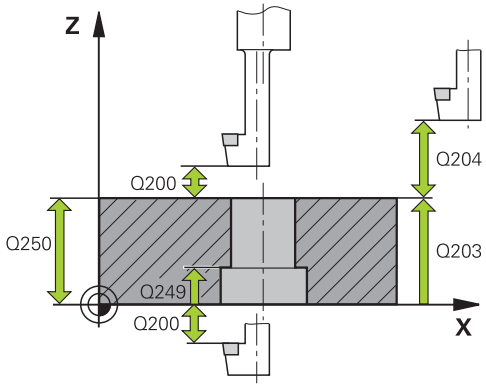
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

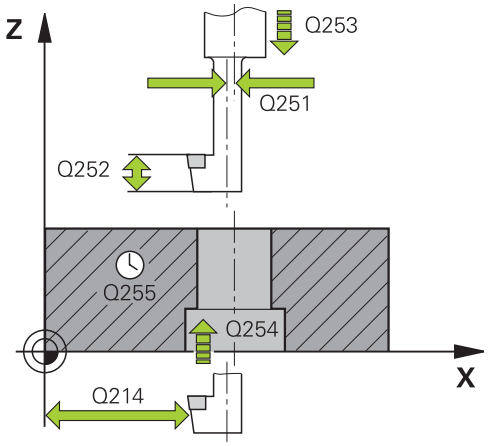
Patikrinkite, kur yra įrankio viršūnė, kai suklio orientavimą programuojate ant kampo, kurį įvedėte **Q336** (pvz., padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime). Pasirinkite tokį kampą, kad įrankio viršūnė būtų lygiagrečiai koordinačių ašiai. Pasirinkite tokią patraukimo kryptį, kad įrankis būtų atitraukiamas nuo angos krašto.

3.7 ATGALINIS GILINIMAS (ciklas 204, DIN/ISO: G204)

Ciklo parametras

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gilinimo gylis** Q249 (prieauginis): atstumas nuo gabalo apatinės briaunos iki gilinimo pagrindo. Teigiamas ženklas lemia gilinimą teigiama kryptimi, žiūrint pagal suklio ašį. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Medžiagos storis** Q250 (prieauginis): gabalo storis. Įvesties sritis nuo 0,0001 iki 99999,9999
- **Ekscentrinis matmuo** Q251 (prieauginis): gręžimo strypo ekscentrinis matmuo; informacija įrankio duomenų lape. Įvesties sritis nuo 0,0001 iki 99999,9999
- **Ašmenų aukštis** Q252 (prieauginis): atstumas nuo gręžimo strypo apatinės briaunos iki pagrindinių ašmenų; informacija įrankio duomenų lape. Įvesties sritis nuo 0,0001 iki 99999,9999
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis įleidžiant į gabalą arba ištraukiant iš gabalo mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Gilinimo pastūma** Q254: įrankio judėjimo greitis gilinant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Išlaikymo trukmė** Q255: išlaikymo prie gilinimo pagrindo trukmė sekundėmis. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,000
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Patraukimo kryptis (1/2/3/4)** Q214: nustatykite kryptį, kuria TNC turi patraukti įrankį išcentriniu matmeniu (po suklio orientavimo); 0 įvesti negalima
  1: patraukti įrankį neigiama pagrindinei ašiai kryptimi
  2: patraukti įrankį neigiama šalutinei ašiai kryptimi
  3: patraukti įrankį teigiama pagrindinei ašiai kryptimi
  4: patraukti įrankį teigiama šalutinei ašiai kryptimi
- **Kampas suklio orientavimui** Q336 (absoliutinis): kampas, kuriuo TNC nustato įrankio padėtį prieš įleidimą ir prieš ištraukimą iš angos. Įvesties sritis nuo –360,0000 iki 360,0000





NC sakiniai

11 CYCL DEF 204 ATGALINIS GILINIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q249=+5	;GILINIMO GYLIS
Q250=20	;MEDŽIAGOS STORIS
Q251=3,5	;IŠCENTRINIS MATMUO
Q252=15	;AŠMENŲ AUKŠTIS
Q253=750	;IŠ. PAD. NUST. PAS.
Q254=200	;GILINIMO PASTŪMA
Q255=0	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
Q203=+20	;KOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q214=1	;PATRAUKIMO KRYPTIS
Q336=0	;SUKLIO KAMPAS

3.8 UNIVERSALUS GILUS GRĘŽIMAS (ciklas 205, DIN/ISO: G205)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Jei įvesite pagilintą pradinį tašką, TNC apibrėžta padėties nustatymo pastūma judės iki saugaus atstumo virš pagilinto pradinio taško
3 Nurodyta pastūma **F** įrankis gręžia iki pirmojo įstūmimo į gylį.
4 Jei įvestas skiedros laužimas, TNC atitraukia įrankį įvesta atitraukimo verte. Jei dirbate be skiedros laužimo, tada TNC įrankį greitąja eiga atitraukia saugiu atstumu ir toliau vėl traukia **FMAX** iki įvesto stabdymo atstumo virš pirmojo įstūmimo į gylį
5 Tada nurodyta pastūma įrankis išgręžia tolesne įstūmimo į gylį verte. Įstūmimas į gylį nuolat mažėja kiekvienu sumažėjimo lygiu – jei įvestas
6 TNC šį procesą (2–4) kartoja tol, kol pasiekiamas gręžimo gylis
7 Prie angos pagrindo įrankis išlaikomas – jei įvesta, kad būtų suformuota įranta, ir po išlaikymo trukmės atgal iki saugaus atstumo traukiamas atitraukimo pastūma. Jei įvedėte 2-trą saugų atstumą, TNC įrankį **FMAX** traukia iki jo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Jei įvedate sustabdymo atstumą **Q258** nelygų **Q259**, tada TNC sustabdymo atstumą tolygiai pakeičia tarp pirmojo ir paskutiniojo postūmio.

Jei naudodami **Q379** įvedate pagilintą pradinį tašką, tada TNC pakeičia postūmio judesio pradinį tašką. Atitraukimo judesių TNC nekeičia, todėl jie yra susiję su gabalo plokštumos koordinate.

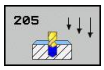
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

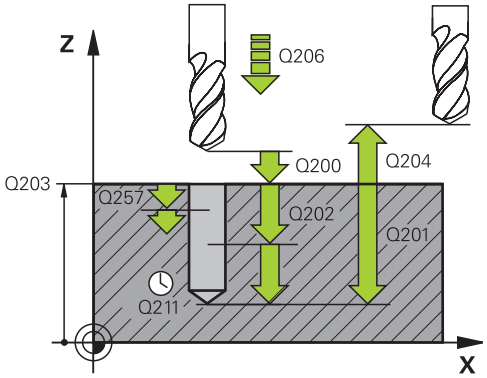
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

3.8 UNIVERSALUS GILUS GRĘŽIMAS (ciklas 205, DIN/ISO: G205)

Ciklo parametras



- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki angos pagrindo (angos kūgio viršūnė). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis gręžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Įstūmimo gylis** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999. Gylis negali būti daug kartų didesnis už įstūmimą į gylį. Vieno darbo proceso metu TNC privažiuoja iki reikiamo gylio, jei:
  - įstūmimas į gylį ir gylis yra vienodi,
  - įstūmimas į gylį yra didesnis nei gylis.
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sumažėjimo lygis** Q212 (prieauginis): vertė, kuria TNC sumažina įstūmimą į gylį Q202. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Min. įstūmimas į gylį** Q205 (prieauginis): jei įvedėte sumažėjimo lygį, TNC postūmį riboja iki Q205 įvestos vertės. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sustabdymo atstumas viršuje** Q258 (prieauginis): saugus atstumas greitam padėties nustatymui, kai TNC įrankį po atitraukimo iš angos vėl traukia į aktualų gylį; pirmojo postūmio vertė. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sustabdymo atstumas apačioje** Q259 (prieauginis): saugus atstumas greitam padėties nustatymui, kai TNC įrankį po atitraukimo iš angos vėl traukia į aktualų gylį; paskutinio postūmio vertė. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gręžimo gylis iki skiedros laužimo** Q257 (prieauginis): postūmis, po kurio TNC atlieka skiedros laužimą. Skiedra nelaužiama, jei įvestas 0. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Atitraukimas laužiant skiedrą** Q256 (prieauginė): vertė, kiek TNC atitraukia įrankį laužiant skiedrą. TNC atitraukia 3000 mm/min. pastūma. Įvesties sritis nuo 0,1000 iki 99999,9999
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000



NC sakiniai

11 CYCL DEF 205 UNIVERSALUS GILUS GRĘŽIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q201=-80	;GYLIS
Q206=150	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q202=15	;ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q203=+100	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q212=0,5	;SUMAŽĖJIMO LYGIS
Q205=3	;MIN. ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q258=0,5	;SUST. ATSTUMAS VIRŠUJE
Q259=1	;SUST. ATSTUMAS APAČ.
Q257=5	;GRĘŽ. GYLIS, SK. LAUŽ.
Q256=0,2	;ATITR. LAUŽIANT SKIEDRĄ
Q211=0,25	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE
Q379=7,5	;PRAD. TAŠKAS
Q253=750	;IŠ. PAD. NUST. PAS.

- **Pagilintas pradinis taškas** Q379 (prieauginis, susijęs su gabalo plokštuma): tikrojo apdirbimo gręžiant pradinis taškas, jei prieš tai iki tam tikro gylio buvo gręžta trumpesniu įrankiu. **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** TNC pajuda iš saugaus atstumo į pagilintą pradžios tašką. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis nustatant saugaus atstumo padėtį pagilintam pradiniam taškui mm/min. Taikoma tik tada, kai įvedate, kad Q379 nelygus 0. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**

3.9 GRĘŽTINIS FREZAVIMAS (ciklas 208)

Ciklo eiga

1 TNC įrankį greitąja eiga **FMAX** suklio ašyje pagal įvestą saugų atstumą nustato virš gabalo plokštumos ir įvestą skersmenį pritraukia suapvalinimo apskritime (jei yra pakankamai vietos)
2 Įrankis sraigtinėje linijoje įvesta pastūma **F** frezuoja iki įvesto gręžimo gylio
3 Kai pasiekiamas gręžimo gylis, TNC dar kartą traukia pilnu apskritimu, kad įleidžiant būtų pašalinta angoje likusi medžiaga
4 Po to TNC įrankį vėl grąžina į angos centrą
5 Galiausiai TNC **FMAX** grįžta iki saugaus atstumo. Jei įvedėte 2-trą saugų atstumą, TNC įrankį **FMAX** traukia iki jo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Jei įvedėte įrankio skersmenį atitinkantį angos skersmenį, TNC gręžia tiesiogiai iki įvesto gylio be sraigtinės linijos interpoliacijos.

Aktyvus atspindėjimas **neturi** įtakos cikle apibrėžtam frezavimo būdui.

Atkreipkite dėmesį, kad esant per dideliam postūmiui gali būti pažeistas ne tik įrankis, bet ir gabalas.

Kad būtų galima išvengti per didelio postūmio įvesties, įrankių lentelės TOOL.T stulpelyje **ANGLE** įveskite didžiausią galimą įrankio įleidimo kampą. Tada TNC automatiškai apskaičiuoja didžiausią leistiną postūmį ir prir. pakeičia Jūsų įvestą vertę.

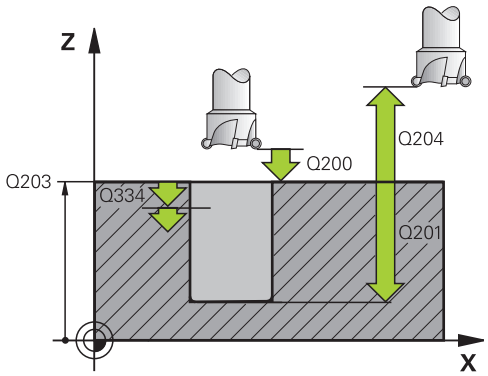
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

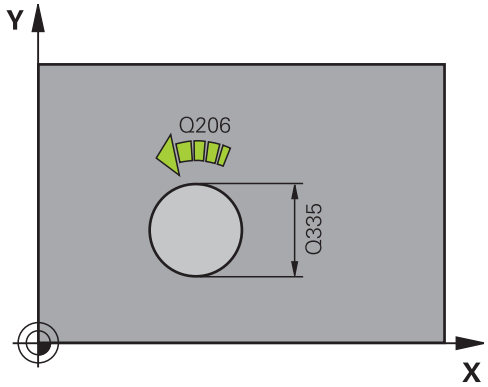
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

Ciklo parametras

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio apatinės briaunos ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki angos pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis gręžiant sraigtinėje linijoje mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Postūmis kiekv. sraigtinėje linijoje** Q334 (prieauginis): matmuo, kuriuo įrankis atitinkamai pastumiamas sraigtinėje linijoje (=360°). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Nustatytasis skersmuo** Q335 (absoliutinis): angos skersmuo. Jei įvedėte nustatytąjį skersmenį atitinkantį įrankio skersmenį, tada TNC gręžia tiesiogiai iki įvesto gylio be sraigtinės linijos interpoliacijos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Pirminio gręžimo skersmuo** Q342 (absoliutinis): jei Q342 įvedate didesnę nei 0 vertę, TNC nebeatlieka patikros, susijusios su nustatytojo ir įrankio skersmens santykiu. Taip galite frezuoti angas, kurių skersmuo yra dvigubai didesnis nei įrankio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga





NC sakiniai

```
12 CYCL DEF 208 GRĘŽ. FREZAV.
    Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q201=-80    ;GYLIS
    Q206=150    ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
    Q334=1,5    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q203=+100   ;KOOR. PAVIRŠIUS
    Q204=50     ;2 SAUGUS ATSTUMAS
    Q335=25     ;NUST. SKERSMUO
    Q342=0      ;NUROD. SKERSMUO
    Q351=+1     ;FREZ. BŪDAS
```

3.10 ATSKIRAS GRĘŽIMAS (ciklas 241, DIN/ISO: G241)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Tada įrankį TNC apibrėžta padėties nustatymo pastūma traukia iki saugaus atstumo virš pagilinto pradinio taško ir ten, naudodama **M3** įjungia gręžimo apsukų skaičių bei aušinimo priemonę. Atsižvelgiant į cikle apibrėžtą sukimosi kryptį, TNC atlieka įtraukimo judesį, naudodama dešinėn, kairėn besisukantį arba nesisukantį suklį
3 Įvesta pastūma **F** įrankis gręžia iki įvesto gręžimo gylio
4 Prie angos pagrindo įrankis išlaikomas, jei įvesta trukmė, kad būtų suformuota įranta. Vėliau TNC išjungia aušinimo priemonę ir vėl nustato apibrėžtą ištraukimo apsukų skaičių
5 Pasibaigus išlaikymo trukmei, prie angos pagrindo atitraukimo pastūma vėl pritraukiama saugiu atstumu. Jei įvedėte 2-trą saugų atstumą, TNC įrankį **FMAX** traukia iki jo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

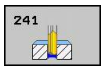
Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

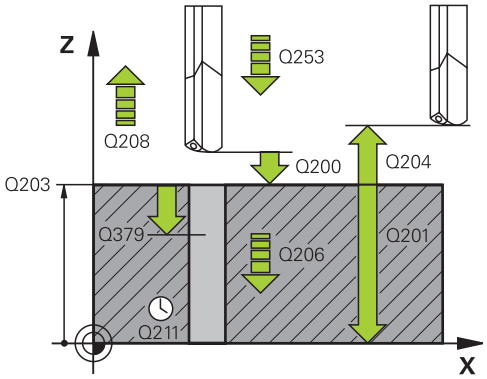
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

Ciklo parametras



- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki angos pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis gręžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Pagilintas pradinis taškas** Q379 (prieauginis, susijęs su gabalo plokštuma): tikrojo apdirbimo gręžiant pradinis taškas. **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** TNC pajuda iš saugaus atstumo į pagilintą pradžios tašką. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis nustatant saugaus atstumo padėtį pagilintam pradiniam taškui mm/min. Taikoma tik tada, kai įvedate, kad Q379 nelygus 0. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Atitraukimo pastūma** Q208: įrankio judėjimo greitis ištraukiant iš angos mm/min. Jei įvesite Q208 = 0, tada TNC įrankį ištraukia trajektorijos pastūma Q206. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Sukimo kryptis įtraukiant/ištraukiant (3/4/5)** Q426: sukimosi kryptis, kuria įrankis turi suktis įtraukiant į angą ir iš jos ištraukiant. Įvestis:
  3: sukti suklį M3
  4: sukti suklį M4
  5: traukti sukliui nesisukant
- **Suklio apsukų skaičius įtraukiant/ištraukiant** Q427: apsukų skaičius, kuriuo įrankis turi suktis įtraukiant į angą ir iš jos ištraukiant. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999
- **Gręžimo apsukų skaičius** Q428: apsukų skaičius, kuriuo turi gręžti įrankis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999



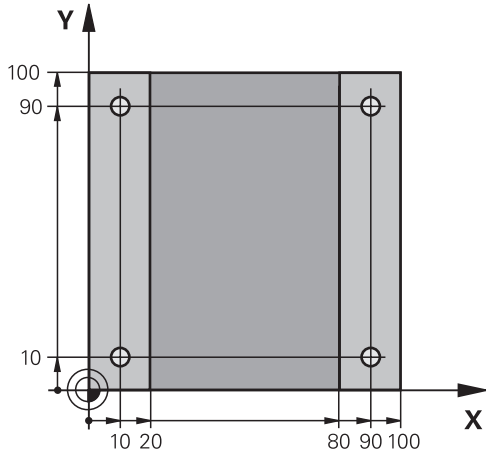
NC sakiniai

11 CYCL DEF 241 ATSKIRAS GRĘŽIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q201=-80	;GYLIS
Q206=150	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q211=0,25	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE
Q203=+100	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q379=7,5	;PRAD. TAŠKAS
Q253=750	;IŠ. PAD. NUST. PAS.
Q208=1000	;ATITRAUKIMO PASTŪMA
Q426=3	;SUK. SUKIMO KRYP.
Q427=25	;ĮTR./IŠTR. APS. SKAIČ.
Q428=500	;GRĘŽ.APS.SKAIČ.
Q429=8	;AUŠINIMAS ĮJ.
Q430=9	;AUŠINIMAS IŠJ.

- **M fun. Aušinimo priemonė ĮJ.** Q429: papildoma M funkcija aušinimo priemonės tiekimui įjungti. TNC įjungia aušinimo priemonės tiekimą, kai įrankis yra angoje, pagilintame pradiniame taške. Įvesties sritis nuo 0 iki 999
- **M fun. Aušinimo priemonė IŠJ.** Q430: papildoma M funkcija aušinimo priemonės tiekimui išjungti. TNC išjungia aušinimo priemonės tiekimą, kai įrankis yra gręžimo gylyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 999

3.11 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: gręžimo ciklai

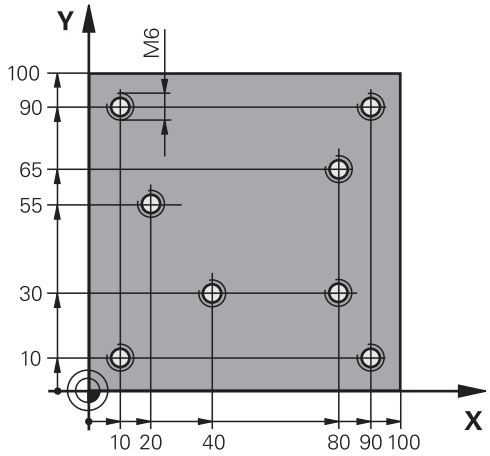


0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Įrankio iškvieta (įrankio spindulys 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-15 ;GYLIS	
Q206=250 ;F Į GYLĮ	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;L. LAIKAS VIRŠUJE	
Q203=-10 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=20 ;2 S. ATSTUM.	
Q211=0,2 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Angos 1 pritraukimas, suklio įjungimas
7 CYCL CALL	Ciklo iškvieta
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Angos 2 pritraukimas, ciklo iškvieta
9 L X+90 R0 FMAX M99	Angos 3 pritraukimas, ciklo iškvieta
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Angos 4 pritraukimas, ciklo iškvieta
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
12 END PGM C200 MM	

Pavyzdys: gręžimo ciklų naudojimas kartu su PATTERN DEF

Angos koordinatės yra išsaugotos šablono apibrėžtyje PATTERN DEF POS ir jas TNC iškviečia naudodama CYCL CALL PAT.

Parinkti tokie įrankio spinduliai, kad darbo etapus būtų galima matyti testavimo grafike.



Programos eiga

- Centravimas (4 įrankio spindulys)
- Gręžimas (2, 4 įrankio spindulys)
- Sriegio gręžimas (3 įrankio spindulys)

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Įrankio iškvieta, centruoklis (4 įrankio spindulys)
4 L Z+10 R0 F5000	Įrankį patraukite į saugų aukštį (F užprogramuokite reikšmę), TNC po kiekvieno ciklo nustato saugų aukštį
5 PATTERN DEF	Visų gręžimo padėčių nustatymas taškų šablone
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 CENTRAVIMAS	Centravimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q343=0 ;SKERSM. / GYLIO PASIRINK.	
Q201=-2 ;GYLIS	
Q344=-10 ;SKERSMUO	
Q206=150 ;F Į GYLĮ	
Q211=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=50 ;2 SAUGUS ATSTUMAS	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Ciklo iškvieta kartu su taškų šablonu
8 L Z+100 R0 FMAX	Įrankio patraukimas, įrankio keitimas
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Įrankio iškvieta, grąžtas (2,4 spindulys)
10 L Z+10 R0 F5000	Įrankio traukimas į saugų aukštį (F užprogramuojama vertė)
11 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Gręžimo ciklo apibrėžtis

Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-25	;GYLIS	
Q206=150	;PAST. Į NUST. GYLĮ	
Q202=5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ VIRŠUJE	
Q203=+0	;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS	
Q211=0,2	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13		Ciklo iškvieta kartu su taškų šablonu
13 L Z+100 R0 FMAX		Įrankio patraukimas
14 TOOL CALL 3 Z S200		Įrankio iškvieta, sriegiklis (3 spindulys)
15 L Z+50 R0 FMAX		Įrankio traukimas į saugų aukštį
16 CYCL DEF 206 SRIEGIO GRĘŽ. NAUJAS		Sriegio gręžimo ciklo apibrėžtis
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-25	;SRIEGIO GYLIS	
Q206=150	;PAST. Į NUST. GYLĮ	
Q211=0	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
Q203=+0	;KOOR. PAVIRŠIUS	
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13		Ciklo iškvieta kartu su taškų šablonu
18 L Z+100 R0 FMAX M2		Įrankio patraukimas, programos pabaiga
19 END PGM 1 MM		

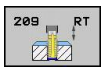
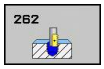
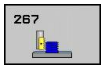
4

Apdirbimo ciklai: sriegio gręžimas / sriegio frezavimas

4.1 Pagrindai

Peržiūra

TNC leidžia naudotis iš viso 8 ciklais, skirtais įvairiems sriegio gręžimo darbams:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
206 NAUJO SRIEGIO GRĘŽIMAS Su išlyginamuoju laikikliu, su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu		87
207 NAUJO SRIEGIO GRĘŽIMAS Be išlyginamojo laikiklio, su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu		89
209 SRIEGIO GRĘŽIMAS SU SKIEDROS LAUŽIMU Be išlyginamojo laikiklio, su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu; skiedros laužimas		91
262 SRIEGIO FREZAVIMAS Sriegio frezavimo į iš anksto išgręžtą medžiagą ciklas		97
263 SRIEGIO ĮDUBOS FREZAVIMAS Sriegio frezavimo į iš anksto išgręžtą medžiagą ciklas, suformuojant gilią išpjovą		100
264 GRĘŽTINIO SRIEGIO FREZAVIMAS Gręžimo į pilną medžiagą ciklas su vėliau atliekamu sriegio frezavimu, naudojant įrankį		104
265 SPIRALINIO GRĘŽTINIO SRIEGIO FREZAVIMAS Sriegio frezavimo į pilną medžiagą ciklas		108
267 IŠORINIO SRIEGIO FREZAVIMAS Išorinio sriegio frezavimo ciklas, suformuojant gilią išpjovą		112

4.2 NAUJO SRIEGIO GRĘŽIMAS su išlyginamuoju laikikliu (ciklas 206, DIN/ ISO: G206)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Įrankis darbo proceso metu patraukiamas į gręžimo gylį
3 Tada pakeičiama suklio sukimosi kryptis ir po išlaikymo trukmės įrankis patraukiamas saugiu atstumu. Jei įvedėte 2-trą saugų atstumą, TNC įrankį **FMAX** traukia iki jo
4 Saugiame atstume suklio sukimosi kryptis vėl pakeičiama

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Įrankis turi būti priveržtas išilginiame išlyginamajame laikiklyje. Išilginis išlyginamasis laikiklis apdirbimo metu kompensuoja pastūmos ir apsukų skaičiaus paklaidą.

Kai apdirbamas ciklas, apsukų skaičiaus perrašymo mygtukas neatlieka jokios funkcijos. Pastūmos perrašymo mygtuko funkcijos dar yra ribojamos (nustatoma įrenginio gamintojo, atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą).

Dešininiam sriegiui suklį aktyvinkite **M3**, kairiniam sriegiui naudokite **M4**.

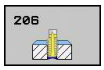
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

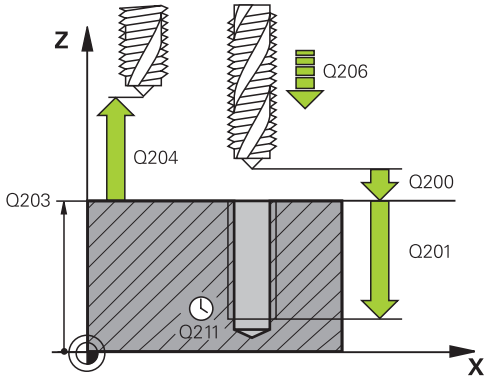
4.2 NAUJO SRIEGIO GRĘŽIMAS su išlyginamuoju laikikliu (ciklas 206, DIN/ISO: G206)

Ciklo parametras



- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999

  Orientacinė vertė: 4 x sriegio žingsnis.
- **Sriegio gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Pastūma F** Q206: įrankio judėjimo greitis gręžiant sriegį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: įveskite vertę nuo 0 iki 0,5 sekundės, kad būtų galima išvengti įrankio pleišėjimo atitraukiant. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999



NC sakiniai

25 CYCL DEF 206 NAUJO SRIEGIO GRĘŽ.	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q201=-20	;GYLIS
Q206=150	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q211=0,25	;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE
Q203=+25	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS

Pastūmos užfiksavimas: F = S x p

F: Pastūma (mm/min.)
S: Suklio apsukų skaičių (aps./min.)
p: Sriegio žingsnis (mm)

Patraukimas nutraukus programą

Jei sriegio gręžimo metu paspausite išorinį stabdymo mygtuką, TNC parodys programuojamąjį mygtuką, kuriuo galėsite patraukti įrankį.

4.3 SRIEGIO GRĘŽIMAS be išlyginamojo laikiklio GS NAUJAS (ciklas 207, DIN/ISO: G207)

Ciklo eiga

TNC sriegį gręžia vieno arba dviejų darbo etapų metu be išilginio išlyginamojo laikiklio.

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Įrankis darbo proceso metu patraukiamas į gręžimo gylį
3 Tada pakeičiama suklio sukimosi kryptis ir po išlaikymo trukmės įrankis patraukiamas saugiu atstumu. Jei įvedėte 2-trą saugų atstumą, TNC įrankį **FMAX** traukia iki jo
4 TNC suklius sulaiko saugiu atstumu

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC turi paruošti įrenginio gamintojas.

Ciklas naudojamas tik įrenginiuose su reguliuojamu sukliu.

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

TNC pastūmą apskaičiuoja pagal apsukų skaičių. Jei sriegio gręžimo metu paspaudžiate pastūmos perrašymo mygtuką, TNC pastūmą pritaiko automatiškai.

Apsukų skaičiaus perrašymo mygtukas neaktyvus.

Ciklo pabaigoje sukliai sustoja. Prieš kitą apdirbimą suklį vėl įjunkite naudodami **M3** (arba **M4**).

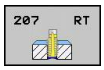
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

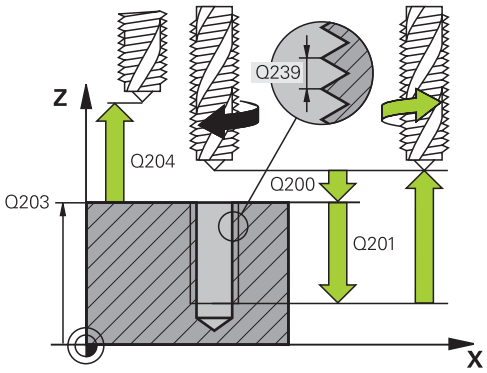
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

4.3 SRIEGIO GRĘŽIMAS be išlyginamojo laikiklio GS NAUJAS (ciklas 207, DIN/ISO: G207)

Ciklo parametras



- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sriegio gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Sriegio žingsnis** Q239: sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešininį arba kairinį sriegį:
  + = dešininis sriegis
  – = kairinis sriegis Įvesties sritis nuo -99,9999 iki 99,9999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999



NC sakiniai

26 CYCL DEF 207 SRIEGIO GRĘŽ. GS NAUJAS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q201=-20	;GYLIS
Q239=+1	;SRIEGIO ŽINGSNIS
Q203=+25	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS

Patraukimas nutraukus programą

Jei pjaudami sriegį paspausite išorinį stabdymo mygtuką, TNC parodys programuojamąjį mygtuką PATRAUKTI RANKA. Jei paspauskite PATRAUKTI RANKA, įrankį galėsite patraukti valdydami. Tam spauskite aktyvios suklio ašies teigiamos ašies krypties mygtuką.

4.4 SRIEGIO GRĘŽIMAS SU SKIEDROS LAUŽIMU (ciklas 209, DIN/ISO: G209)

Ciklo eiga

TNC sriegį keliais postūmiais gręžia iki įvesto gylio. Naudodami parametrus galite nustatyti, ar laužiant skiedrą turi būti visiškai ištrauka iš angos, ar ne.

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato įvestu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos ir ten atlieka suklio orientavimą
2 Įrankis juda iki įvesto įstūmimo į gylį, pakeičia suklio sukimosi kryptį ir yra ištraukiamas – atsižvelgiant į apibrėžtį – tam tikru lygiu arba ištraukiamas iš angos, kad būtų galima jį atlaisvinti. Jei apibrėžėte apsukų skaičiaus didinimo koeficientą, TNC iš angos ištraukia atitinkamai didesniu suklio apsukų skaičiumi
3 Po to suklio sukimosi kryptis vėl pakeičiama ir jis traukiamas iki kitos įstūmimo į gylį padėties
4 TNC šį procesą (nuo 2 iki 3) kartoja tol, kol pasiekiamas įvestas sriegio gylis
5 Tada įrankis atgal traukiamas iki saugaus atstumo. Jei įvedėte 2-trą saugų atstumą, TNC įrankį **FMAX** traukia iki jo
6 TNC suklius sulaiko saugiu atstumu

4.4 SRIEGIO GRĘŽIMAS SU SKIEDROS LAUŽIMU (ciklas 209, DIN/ISO: G209)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC turi paruošti įrenginio gamintojas.

Ciklas naudojamas tik įrenginiuose su reguliuojamu sukliu.

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš sriegio gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį.

TNC pastūmą apskaičiuoja pagal apsukų skaičių. Jei sriegio gręžimo metu paspaudžiate pastūmos perrašymo mygtuką, TNC pastūmą pritaiko automatiškai.

Apsukų skaičiaus perrašymo mygtukas neaktyvus.

Jei ciklo parametre **Q403** apibrėžėte greitesnio atitraukimo apsukų skaičiaus koeficientą, tada TNC apsukų skaičių riboja iki didžiausio aktyvios pavaros lygio apsukų skaičiaus.

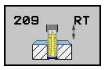
Ciklo pabaigoje sukliai sustoja. Prieš kitą apdirbimą suklį vėl įjunkite naudodami **M3** (arba **M4**).

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

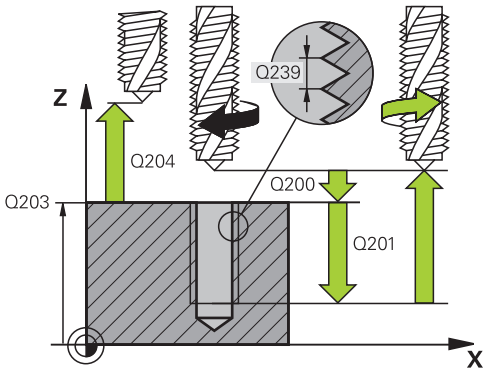
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

Ciklo parametras



- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sriegio gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Sriegio žingsnis** Q239: sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešininį arba kairinį sriegį:
  + = dešininis sriegis
  – = kairinis sriegis Įvesties sritis nuo -99,9999 iki 99,9999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gręžimo gylis iki skiedros laužimo** Q257 (prieauginis): postūmis, po kurio TNC atlieka skiedros laužimą. Skiedra nelaužiama, jei įvestas 0. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Atitraukimas laužiant skiedrą** Q256: TNC žingsnį Q239 padaugina iš įvestos vertės ir laužiant skiedrą įrankį atitraukia šia apskaičiuota verte. Jei įvedėte Q256 = 0, tada TNC įrankį visiškai ištraukia iš angos, kad būtų galima jį atlaisvinti (saugiame atstume). Įvesties sritis nuo 0,1000 iki 99999,9999



NC sakiniai

26 CYCL DEF 209 GRĘŽ. SU SK. LAUŽ.	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q201=-20	;GYLIS
Q239=+1	;SRIEGIO ŽINGSNIS
Q203=+25	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q257=5	;GRĘŽ. GYLIS, SK. LAUŽ.
Q256=+25	;ATITR. LAUŽIANT SKIEDRĄ
Q336=50	;SUKLIO KAMPAS
Q403=1,5	;APS. SK. KOEFIC.

4.4 SRIEGIO GRĘŽIMAS SU SKIEDROS LAUŽIMU (ciklas 209, DIN/ISO: G209)

- **Kampas suklio orientavimui** Q336 (absoliutinis): kampas, kuriuo TNC nustato įrankio padėtį prieš įrėžimo procesą. Prireikus galite atlikti papildomą sriegio gręžimą. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki 360,0000
- **Apsukų skaičiaus keitimo koeficientas atitraukiant** Q403: koeficientas, kuriuo TNC padidina suklio apsukų skaičių – kartu ir atitraukimo pastūmą – ištraukiant iš angos. Įvesties sritis nuo 0,0001 iki 10 Didinimas daugiausiai iki didžiausio aktyvios pavaros pakopos apsukų skaičiaus

Patraukimas nutraukus programą

Jei įrėžimo proceso metu paspausite išorinį stabdymo mygtuką, TNC parodys programuojamąjį mygtuką RANKINIS PATRAUKIMAS. Jei paspausite RANKINIS PATRAUKIMAS, įrankį galėsite patraukti jį valdydami. Tam spauskite aktyvios suklio ašies teigiamos ašies krypties mygtuką.

4.5 Pagrindai, sriegio frezavimas

Sąlygos

- Įrenginyje turėtų būti įrengta vidinė suklio aušinimo sistema (aušinamoji tepimo priemonė min. 30 barų, suslėgtas oras min. 6 barai)
- Kadangi frezuojant sriegį dažniausiai atsiranda sriegio profilio iškreipių, dažniausiai prireikia su įrankiu susijusios korekcijos, apie kurią informacijos pateikiama įrankių kataloge, arba apie tai galite sužinoti iš įrankių gamintojo. Korekcija **TOOL CALL** atliekama naudojant Delta spindulį **DR**
- Ciklai 262, 263, 264 ir 267 taikomi tik naudojant dešinėn besisukančius įrankius. Pasirinkę ciklą 265 galite naudoti ir dešinėn, ir kairėn besisukančius įrankius
- Darbo kryptį lemia šie įvesties parametrai: ženklas prieš sriegio žingsnį Q239 (+ = dešininis sriegis /– = kairinis sriegis) ir frezavimo būdas Q351 (+1 = tolygi eiga /–1 = priešinga eiga). Remdamiesi toliau pateiktomis lentelėmis, pamatysite ryšį tarp įvesties parametrų, jei naudojate dešinėn besisukančius įrankius.

Vidinis sriegis	**Žingsnis**	**Frezavimo būdas**	**Darbo kryptis**
dešininis sriegis	+	+1(RL)	Z+
kairinis sriegis	–	–1(RR)	Z+
dešininis sriegis	+	–1(RR)	Z–
kairinis sriegis	–	+1(RL)	Z–

Išorinis sriegis	**Žingsnis**	**Frezavimo būdas**	**Darbo kryptis**
dešininis sriegis	+	+1(RL)	Z–
kairinis sriegis	–	–1(RR)	Z–
dešininis sriegis	+	–1(RR)	Z+
kairinis sriegis	–	+1(RL)	Z+

Frezuojant sriegį, TNC užprogramuotą pastūmą susieja su įrankio ašmenimis. Kadangi TNC vis dėlto rodo su centro trajektorija susietą pastūmą, rodoma vertė neatitiks užprogramuotos vertės.

Sriegio sukimo kryptis pasikeičia, jei sriegio frezavimo ciklą tik vienoje ašyje vykdote kartu su ciklu 8 ATSPINDĖJIMAS.

4.5 Pagrindai, sriegio frezavimas

!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

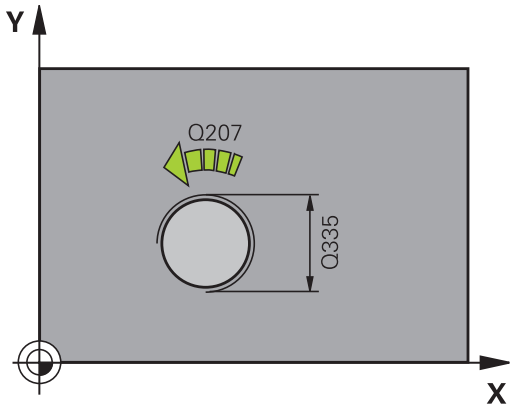
Naudodami įstūmimą į gylį, visada užprogramuokite vienodus ženklus, nes cikluose yra kelios eigos, priklausančios viena nuo kitos. Prie kiekvieno ciklo yra aprašyta, kurie prioritetai lemia darbo kryptį. Jei, pvz., norite ciklą kartoti tik su gilinimo procesu, prie sriegio gylio įveskite 0, tada darbo kryptį lems gilinimo gylis.

Veiksmai sulūžus įrankiui!

Jei įrėžimo metu sulūžta įrankis, būtinai sustabdykite programos eigą, perjunkite padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režimą ir ten įrankį linijiniu judesiu įleiskite iki angos centro. Tada įstūmimo ašyje galite patraukti įrankį ir jį pakeisti.

4.6 SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 262, DIN/ISO: G262)

Ciklo eiga



1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.
2 Išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankis juda iki pradinės plokštumos, kuri nustatoma pagal ženklą prieš sriegio žingsnį, frezavimo būdą ir eigų papildymo skaičių
3 Po to įrankis liestiniu būdu, spiraliniu judesiu juda link vidinio sriegio skersmens. Tada prieš spiralinį pritraukimo judesį įrankio ašyje dar atliekamas išlyginamasis judesys, kad sriegio trajektorija prasidėtų užprogramuotoje pradinėje plokštumoje
4 Atsižvelgiant į papildomą parametrą, įrankis sriegį frezuoja vienu, keliais perkeliamais arba nuolatiniu sraigtinės linijos judesiu
5 Tada liestiniu būdu įrankis nuo kontūro atitraukiamas iki apdirbimo plokštumos pradinio taško
6 Ciklo pabaigoje TNC greitąja eiga įrankį atitraukia iki saugaus atstumo arba – jei įvesta – iki 2-tro saugaus atstumo

4.6 SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 262, DIN/ISO: G262)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš sriegio gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį.

Jei užprogramuojate nulinį sriegio gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Pritraukimo prie vidinio sriegio skersmens judesys atliekamas pusskrituliu iš centro. Jei įrankio skersmuo yra 4-gubu žingsniu mažesnis nei vidinis sriegio skersmuo, atliekamas išankstinis šoninis padėties nustatymas.

Atkreipkite dėmesį, kad TNC prieš pritraukimo judesį įrankio ašyje atlieka išlyginamąjį judesį. Didžiausias išlyginamojo judesio dydis gali būti pusė sriegio žingsnio. Angoje turi būti pakankamai vietos!

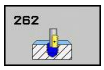
Jei pakeiskite sriegio gylį, TNC automatiškai pakeis spiralinio judesio pradinį tašką.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

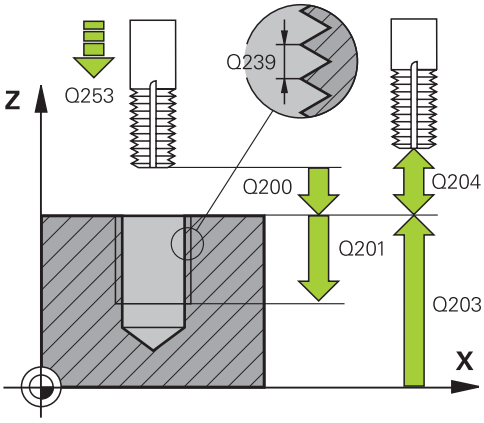
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

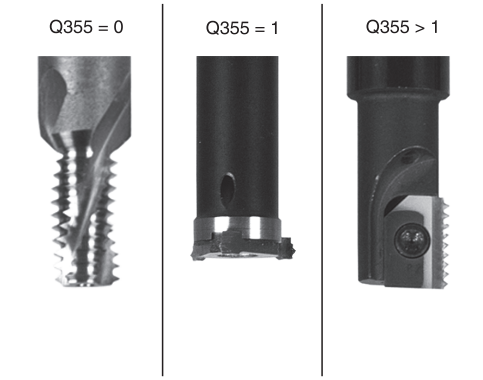
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

Ciklo parametras



- **Nustatytasis skersmuo** Q335: vidinis sriegio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sriegio žingsnis** Q239: sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešininį arba kairinį sriegį:
  + = dešininis sriegis
  – = kairinis sriegis Įvesties sritis nuo -99,9999 iki 99,9999
- **Sriegio gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Papildymas** Q355: sriegimo eigų skaičius, kuriuo perkeliamas įrankis:
  0 = sraigtinė linija iki sriegio gylio
  1 = ištisinė sraigtinė linija per visą sriegio ilgį
  >1 = kelios spiralinės trajektorijos su pritraukimu ir atitraukimu, kai TNC įrankį perkelia Q355 nustatytu žingsnių skaičiumi. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis įleidžiant į gabalą arba ištraukiant iš gabalo mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**





NC sakiniai

25 CYCL DEF 262 SRIEGIO FREZAVIM.	
Q335=10	;NUST. SKERSMUO
Q239=+1,5	;ŽINGSNIS
Q201=-20	;SRIEGIO GYLIS
Q355=0	;PAPILDYMAS
Q253=750	;IŠ. PAD. NUST. PAS.
Q351=+1	;FREZ. BŪDAS
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q203=+30	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q207=500	;FREZAV. PASTŪMA

4.7 GILINIMO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 263, DIN/ISO: G263)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.

Cil. skylės plat.

2 Išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankis juda iki gilinimo gylio, atėmus saugų atstumą, ir o vėliau gilinimo pastūma juda iki gilinimo gylio

3 Jei įvestas saugus atstumas šone, TNC iš karto išankstinio padėties nustatymo pastūma nustato įrankio padėtį gilinimo gylyje

4 Atsižvelgiant į vietos poreikį, TNC juda iš centro arba minkštai pritraukia pagrindinį skersmenį pagal šoninę išankstinio nustatymo padėtį ir atlieka apskritimo judesį

Gilinimas priekinėje pusėje

5 Išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankis juda iki gilinimo gylio priekinėje pusėje

6 TNC pusskritulio judesiu be koregavimo patraukia įrankį iš centro iki poslinkio priekinėje pusėje ir gilinimo pastūma atlieka apskritimo judesį

7 Po to TNC įrankį apskritimo judesiu vėl patraukia į angos centrą

Sriegio frezavimas

8 Užprogramuota išankstinio padėties nustatymo pastūma TNC traukia įrankį į sriegio pradinę plokštumą, kuri nustatoma pagal ženklą prieš sriegio žingsnį ir frezavimo būdą

9 Tada spiraliniu judesiu ir liesdamas įrankis juda link vidinio sriegio skersmens ir 360° sraigtinės linijos judesiu frezuoja sriegį

10 Tada liestiniu būdu įrankis nuo kontūro atitraukiamas iki apdirbimo plokštumos pradinio taško

11 Ciklo pabaigoje TNC greitąja eiga įrankį atitraukia iki saugaus atstumo arba – jei įvesta – iki 2-tro saugaus atstumo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklai prieš sriegio gylio, gilinimo gylio arba gylio priekinėje pusėje ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Darbo kryptį eilės tvarka lemia šie veiksniai:
1. sriegio gylis
2. gilinimo gylis
3. gylis priekinėje pusėje

Jei gylio parametre įvedate 0, šio darbo etapo TNC neatlieka.

Jei norite gilinti priekinėje pusėje, tada gilinimo gylio parametre apibrėžkite 0.

Sriegio gylio parametrą užprogramuokite mažiausiai trečdaliu sriegio žingsnio mažesnį nei gilinimo gylį.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

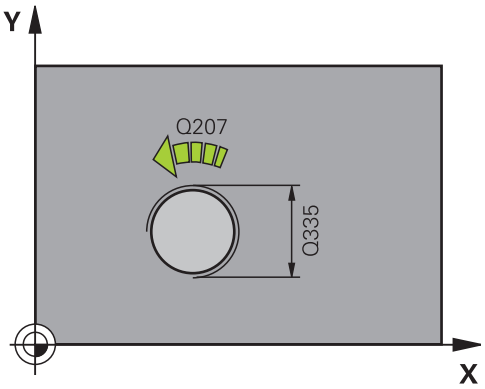
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

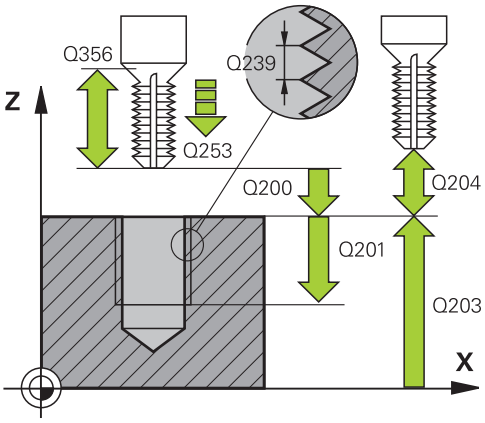
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

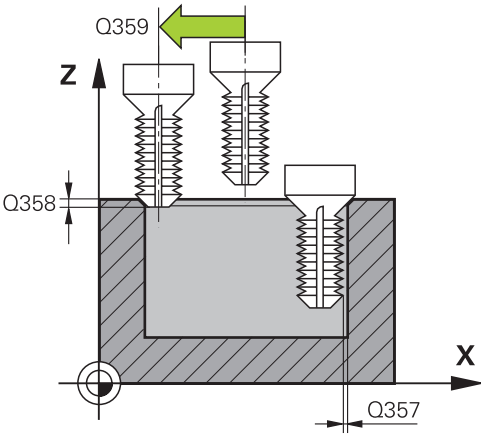
4.7 GILINIMO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 263, DIN/ISO: G263)

Ciklo parametras

- **Nustatytasis skersmuo** Q335: vidinis sriegio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sriegio žingsnis** Q239: sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešininį arba kairinį sriegį:
  + = dešininis sriegis
  – = kairinis sriegis Įvesties sritis nuo -99,9999 iki 99,9999
- **Sriegio gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Gilinimo gylis** Q356 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki įrankio viršūnės. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis įleidžiant į gabalą arba ištraukiant iš gabalo mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas šone** Q357 (prieauginis): atstumas tarp įrankio ašmenų ir angos sienelės. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylis priekinėje pusėje** Q358 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki įrankio viršūnės gilinimo priekinėje pusėje metu. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Gilinimo poslinkis priekinėje pusėje** Q359 (prieauginis): atstumas, kuriuo TNC įrankio centrą patraukia iš centro. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999







- **Gilinimo pastūma** Q254: įrankio judėjimo greitis gilinant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**

NC sakiniai

```
25 CYCL DEF 263 SRIEGIO ĮDUB.
FREZAV.
   Q335=10     ;NUST. SKERSMUO
   Q239=+1,5   ;ŽINGSNIS
   Q201=-16    ;SRIEGIO GYLIS
   Q356=-20    ;GIL. GYLIS
   Q253=750    ;IŠ. PAD. NUST. PAS.
   Q351=+1     ;FREZ. BŪDAS
   Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
   Q357=0,2    ;SAUG.ATST.ŠONE
   Q358=+0     ;GYLIS PR.PUSĖJE
   Q359=+0     ;POSL. PR.PUSĖJE
   Q203=+30    ;KOOR. PAVIRŠIUS
   Q204=50     ;2 SAUGUS ATSTUMAS
   Q254=150    ;GILINIMO PASTŪMA
   Q207=500    ;FREZAV. PASTŪMA
```

4.8 GRĘŽTINIO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 264, DIN/ISO: G264)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.

Gręž.

2 Nurodyta įstūmimo į gylį pastūma F įrankis gręžia iki pirmojo įstūmimo į gylį

3 Jei įvestas skiedros laužimas, TNC atitraukia įrankį įvesta atitraukimo verte. Jei dirbate be skiedros laužimo, tada TNC įrankį greitąja eiga atitraukia saugiu atstumu ir toliau vėl traukia **FMAX** iki įvesto stabdymo atstumo virš pirmojo įstūmimo į gylį

4 Tada nurodyta pastūma įrankis išgręžia tolesne įstūmimo į gylį verte

5 TNC šį procesą (2–4) kartoja tol, kol pasiekiamas gręžimo gylis

Gilinimas priekinėje pusėje

6 Išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankis juda iki gilinimo gylio priekinėje pusėje

7 TNC pusskritulio judesiu be koregavimo patraukia įrankį iš centro iki poslinkio priekinėje pusėje ir gilinimo pastūma atlieka apskritimo judesį

8 Po to TNC įrankį apskritimo judesiu vėl patraukia į angos centrą

Sriegio frezavimas

9 Užprogramuota išankstinio padėties nustatymo pastūma TNC traukia įrankį į sriegio pradinę plokštumą, kuri nustatoma pagal ženklą prieš sriegio žingsnį ir frezavimo būdą

10 Tada spiraliniu judesiu ir liesdamas įrankis juda link vidinio sriegio skersmens ir 360° sraigtinės linijos judesiu frezuoja sriegį

11 Tada liestiniu būdu įrankis nuo kontūro atitraukiamas iki apdirbimo plokštumos pradinio taško

12 Ciklo pabaigoje TNC greitąja eiga įrankį atitraukia iki saugaus atstumo arba – jei įvesta – iki 2-tro saugaus atstumo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklai prieš sriegio gylio, gilinimo gylio arba gylio priekinėje pusėje ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Darbo kryptį eilės tvarka lemia šie veiksniai:
1. sriegio gylis
2. gilinimo gylis
3. gylis priekinėje pusėje

Jei gylio parametre įvedate 0, šio darbo etapo TNC neatlieka.

Sriegio gylio parametrą užprogramuokite mažiausiai trečdaliu sriegio žingsnio mažesnį nei gręžimo gylį.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

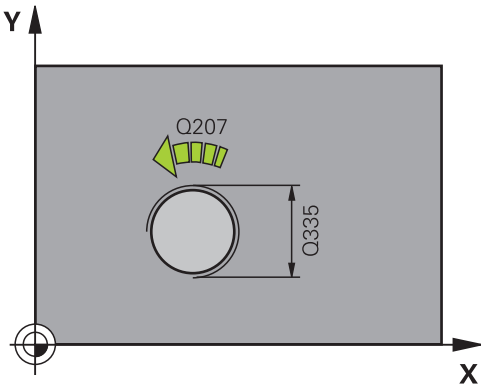
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

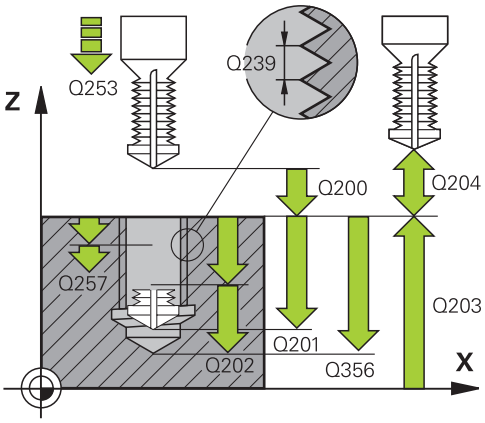
4.8 GRĘŽTINIO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 264, DIN/ISO: G264)

Ciklo parametras

- **Nustatytasis skersmuo** Q335: vidinis sriegio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sriegio žingsnis** Q239: sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešininį arba kairinį sriegį:
  + = dešininis sriegis
  – = kairinis sriegis Įvesties sritis nuo -99,9999 iki 99,9999
- **Sriegio gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Gręžimo gylis** Q356 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki angos pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis įleidžiant į gabalą arba ištraukiant iš gabalo mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga
- **Įstūmimo gylis** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Gylis negali būti daug kartų didesnis už įstūmimą į gylį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999

  Vieno darbo proceso metu TNC privažiuoja iki reikiamo gylio, jei:
  - įstūmimas į gylį ir gylis yra vienodi,
  - įstūmimas į gylį yra didesnis nei gylis.
- **Sustabdymo atstumas viršuje** Q258 (prieauginis): saugus atstumas greitam padėties nustatymui, kai TNC įrankį po atitraukimo iš angos vėl traukia į aktualią įstūmimo į gylį padėtį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gręžimo gylis iki skiedros laužimo** Q257 (prieauginis): postūmis, po kurio TNC atlieka skiedros laužimą. Skiedra nelaužiama, jei įvestas 0. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Atitraukimas laužiant skiedrą** Q256 (prieauginė): vertė, kiek TNC atitraukia įrankį laužiant skiedrą. Įvesties sritis nuo 0,1000 iki 99999,9999
- **Gylis priekinėje pusėje** Q358 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki įrankio viršūnės gilinimo priekinėje pusėje metu. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Gilinimo poslinkis priekinėje pusėje** Q359 (prieauginis): atstumas, kuriuo TNC įrankio centrą patraukia iš centro. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





NC sakiniai

25 CYCL DEF 264 GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV.	
Q335=10	;NUST. SKERSMUO
Q239=+1,5	;ŽINGSNIS
Q201=-16	;SRIEGIO GYLIS
Q356=-20	;GRĘŽ. GYLIS
Q253=750	;IŠ. PAD. NUST. PAS.
Q351=+1	;FREZ. BŪDAS
Q202=5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q258=0,2	;SUST. ATSTUMAS
Q257=5	;GRĘŽ. GYLIS, SK. LAUŽ.
Q256=0,2	;ATITR. LAUŽIANT SKIEDRĄ
Q358=+0	;GYLIS PR.PUSĖJE
Q359=+0	;POSL. PR.PUSĖJE
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q203=+30	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q206=150	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q207=500	;FREZAV. PASTŪMA

- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis įleidžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**

4.9 SPIRALINIO GRĘŽTINIO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 265, DIN/ISO: G265)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.

Gilinimas priekinėje pusėje

2 Gilinant prieš sriegio apdirbimą, įrankis gilinimo pastūma juda iki gilinimo gylio priekinėje pusėje. Gilinimo proceso metu po sriegio apdirbimo TNC įrankį išankstinio padėties nustatymo pastūma traukia iki gilinimo gylio

3 TNC pusskritulio judesiu be koregavimo patraukia įrankį iš centro iki poslinkio priekinėje pusėje ir gilinimo pastūma atlieka apskritimo judesį

4 Po to TNC įrankį apskritimo judesiu vėl patraukia į angos centrą

Sriegio frezavimas

5 Užprogramuota išankstinio padėties nustatymo pastūma TNC traukia įrankį iki sriegio pradinės plokštumos

6 Po to įrankis liestiniu būdu, spiraliniu judesiu juda link vidinio sriegio skersmens

7 Nuolatine sraigtine linija TNC traukia įrankį žemyn, kol pasiekiamas sriegio gylis

8 Tada liestiniu būdu įrankis nuo kontūro atitraukiamas iki apdirbimo plokštumos pradinio taško

9 Ciklo pabaigoje TNC greitąja eiga įrankį atitraukia iki saugaus atstumo arba – jei įvesta – iki 2-tro saugaus atstumo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklai prieš sriegio gylio bei gylio priekinėje pusėje ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Darbo kryptį eilės tvarka lemia šie veiksniai:
1. sriegio gylis
2. gylis priekinėje pusėje

Jei gylio parametre įvedate 0, šio darbo etapo TNC neatlieka.

Jei pakeiskite sriegio gylį, TNC automatiškai pakeis spiralinio judesio pradinį tašką.

Frezavimo būdą (priešinga / tolygi eiga) lemia sriegis (dešininis/kairinis sriegis) ir įrankio sukimosi kryptis, nes galima tik darbo kryptis nuo gabalo plokštumos į dalį.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

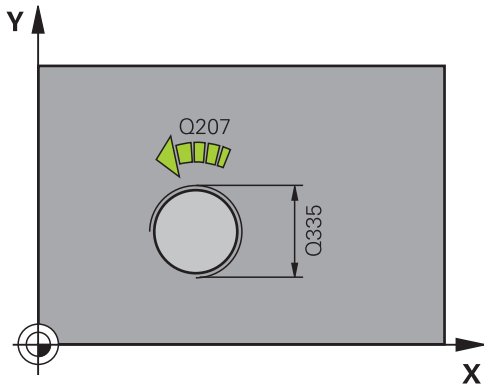
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

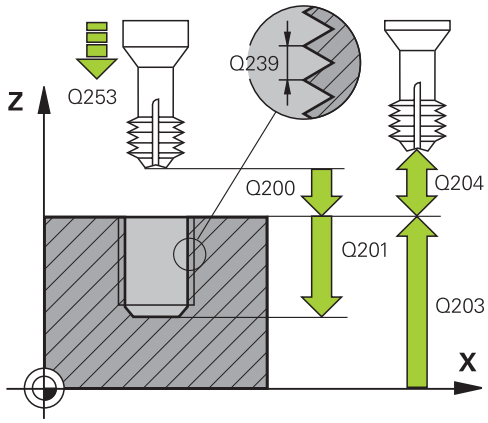
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

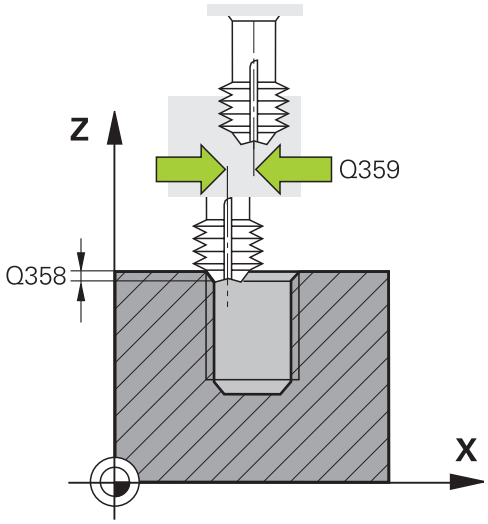
4.9 SPIRALINIO GRĘŽTINIO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 265, DIN/ ISO: G265)

Ciklo parametras

- **Nustatytasis skersmuo** Q335: vidinis sriegio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sriegio žingsnis** Q239: sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešininį arba kairinį sriegį:
  + = dešininis sriegis
  – = kairinis sriegis Įvesties sritis nuo -99,9999 iki 99,9999
- **Sriegio gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis įleidžiant į gabalą arba ištraukiant iš gabalo mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Gylis priekinėje pusėje** Q358 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki įrankio viršūnės gilinimo priekinėje pusėje metu. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Gilinimo poslinkis priekinėje pusėje** Q359 (prieauginis): atstumas, kuriuo TNC įrankio centrą patraukia iš centro. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gilinimo procesas** Q360: išpjovos formavimas
  0 = prieš sriegio apdirbimą
  1 = po sriegio apdirbimo
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gilinimo pastūma** Q254: įrankio judėjimo greitis gilinant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**







SPIRALINIO GRĘŽTINIO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 265, DIN/ISO: G265) 4.9

NC sakiniai

```
25 CYCL DEF 265 SP. GRĘŽ.SRIEGIO FREZ.
    Q335=10     ;NUST. SKERSMUO
    Q239=+1,5   ;ŽINGSNIS
    Q201=-16    ;SRIEGIO GYLIS
    Q253=750    ;IŠ. PAD. NUST. PAS.
    Q358=+0     ;GYLIS PR.PUSĖJE
    Q359=+0     ;POSL. PR.PUSĖJE
    Q360=0      ;GILIN. PROCES.
    Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q203=+30    ;KOOR. PAVIRŠIUS
    Q204=50     ;2 SAUGUS ATSTUMAS
    Q254=150    ;GILINIMO PASTŪMA
    Q207=500    ;FREZAV. PASTŪMA
```

4.10 IŠORINIO SRIEGIO FREZAVIMAS (ciklas 267, DIN/ISO: G267)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato nurodytu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos.

Gilinimas priekinėje pusėje

2 Apdirbimo plokštumos pagrindine ašimi TNC pritraukia pradinį tašką gilinimui priekinėje pusėje pagal kaiščio centrą. Pradinio taško padėtis gaunama pagal sriegio spindulį, įrankio spindulį ir žingsnį

3 Išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankis juda iki gilinimo gylio priekinėje pusėje

4 TNC pusskritulio judesiu be koregavimo patraukia įrankį iš centro iki poslinkio priekinėje pusėje ir gilinimo pastūma atlieka apskritimo judesį

5 Po to TNC įrankį apskritimo judesiu vėl patraukia ant pradinio taško

Sriegio frezavimas

6 TNC įrankio padėtį nustato ant pradinio taško, jei prieš tai nebuvo gilinama priekinėje pusėje. Sriegio frezavimo pradinis taškas = gilinimo priekinėje pusėje pradinis taškas

7 Išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankis juda iki pradinės plokštumos, kuri nustatoma pagal ženklą prieš sriegio žingsnį, frezavimo būdą ir eigų papildymo skaičių

8 Po to įrankis liestiniu būdu, spiraliniu judesiu juda link vidinio sriegio skersmens

9 Atsižvelgiant į papildomą parametrą, įrankis sriegį frezuoja vienu, keliais perkeliamais arba nuolatiniu sraigtinės linijos judesiu

10 Tada liestiniu būdu įrankis nuo kontūro atitraukiamas iki apdirbimo plokštumos pradinio taško

11 Ciklo pabaigoje TNC greitąja eiga įrankį atitraukia iki saugaus atstumo arba – jei įvesta – iki 2-tro saugaus atstumo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Padėties sakinį užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (kaiščio centras).

Iš anksto turi būti užfiksuotas gilinimui priekinėje pusėje reikalingas poslinkis. Reikia įvesti vertę nuo kaiščio centro iki įrankio centro (nekoreguota vertė).

Ženklai prieš sriegio gylio bei gylio priekinėje pusėje ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Darbo kryptį eilės tvarka lemia šie veiksniai:
1. sriegio gylis
2. gylis priekinėje pusėje

Jei gylio parametre įvedate 0, šio darbo etapo TNC neatlieka.

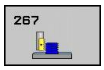
Ženklas prieš sriegio gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

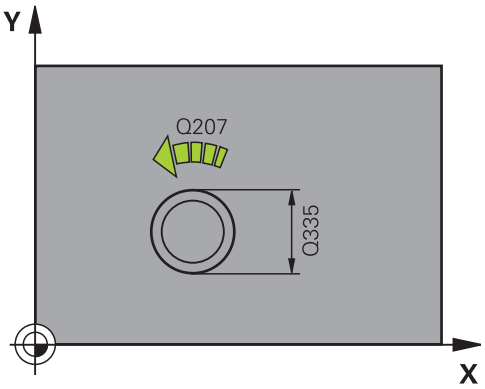
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

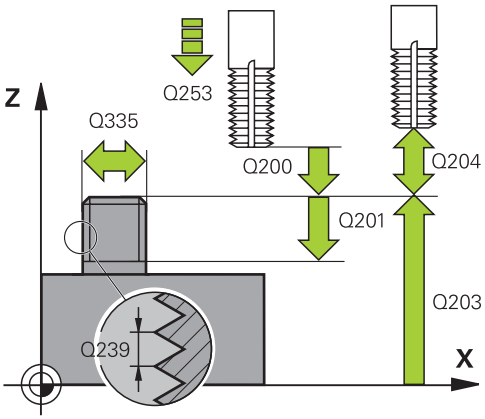
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

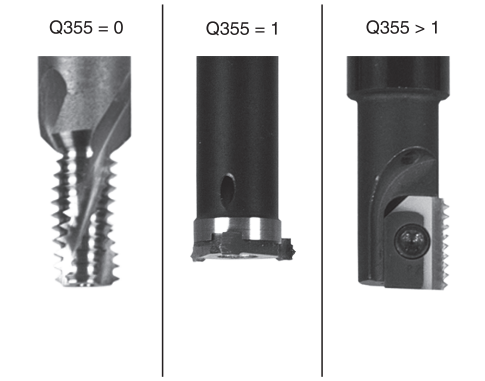
Ciklo parametras



- **Nustatytasis skersmuo** Q335: vidinis sriegio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sriegio žingsnis** Q239: sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešininį arba kairinį sriegį:
  + = dešininis sriegis
  – = kairinis sriegis Įvesties sritis nuo -99,9999 iki 99,9999
- **Sriegio gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Papildymas** Q355: sriegimo eigų skaičius, kuriuo perkeliamas įrankis:
  0 = sraigtinė linija iki sriegio gylio
  1 = ištisinė sraigtinė linija per visą sriegio ilgį
  >1 = kelios spiralinės trajektorijos su pritraukimu ir atitraukimu, kai TNC įrankį perkelia Q355 nustatytu žingsnių skaičiumi. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis įleidžiant į gabalą arba ištraukiant iš gabalo mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylis priekinėje pusėje** Q358 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki įrankio viršūnės gilinimo priekinėje pusėje metu. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Gilinimo poslinkis priekinėje pusėje** Q359 (prieauginis): atstumas, kuriuo TNC įrankio centrą patraukia iš centro. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999







- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gilinimo pastūma** Q254: įrankio judėjimo greitis gilinant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**

NC sakiniai

```
25 CYCL DEF 267 IŠORIN.SRIEGIO FREZ.
   Q335=10     ;NUST. SKERSMUO
   Q239=+1,5   ;ŽINGSNIS
   Q201=-20    ;SRIEGIO GYLIS
   Q355=0      ;PAPILDYMAS
   Q253=750    ;IŠ. PAD. NUST. PAS.
   Q351=+1     ;FREZ. BŪDAS
   Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
   Q358=+0     ;GYLIS PR.PUSĖJE
   Q359=+0     ;POSL. PR.PUSĖJE
   Q203=+30    ;KOOR. PAVIRŠIUS
   Q204=50     ;2 SAUGUS ATSTUMAS
   Q254=150    ;GILINIMO PASTŪMA
   Q207=500    ;FREZAV. PASTŪMA
```

4.11 Programavimo pavyzdžiai

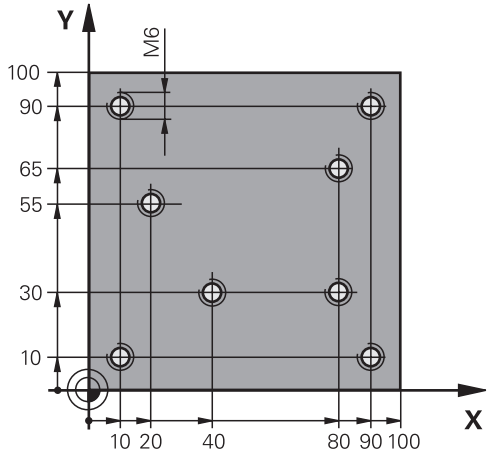
Pavyzdys: sriegio gręžimas

Angos koordinatės yra išsaugotos taškų lentelėje TAB1.PNT ir ją TNC iškviečia naudodama **CYCL CALL PAT**.

Parinkti tokie įrankio spinduliai, kad darbo etapus būtų galima matyti testavimo grafike.

Programos eiga

- Centravimas
- Gręžimas
- Sriegio gręžimas



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Centruoklio iškvieta
4 L Z+10 R0 F5000	Įrankį patraukite į saugų aukštį (F užprogramuokite reikšmę), TNC po kiekvieno ciklo nustato saugų aukštį
5 SEL PATTERN "TAB1"	Taškų lentelės nustatymas
6 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Centravimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-2 ;GYLIS	
Q206=150 ;F Į GYLĮ	
Q202=2 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;L. LAIKAS VIRŠUJE	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	Būtinai įveskite 0, taikoma iš taškų lentelės
Q204=0 ;2 S. ATSTUM.	Būtinai įveskite 0, taikoma iš taškų lentelės
Q211=0,2 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Ciklas iškviečiamas kartu su taškų lentele TAB1.PNT, pastūma tarp taškų: 5000 mm/min.
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Įrankio patraukimas, įrankio keitimas
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Įrankio iškvieta, grąžtas
13 L Z+10 R0 F5000	Įrankio traukimas į saugų aukštį (F užprogramuojama vertė)
14 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Gręžimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-25 ;GYLIS	
Q206=150 ;PAST. Į NUST. GYLĮ	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ VIRŠUJE	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	Būtinai įveskite 0, taikoma iš taškų lentelės

Q204=0 ;2 SAUGUS ATSTUMAS	Būtinai įveskite 0, taikoma iš taškų lentelės
Q211=0,2 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Ciklo iškvieta kartu su taškų lentele TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Įrankio patraukimas, įrankio keitimas
17 TOOL CALL 3 Z S200	Sriegiklio iškvieta
18 L Z+50 R0 FMAX	Įrankio traukimas į saugų aukštį
19 CYCL DEF 206 SRIEGIO GRĘŽ. NAUJAS	Sriegio gręžimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-25 ;SRIEGIO GYLIS	
Q206=150 ;PAST. Į NUST. GYLĮ	
Q211=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠIUS	Būtinai įveskite 0, taikoma iš taškų lentelės
Q204=0 ;2 SAUGUS ATSTUMAS	Būtinai įveskite 0, taikoma iš taškų lentelės
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Ciklo iškvieta kartu su taškų lentele TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
22 END PGM 1 MM	

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
[END]

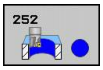
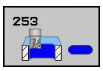
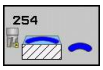
5

Apdirbimo ciklai: įdubos frezavimas / kaiščio frezavimas / griovelio frezavimas

5.1 Pagrindai

Peržiūra

TNC leidžia naudotis iš viso 6 ciklais, skirtais įduboms, kaiščiams ir grioveliams apdoroti:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
251 STAČIAKAMPĖ ĮDUBA Pirminio apdirbimo / šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir spiralės formos įleidimą		121
252 APVALI ĮDUBA Pirminio apdirbimo / šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir spiralės formos įleidimą		125
253 GRIOVELIO FREZAVIMAS Pirminio apdirbimo / šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir svyruojančios formos įleidimą		129
254 APVALUS GRIOVELIS Pirminio apdirbimo / šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir svyruojančios formos įleidimą		133
256 STAČIAKAMPIS KAIŠTIS Pirminio apdirbimo / šlichtavimo ciklas su šoniniu įstūmimu, jei reikia sukti daug kartų		137
257 APVALUS KAIŠTIS Pirminio apdirbimo / šlichtavimo ciklas su šoniniu įstūmimu, jei reikia sukti daug kartų		141

5.2 STAČIAKAMPĖ ĮDUBA (ciklas 251, DIN/ ISO: G251)

Ciklo eiga

Stačiakampės įdubos ciklu 251 galite atlikti visišką stačiakampės įdubos apdirbimą. Atsižvelgiant į ciklo parametrą, galima pasirinkti šias apdirbimo galimybes:

- Visas apdirbimas: pirminis apdirbimas, gylio šlichtavimas, šlichtavimas šone
- Tik pirminis apdirbimas
- Tik gylio ir šono šlichtavimas
- Tik gylio šlichtavimas
- Tik šlichtavimas šone

Pir. apdr.

1 Įrankis įdubos centre įleidžiamas į gabalą ir juda link pirmosios įstūmimo į gylį padėties. Įleidimo strategiją nustatysite parametre Q366
2 TNC skobia įdubą iš vidaus į išorę, atsižvelgdama į sanklotos koeficientą (parametras Q370) ir šlichtavimo užlaidas (parametrai Q368 ir Q369)
3 Skobimo proceso pabaigoje TNC įrankį liestiniu būdu nuveda nuo įdubos sienelės, saugiu atstumu traukia virš aktualios įstūmimo į gylį padėties ir iš ten atgal greitąja eiga grąžina iki įdubos centro
4 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas įdubos gylis

Šlichtavimas

5 Jei apibrėžtos šlichtavimo užlaidos, TNC iš pradžių (jei įvesta) keliais postūmiais šlichtuoja įdubos sieneles. Tuo metu įdubos sienelė pritraukiama liestiniu būdu
6 Galiausiai TNC iš vidaus į išorę šlichtuoja įdubos pagrindą. Tuo metu įdubos pagrindas pritraukiamas liestiniu būdu

5.2 STAČIAKAMPĖ ĮDUBA (ciklas 251, DIN/ISO: G251)

Atkreipkite dėmesį programuodami

Jei įrankių lentelė neaktyvi, visada turite įleisti vertikaliai (Q366=0), nes negalite apibrėžti įleidimo kampo.

Įrankio padėtį su spindulio korekcija **R0** iš anksto nustatykite apdirbimo plokštumos pradinėje padėtyje. Atsižvelkite į parametrą Q367 (padėtis).

TNC automatiškai nustato įrankio padėtį įrankio ašyje. Atsižvelkite į parametrą Q204 (2-tras saugus atstumas).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Ciklo pabaigoje TNC įrankio padėtį vėl nustato pradinėje padėtyje.

Skobimo proceso pabaigoje TNC įrankio padėtį greitąja eiga vėl nustato įdubos centre. Tuo metu įrankis yra saugiu atstumu virš aktualios įstūmimo į gylį padėties. Įveskite tokį saugų atstumą, kad traukiant įrankis neužstrigtų dėl nupjautų skiedrų.

Įleidžiant spirale, TNC perduoda klaidos pranešimą, jei apskaičiuotas vidinis spiralės skersmuo yra mažesnis nei dvigubas įrankio skersmuo. Jei naudojate per vidurį pjaunantį įrankį, šią kontrolę galite išjungti naudodami įrenginio parametrą **suppressPlungeErr**.

TNC sumažina įstūmimą į gylį iki įrankių lentelėje apibrėžto ašmenų ilgio LCUTS, jei ašmenys yra trumpesni nei cikle įvestas įstūmimas į gylį Q202.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

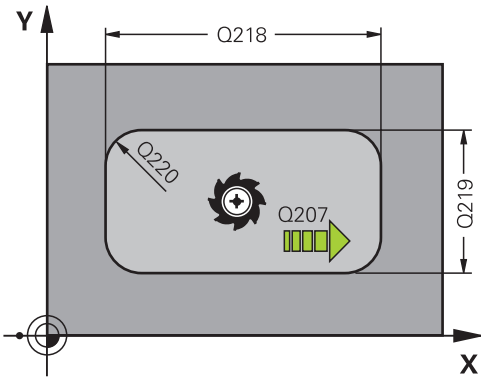
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

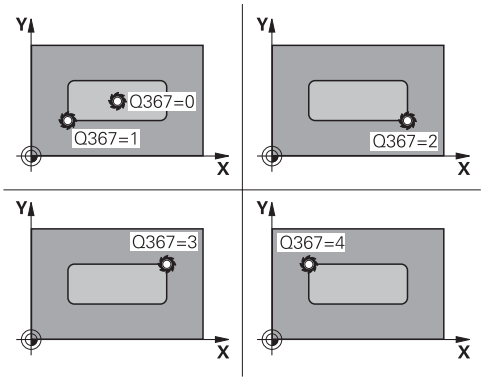
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

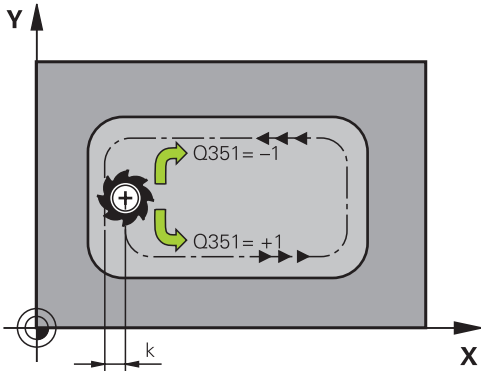
Jei ciklą iškviečiate su 2 apdirbimo etapu (tik šlichtavimas), tada TNC įrankio padėtį greitąja eiga įdubos centre nustato prie pirmosios įleidimo į gylį padėties!

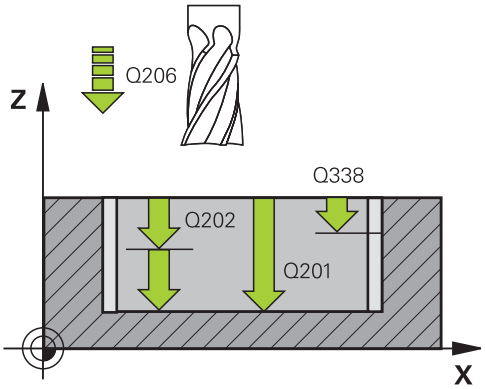
Ciklo parametras

- **Apdirbimo apimtis (0/1/2)** Q215: nustatyti apdirbimo apimtį:
  0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
  1: tik pirminis apdirbimas
  2: tik šlichtavimas
  Gylio šlichtavimas ir šlichtavimas šone atliekamas tik tada, kai apibrėžta atitinkama šlichtavimo užlaida (Q368, Q369)
- **1. šoninis ilgis** Q218 (prieauginis): įdubos ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2. šoninis ilgis** Q219 (prieauginis): įdubos ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Kampo spindulys** Q220: įdubos kampo spindulys. Jei įvesite 0, TNC kampo spindulį nustatys lygų įrankio spinduliui. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q368 (prieauginis): šlichtavimo užlaida apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sukimo padėtis** Q224 (absoliutinis): kampas, kuriuo bus pasukta apdirbant. Sukimo centras yra toje padėtyje, kurioje įrankis buvo iškviečiant ciklą. Įvesties sritis nuo –360,0000 iki 360,0000
- **Įdubos padėtis** Q367: įdubos padėtis, susijusi su įrankio padėtimi iškviečiant ciklą:
  0: įrankio padėtis = įdubos centras
  1: įrankio padėtis = kairysis apatinis kampas
  2: įrankio padėtis = dešinysis apatinis kampas
  3: įrankio padėtis = dešinysis viršutinis kampas
  4: įrankio padėtis = kairysis viršutinis kampas
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3:
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  -1 = frezavimas priešinga eiga
  PREDEF: TNC naudoja vertę iš GLOBAL DEF sakinio
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki įdubos pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas; įveskite už 0 didesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylio šlichtavimo užlaida** Q369 (prieauginis): šlichtavimo užlaida gyliui. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis traukiant į gylį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**



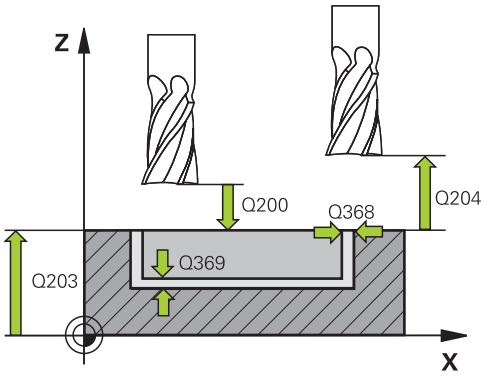






5.2 STAČIAKAMPĖ ĮDUBA (ciklas 251, DIN/ISO: G251)

- **Šlichtavimo postūmis** Q338 (prieauginis): matmuo, kuriuo įrankis šlichtuojant pastumiamas suklio ašyje. Q338=0: šlichtavimas su vienu postūmiu. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Trajektorijos sanklotos koeficientas** Q370: Q370 x įrankio spindulys sudaro šoninę pastūmą k. Įvesties sritis nuo 0,1 iki 1,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Įleidimo strategija** Q366: įleidimo strategijos būdas:
  0: įleisti vertikaliai. Neatsižvelgiant į įrankio lentelėje apibrėžtą įleidimo kampą **ANGLE**, TNC įleidžia vertikaliai
  1: įleisti spiralės forma. Įrankių lentelėje aktyviam įrankiui negali būti apibrėžtas 0 (nulinis) įleidimo kampas **ANGLE**. Kitaip TNC perduos klaidos pranešimą
  2: įleidimas sukant. Įrankių lentelėje aktyviam įrankiui negali būti apibrėžtas 0 (nulinis) įleidimo kampas **ANGLE**. Kitaip TNC perduos klaidos pranešimą. Svyravimo ilgis priklauso nuo įleidimo kampo, kaip mažiausią vertę TNC naudoja dvigubą įrankio skersmenį
  PREDEF: TNC naudoja vertę iš GLOBAL DEF sakinio
- **Šlichtavimo pastūma** Q385: įrankio judėjimo greitis šoninio ir gylio šlichtavimo metu mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**



NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 251 RECHTECKTASCHE
    Q215=0      ;APDIRBIMO APIMTIS
    Q218=80     ;1 ŠONINIS ILGIS
    Q219=60     ;2 ŠONINIS ILGIS
    Q220=5      ;KAMP. SPIND.
    Q368=0,2    ;UŽLAIDA ŠONE
    Q224=+0     ;SUKIMO PAD.
    Q367=0      ;ĮDUBOS PAD.
    Q207=500    ;FREZAV. PASTŪMA
    Q351=+1     ;FREZ. BŪDAS
    Q201=-20    ;GYLIS
    Q202=5      ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q369=0,1    ;GYLIO UŽLAIDA
    Q206=150    ;PAST. Į NUST. GYLĮ
    Q338=5      ;ŠLICHTAV. POSTŪM.
    Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q203=+0     ;KOOR. PAVIRŠIUS
    Q204=50     ;2 SAUGUS ATSTUMAS
    Q370=1      ;TRAJEKT. SANKLOTA
    Q366=1      ;ĮLEIDIMAS
    Q385=500    ;ŠLICHTAV. PASTŪMA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.3 APVALI ĮDUBA (ciklas 252, DIN/ISO: G252)

Ciklo eiga

Apvalios įdubos ciklu 252 galite atlikti visišką apvalios įdubos apdirbimą. Atsižvelgiant į ciklo parametrą, galima pasirinkti šias apdirbimo galimybes:

- Visas apdirbimas: pirminis apdirbimas, gylio šlichtavimas, šlichtavimas šone
- Tik pirminis apdirbimas
- Tik gylio ir šono šlichtavimas
- Tik gylio šlichtavimas
- Tik šlichtavimas šone

Pirminis apdirbimas

1 Įrankis įdubos centre įleidžiamas į gabalą ir juda link pirmosios įstūmimo į gylį padėties. Įleidimo strategiją nustatysite parametre Q366
2 TNC skobia įdubą iš vidaus į išorę, atsižvelgdama į sanklotos koeficientą (parametras Q370) ir šlichtavimo užlaidas (parametrai Q368 ir Q369)
3 Skobimo proceso pabaigoje TNC įrankį liestiniu būdu nuveda nuo įdubos sienelės, saugiu atstumu traukia virš aktualios įstūmimo į gylį padėties ir iš ten atgal greitąja eiga grąžina iki įdubos centro
4 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas įdubos gylis

Šlichtavimas

1 Jei apibrėžtos šlichtavimo užlaidos, TNC iš pradžių (jei įvesta) keliais postūmiais šlichtuoja įdubos sieneles. Tuo metu įdubos sienelė pritraukiama liestiniu būdu
2 Galiausiai TNC iš vidaus į išorę šlichtuoja įdubos pagrindą. Tuo metu įdubos pagrindas pritraukiamas liestiniu būdu

5.3 APVALI ĮDUBA (ciklas 252, DIN/ISO: G252)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Jei įrankių lentelė neaktyvi, visada turite įleisti vertikaliai (Q366=0), nes negalite apibrėžti įleidimo kampo.

Įrankio padėtį su spindulio korekcija **R0** iš anksto nustatykite apdirbimo plokštumos pradinėje padėtyje (apskritimo centras).

TNC automatiškai nustato įrankio padėtį įrankio ašyje. Atsižvelkite į parametrą Q204 (2-tras saugus atstumas).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Ciklo pabaigoje TNC įrankio padėtį vėl nustato pradinėje padėtyje.

Skobimo proceso pabaigoje TNC įrankio padėtį greitąja eiga vėl nustato įdubos centre. Tuo metu įrankis yra saugiu atstumu virš aktualios įstūmimo į gylį padėties. Įveskite tokį saugų atstumą, kad traukiant įrankis neužstrigtų dėl nupjautų skiedrų.

Įleidžiant spirale, TNC perduoda klaidos pranešimą, jei apskaičiuotas vidinis spiralės skersmuo yra mažesnis nei dvigubas įrankio skersmuo. Jei naudojate per vidurį pjaunantį įrankį, šią kontrolę galite išjungti naudodami įrenginio parametrą **suppressPlungeErr**.

TNC sumažina įstūmimą į gylį iki įrankių lentelėje apibrėžto ašmenų ilgio LCUTS, jei ašmenys yra trumpesni nei cikle įvestas įstūmimas į gylį Q202.

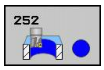
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

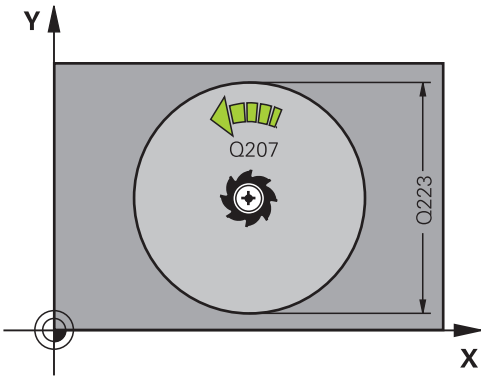
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

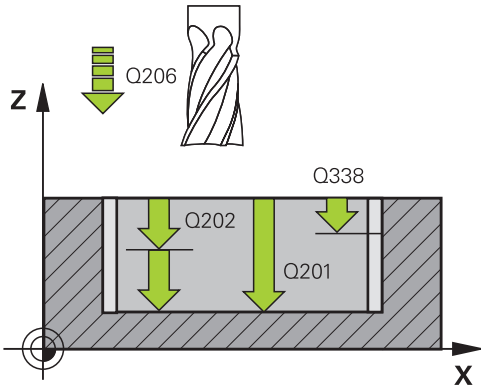
Jei ciklą iškviečiate su 2 apdirbimo etapu (tik šlichtavimas), tada TNC įrankio padėtį greitąja eiga įdubos centre nustato prie pirmosios įleidimo į gylį padėties!

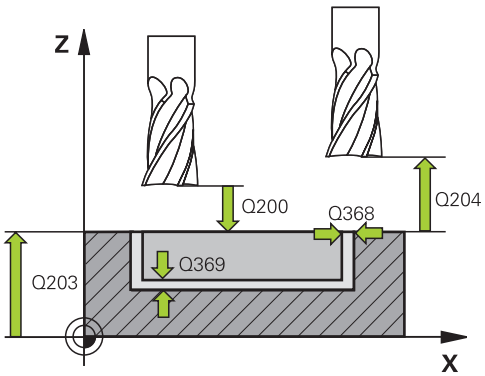
Ciklo parametras



- **Apdirbimo apimtis (0/1/2)** Q215: nustatyti apdirbimo apimtį:
  0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
  1: tik pirminis apdirbimas
  2: tik šlichtavimas
  Gylio šlichtavimas ir šlichtavimas šone atliekamas tik tada, kai apibrėžta atitinkama šlichtavimo užlaida (Q368, Q369)
- **Apskritimo skersmuo** Q223: jau apdirbtos įdubos skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q368 (prieauginis): šlichtavimo užlaida apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3:
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  -1 = frezavimas priešinga eiga
  PREDEF: TNC naudoja vertę iš GLOBAL DEF sakinio
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki įdubos pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas; įveskite už 0 didesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylio šlichtavimo užlaida** Q369 (prieauginis): šlichtavimo užlaida gyliui. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis traukiant į gylį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Šlichtavimo postūmis** Q338 (prieauginis): matmuo, kuriuo įrankis šlichtuojant pastumiamas suklio ašyje. Q338=0: šlichtavimas su vienu postūmiu. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999







5.3 APVALI ĮDUBA (ciklas 252, DIN/ISO: G252)

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Trajektorijos sanklotos koeficientas** Q370: Q370 x įrankio spindulys sudaro šoninę pastūmą k. Įvesties sritis nuo 0,1 iki 1,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Įleidimo strategija** Q366: įleidimo strategijos būdas:
  - 0 = įleisti vertikaliai. Įrankių lentelėje aktyviam įrankiui reikia apibrėžti 0 arba 90 laipsnių įleidimo kampą **ANGLE**. Kitaip TNC perduos klaidos pranešimą
  - 1 = įleisti spiralės forma. Įrankių lentelėje aktyviam įrankiui negali būti apibrėžtas 0 (nulinis) įleidimo kampas **ANGLE**. Kitaip TNC perduos klaidos pranešimą
  - Pasirinktinai **PREDEF**
- **Šlichtavimo pastūma** Q385: įrankio judėjimo greitis šoninio ir gylio šlichtavimo metu mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**

NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 252 KREISTASCHE
   Q215=0      ;APDIRBIMO APIMTIS
   Q223=60     ;APSKRITIMO SKERSM.
   Q368=0,2    ;UŽLAIDA ŠONE
   Q207=500    ;FREZAV. PASTŪMA
   Q351=+1     ;FREZ. BŪDAS
   Q201=-20    ;GYLIS
   Q202=5      ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
   Q369=0,1    ;GYLIO UŽLAIDA
   Q206=150    ;PAST. Į NUST. GYLĮ
   Q338=5      ;ŠLICHTAV. POSTŪM.
   Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
   Q203=+0     ;KOOR. PAVIRŠIUS
   Q204=50     ;2 SAUGUS ATSTUMAS
   Q370=1      ;TRAJEKT. SANKLOTA
   Q366=1      ;ĮLEIDIMAS
   Q385=500    ;ŠLICHTAV. PASTŪMA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.4 GRIOVELIO FREZAVIMAS (ciklas 253, DIN/ISO: G253)

Ciklo eiga

Ciklu 253 galite atlikti visišką griovelio apdirbimą. Atsižvelgiant į ciklo parametrą, galima pasirinkti šias apdirbimo galimybes:

- Visas apdirbimas: pirminis apdirbimas, gylio šlichtavimas, šlichtavimas šone
- Tik pirminis apdirbimas
- Tik gylio ir šono šlichtavimas
- Tik gylio šlichtavimas
- Tik šlichtavimas šone

Pirminis apdirbimas

1 Įrankis nuo kairiojo griovelio apskritimo centro iki pirmosios įstūmimo į gylį padėties svyruoja įrankių lentelėje apibrėžtu įleidimo kampu. Įleidimo strategiją nustatysite parametre Q366
2 TNC skobia griovelį iš vidaus į išorę, atsižvelgdama į šlichtavimo užlaidas (parametras Q368 ir Q369)
3 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas griovelio gylis

Šlichtavimas

4 Jei apibrėžtos šlichtavimo užlaidos, TNC iš pradžių (jei įvesta) keliais postūmiais šlichtuoja griovelio sieneles. Taip griovelio sienelė liesdama pritraukiama kairiuoju griovelio apskritimu
5 Galiausiai TNC iš vidaus į išorę šlichtuoja griovelio pagrindą.

5.4 GRIOVELIO FREZAVIMAS (ciklas 253, DIN/ISO: G253)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Jei įrankių lentelė neaktyvi, visada turite įleisti vertikaliai (Q366=0), nes negalite apibrėžti įleidimo kampo.

Įrankio padėtį su spindulio korekcija **R0** iš anksto nustatykite apdirbimo plokštumos pradinėje padėtyje. Atsižvelkite į parametrą Q367 (padėtis).

TNC automatiškai nustato įrankio padėtį įrankio ašyje. Atsižvelkite į parametrą Q204 (2-tras saugus atstumas).

Ciklo pabaigoje TNC nustato įrankį apdirbimo plokštumoje atgal į griovelio centrą, kur kitų apdorojimo plokštumo ašių padėties TNC nenustato. Jei neapibrėžiate 0 griovelio padėties, tada TNC įrankio padėtį nustato tik įrankio ašyje, antru saugiu atstumu. Prieš pakartotinę ciklo iškvietą įrankį vėl nustatykite į pradinę padėtį arba visada suprogramuokite absoliutinius manevrus po ciklo iškvietos.

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Jei griovelio plotis yra didesnis nei dvigubas įrankio skersmuo, tada TNC griovelį atitinkamai skobia iš vidaus į išorę. Taigi net mažais įrankiais gali išskobti bet kokius griovelius.

TNC sumažina įstūmimą į gylį iki įrankių lentelėje apibrėžto ašmenų ilgio LCUTS, jei ašmenys yra trumpesni nei cikle įvestas įstūmimas į gylį Q202.

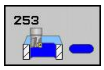
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

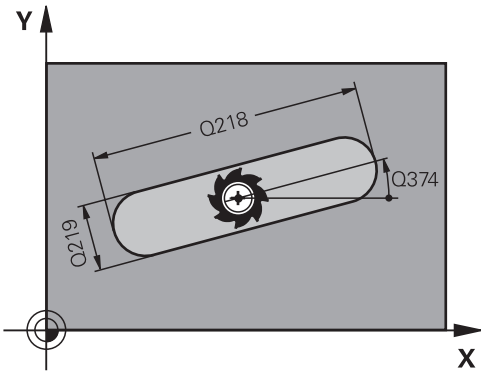
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

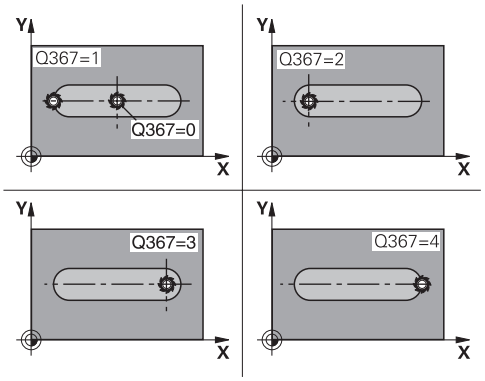
Jei ciklą iškviečiate su 2 apdirbimo etapu (tik šlichtavimas), tada TNC įrankio padėtį greitąja eiga nustato prie pirmosios įleidimo į gylį padėties!

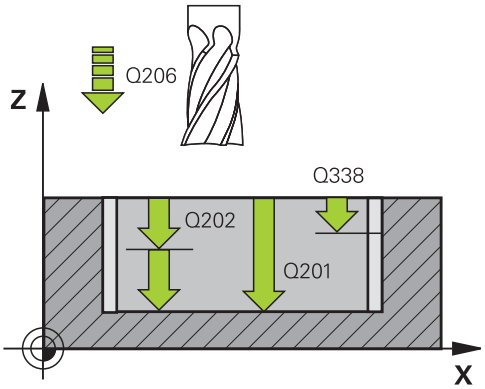
Ciklo parametras

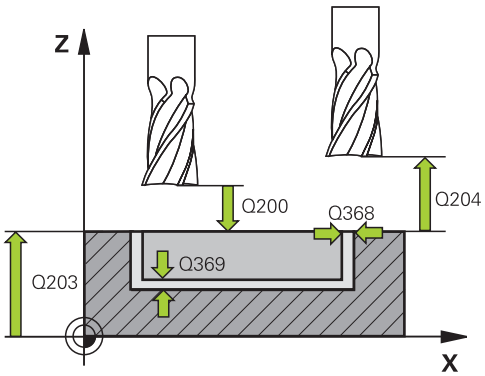


- **Apdirbimo apimtis (0/1/2)** Q215: nustatyti apdirbimo apimtį:
  0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
  1: tik pirminis apdirbimas
  2: tik šlichtavimas
  Gylio šlichtavimas ir šlichtavimas šone atliekamas tik tada, kai apibrėžta atitinkama šlichtavimo užlaida (Q368, Q369)
- **Griovelio ilgis** Q218 (vertė lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai): įveskite ilgesnę griovelio pusę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Griovelio plotis** Q219 (vertė lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai): įveskite griovelio plotį; jei įvesite įrankio skersmeniui lygų griovelio plotį, TNC atliks tik pirminį apdirbimą (ilgos angos frezavimą). Didžiausias griovelio plotis pirminio apdirbimo metu: dvigubas įrankio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q368 (prieauginis): šlichtavimo užlaida apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sukimo padėtis** Q374 (absoliutinis): kampas, kuriuo bus pasuktas visas griovelis. Sukimo centras yra toje padėtyje, kurioje įrankis buvo iškviečiant ciklą. Įvesties sritis nuo –360,000 iki 360,000
- **Griovelio padėtis (0/1/2/3/4)** Q367: griovelio padėtis, susijusi su įrankio padėtimi iškviečiant ciklą:
  0: įrankio padėtis = griovelio centras
  1: įrankio padėtis = kairysis griovelio galas
  2: įrankio padėtis = kairiojo griovelio apskritimo centras
  3: įrankio padėtis = dešiniojo griovelio apskritimo centras
  4: įrankio padėtis = dešinysis griovelio galas
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3:
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  -1 = frezavimas priešinga eiga
  PREDEF: TNC naudoja vertę iš GLOBAL DEF sakinio
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki griovelio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas; įveskite už 0 didesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999









5.4 GRIOVELIO FREZAVIMAS (ciklas 253, DIN/ISO: G253)

- **Gylio šlichtavimo užlaida** Q369 (prieauginis): šlichtavimo užlaida gyliui. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis traukiant į gylį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Šlichtavimo postūmis** Q338 (prieauginis): matmuo, kuriuo įrankis šlichtuojant pastumiamas suklio ašyje. Q338=0: šlichtavimas su vienu postūmiu. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Įleidimo strategija** Q366: įleidimo strategijos būdas:
  - 0 = įleisti vertikaliai. Įrankių lentelėje esantis įleidimo kampas ANGLE nevertinamas.
  - 1, 2 = įleidimas sukant. Įrankių lentelėje aktyviam įrankiui negali būti apibrėžtas 0 (nulinis) įleidimo kampas **ANGLE**. Kitaip TNC perduos klaidos pranešimą
  - Pasirinktinai **PREDEF**
- **Šlichtavimo pastūma** Q385: įrankio judėjimo greitis šoninio ir gylio šlichtavimo metu mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**

NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 253 NUTENFRAESEN
    Q215=0      ;APDIRBIMO APIMTIS
    Q218=80     ;GRIOV.ILGIS
    Q219=12     ;GR.PLOTIS
    Q368=0,2    ;UŽLAIDA ŠONE
    Q374=+0     ;SUK. PAD.
    Q367=0      ;GR. PAD.
    Q207=500    ;FREZAV. PASTŪMA
    Q351=+1     ;FREZ. BŪDAS
    Q201=-20    ;GYLIS
    Q202=5      ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q369=0,1    ;GYLIO UŽLAIDA
    Q206=150    ;PAST. Į NUST. GYLĮ
    Q338=5      ;ŠLICHTAV. POSTŪM.
    Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q203=+0     ;KOOR. PAVIRŠIUS
    Q204=50     ;2 SAUGUS ATSTUMAS
    Q366=1      ;ĮLEIDIMAS
    Q385=500    ;ŠLICHTAV. PASTŪMA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.5 APVALUS GRIOVELIS (ciklas 254, DIN/ ISO: G254)

Ciklo eiga

Ciklu 254 galite atlikti visišką apvalaus griovelio apdirbimą. Atsižvelgiant į ciklo parametrą, galima pasirinkti šias apdirbimo galimybes:

- Visas apdirbimas: pirminis apdirbimas, gylio šlichtavimas, šlichtavimas šone
- Tik pirminis apdirbimas
- Tik gylio ir šono šlichtavimas
- Tik gylio šlichtavimas
- Tik šlichtavimas šone

Pirminis apdirbimas

1 Įrankis griovelio centre iki pirmosios įstūmimo į gylį padėties svyruoja įrankių lentelėje apibrėžtu įleidimo kampu. Įleidimo strategiją nustatysite parametre Q366
2 TNC skobia griovelį iš vidaus į išorę, atsižvelgdama į šlichtavimo užlaidas (parametras Q368 ir Q369)
3 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas griovelio gylis

Šlichtavimas

4 Jei apibrėžtos šlichtavimo užlaidos, TNC iš pradžių (jei įvesta) keliais postūmiais šlichtuoja griovelio sieneles. Tuo metu griovelio sienelė pritraukiama liečiant
5 Galiausiai TNC iš vidaus į išorę šlichtuoja griovelio pagrindą.

5.5 APVALUS GRIOVELIS (ciklas 254, DIN/ISO: G254)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Jei įrankių lentelė neaktyvi, visada turite įleisti vertikaliai (Q366=0), nes negalite apibrėžti įleidimo kampo.

Įrankio padėtį su spindulio korekcija **R0** iš anksto nustatykite apdirbimo plokštumos pradinėje padėtyje. Atsižvelkite į parametrą Q367 (padėtis).

TNC automatiškai nustato įrankio padėtį įrankio ašyje. Atsižvelkite į parametrą Q204 (2-tras saugus atstumas).

Ciklo pabaigoje TNC įrankio padėtį apdirbimo plokštumoje vėl nustato ant pradinio taško (limbo centras). Išimtis: jei neapibrėžiate 0 griovelio padėties, tada TNC įrankio padėtį nustato tik įrankio ašyje, antru saugiu atstumu. Tokiais atvejais po ciklo iškvietos visada užprogramuokite absoliutinius manevrus.

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Jei griovelio plotis yra didesnis nei dvigubas įrankio skersmuo, tada TNC griovelį atitinkamai skobia iš vidaus į išorę. Taigi net mažais įrankiais gali išskobti bet kokius griovelius.

Jei apvalaus griovelio ciklą 254 naudojate kartu su ciklu 221, tai griovelio padėtis negali būti 0.

TNC sumažina įstūmimą į gylį iki įrankių lentelėje apibrėžto ašmenų ilgio LCUTS, jei ašmenys yra trumpesni nei cikle įvestas įstūmimas į gylį Q202.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

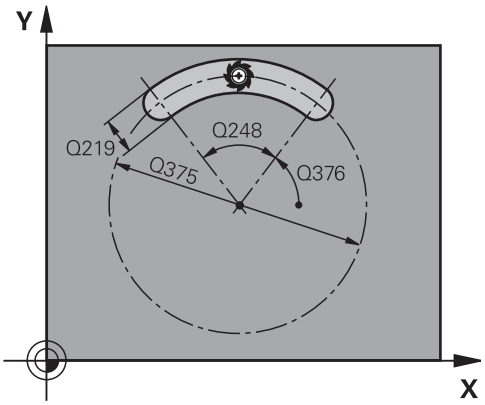
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

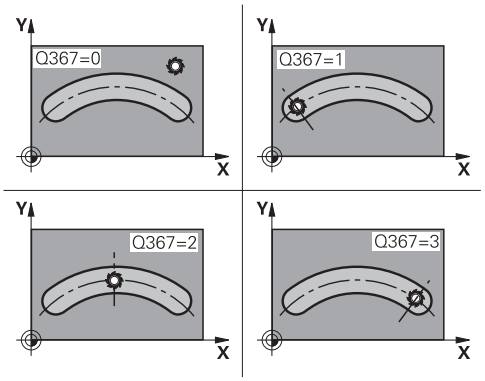
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

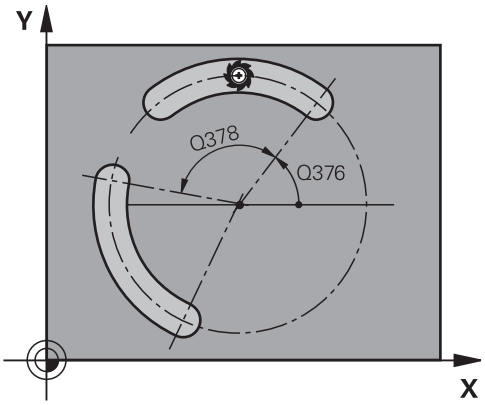
Jei ciklą iškviečiate su 2 apdirbimo etapu (tik šlichtavimas), tada TNC įrankio padėtį greitąja eiga nustato prie pirmosios įleidimo į gylį padėties!

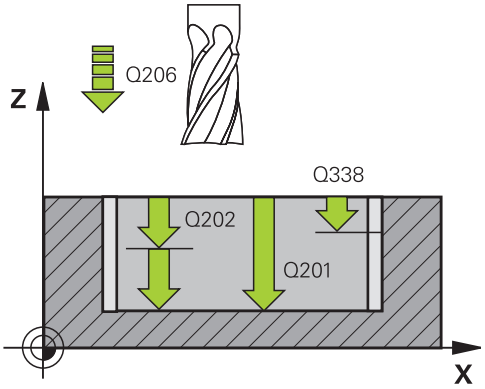
Ciklo parametras

- **Apdirbimo apimtis (0/1/2)** Q215: nustatyti apdirbimo apimtį:
  0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
  1: tik pirminis apdirbimas
  2: tik šlichtavimas
  Gylio šlichtavimas ir šlichtavimas šone atliekamas tik tada, kai apibrėžta atitinkama šlichtavimo užlaida (Q368, Q369)
- **Griovelio plotis** Q219 (vertė lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai): įveskite griovelio plotį; jei įvesite įrankio skersmeniui lygų griovelio plotį, TNC atliks tik pirminį apdirbimą (ilgos angos frezavimą). Didžiausias griovelio plotis pirminio apdirbimo metu: dvigubas įrankio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q368 (prieauginis): šlichtavimo užlaida apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Limbo skersmuo** Q375: įveskite limbo skersmenį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Atskaita griovelio padėčiai (0/1/2/3)** Q367: griovelio padėtis, susijusi su įrankio padėtimi iškviečiant ciklą:
  0: į įrankio padėtį neatsižvelgiama. Griovelio padėtis apskaičiuojama pagal įvestą limbo centrą ir pradinį kampą
  1: įrankio padėtis = kairiojo griovelio apskritimo centras. Pradinis kampas Q376 susijęs su šia padėtimi. Į įvestą limbo centrą neatsižvelgiama
  2: įrankio padėtis = vidurinės ašies centras. Pradinis kampas Q376 susijęs su šia padėtimi. Į įvestą limbo centrą neatsižvelgiama
  3: įrankio padėtis = dešiniojo griovelio apskritimo centras. Pradinis kampas Q376 susijęs su šia padėtimi. Į įvestą limbo centrą neatsižvelgiama
- **1. ašies centras** Q216 (absoliutinis): limbo centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. **Taikoma, jei Q367 = 0**. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2. ašies centras** Q217 (absoliutinis): limbo centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. **Taikoma, jei Q367 = 0**. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Pradinis kampas** Q376 (absoliutinis): įveskite polinį pradinio taško kampą. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Griovelio atidarymo kampas** Q248 (prieauginis): įveskite griovelio atidarymo kampą. Įvesties sritis nuo 0 iki 360,000
- **Kampo žingsnis** Q378 (prieauginis): kampas, kuriuo bus pasuktas visas griovelis. Sukimo centras yra limbo centre . Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Apdirbimų skaičius** Q377: apdirbimų skaičius limbe. Įvesties sritis nuo 1 iki 99999



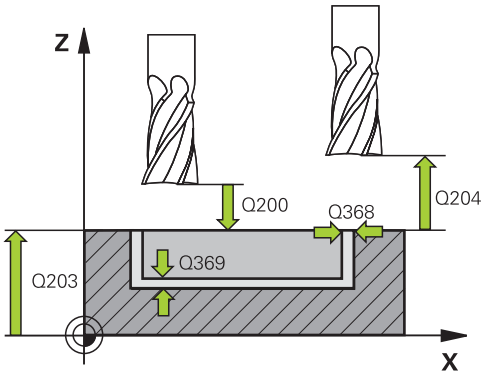






5.5 APVALUS GRIOVELIS (ciklas 254, DIN/ISO: G254)

- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3:
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  -1 = frezavimas priešinga eiga
  PREDEF: TNC naudoja vertę iš GLOBAL DEF sakinio
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki griovelio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas; įveskite už 0 didesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylio šlichtavimo užlaida** Q369 (prieauginis): šlichtavimo užlaida gyliui. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis traukiant į gylį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Šlichtavimo postūmis** Q338 (prieauginis): matmuo, kuriuo įrankis šlichtuojant pastumiamas suklio ašyje. Q338=0: šlichtavimas su vienu postūmiu. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Įleidimo strategija** Q366: įleidimo strategijos būdas:
  0: įleisti vertikaliai. Įrankių lentelėje esantis įleidimo kampas ANGLE nevertinamas.
  1, 2: įleidimas sukant. Įrankių lentelėje aktyviam įrankiui negali būti apibrėžtas 0 (nulinis) įleidimo kampas **ANGLE**. Kitaip TNC perduos klaidos pranešimą
  PREDEF: TNC naudoja vertę iš GLOBAL DEF sakinio
- **Šlichtavimo pastūma** Q385: įrankio judėjimo greitis šoninio ir gylio šlichtavimo metu mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**



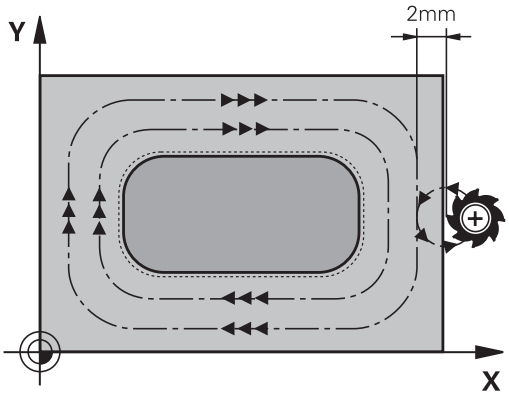
NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 254 RUNDE NUT
    Q215=0      ;APDIRBIMO APIMTIS
    Q219=12     ;GR.PLOTIS
    Q368=0,2    ;UŽLAIDA ŠONE
    Q375=80     ;LIMBO SKERSMUO
    Q367=0      ;GR. PAD. ATSK.
    Q216=+50    ;1 AŠIES CENTRAS
    Q217=+50    ;2 AŠIES CENTRAS
    Q376=+45    ;PRAD. KAMPAS
    Q248=90     ;ATID. KAMPAS
    Q378=0      ;KAMPO ŽING.
    Q377=1      ;APDIRBIMŲ SKAIČIUS
    Q207=500    ;FREZAV. PASTŪMA
    Q351=+1     ;FREZ. BŪDAS
    Q201=-20    ;GYLIS
    Q202=5      ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q369=0,1    ;GYLIO UŽLAIDA
    Q206=150    ;PAST. Į NUST. GYLĮ
    Q338=5      ;ŠLICHTAV. POSTŪM.
    Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q203=+0     ;KOOR. PAVIRŠIUS
    Q204=50     ;2 SAUGUS ATSTUMAS
    Q366=1      ;ĮLEIDIMAS
    Q385=500    ;ŠLICHTAV. PASTŪMA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.6 STAČIAKAMPIS KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256)

Ciklo eiga

Stačiakampio kaiščio ciklu 256 galite atlikti visišką stačiakampio kaiščio apdirbimą. Jei ruošinio matmuo yra didesnis už didžiausią galimą šoninį postūmį, tada TNC atlieka keletą šoninių postūmių, kol pasiekiamas baigto ruošinio matmuo.



1 Įrankis pradeda judėti iš ciklo pradinės padėties (kaiščio centras) link kaiščio apdirbimo pradinės padėties. Pradinę padėtį nustatysite parametre Q437. Standartinis nuostatas (**Q437=0**) yra 2 mm dešiniau, šalia kaiščio ruošinio
2 Jei įrankis yra nutolęs 2-tru saugiu atstumu, TNC įrankį greitąja eiga **FMAX** patraukia iki saugaus atstumo ir iš ten gylio pastūma iki pirmosios įstūmimo į gylį padėties
3 Tada įrankis liesdamasis juda link kaiščio kontūro ir frezuoja vieną apsukimą.
4 Jei baigtos dalies matmens nepavyksta pasiekti vienu apsukimu, TNC įrankį nustato aktualios įstūmimo į gylį padėties šone ir iš naujo atlieka dar vieną apsukimą. TNC tuo metu atsižvelgia į ruošinio matmenis, baigtos dalies matmenis ir leistiną šoninį postūmį. Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas apibrėžtas baigtos dalies matmuo. Jei nurodytas pradžios taškas yra kampe (Q437 nelygu 0), TNC frezuoja spiralės forma nuo pradžios taško į vidų, kol pasiekiamas baigtos dalies matmuo
5 Jei reikalingi kiti nustatymai, įrankis juda liesdamasis nuo kontūro atgal iki kaiščio apdirbimo pradinio taško
6 Toliau TNC įrankį traukia iki kitos įstūmimo į gylį padėties ir tame gylyje formuoja kaištį
7 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas kaiščio gylis
8 Ciklo pabaigoje TNC nustato įrankio padėtį įrankio ašyje ties aukščiu, kuris cikle yra apibrėžtas kaip saugus. Taigi, galinė padėtis nesutampa su pradine padėtimi

5.6 STAČIAKAMPIS KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrankio padėtį su spindulio korekcija **R0** iš anksto nustatykite apdirbimo plokštumos pradinėje padėtyje. Atsižvelkite į parametrą Q367 (padėtis).

TNC automatiškai nustato įrankio padėtį įrankio ašyje. Atsižvelkite į parametrą Q204 (2-tras saugus atstumas).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

TNC sumažina įstūmimą į gylį iki įrankių lentelėje apibrėžto ašmenų ilgio LCUTS, jei ašmenys yra trumpesni nei cikle įvestas įstūmimas į gylį Q202.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

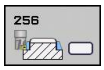
Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

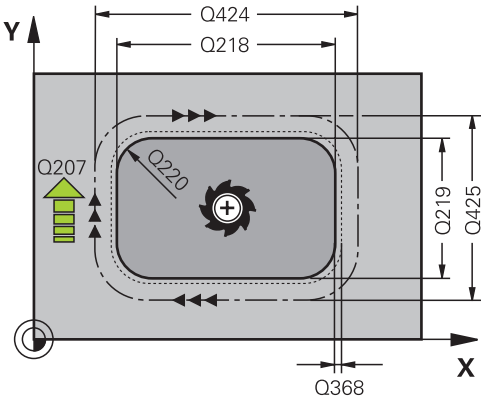
Kaiščio dešinėje palikite pakankamai vietos pritraukimo judesiui. Mažiausiai: įrankio skersmuo + 2 mm.

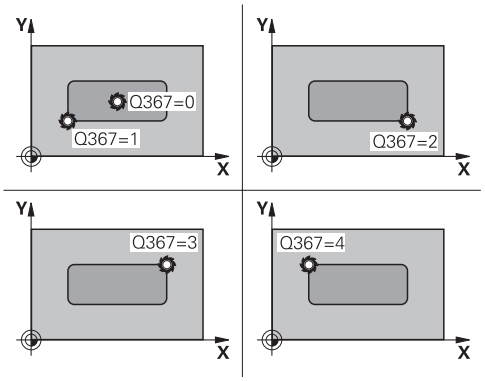
Pabaigoje TNC įrankio padėtį vėl nustato saugiu atstumu arba 2-tru saugiu atstumu (jei įvesta). Įrankio galinė padėtis po ciklo nesutampa su pradžios padėtimi.

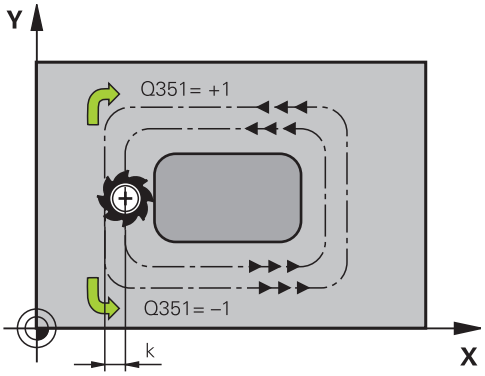
Ciklo parametras

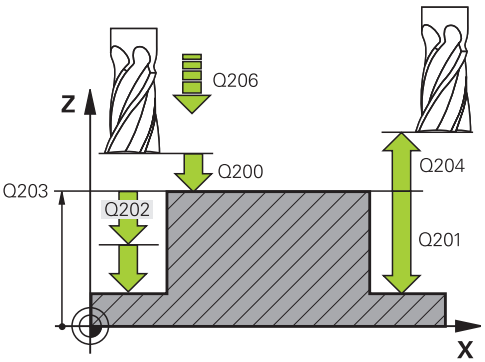


- **1 šoninis ilgis** Q218: kaiščio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Ruošinio matmens šoninis ilgis 1** Q424: kaiščio ruošinio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai. **Ruošinio matmens šoninį ilgį 1** įveskite didesnį už **1 šoninį ilgį**. TNC atlieka keletą šoninių postūmių, jei skirtumas tarp ruošinio matmens 1 ir baigtos dalies matmens 1 yra didesnis už leistiną šoninį postūmį (įrankio spindulys, padaugintas iš trajektorijos sanklotos **Q370**). TNC visada apskaičiuoja nuolatinį šoninį postūmį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 šoninis ilgis** Q219: kaiščio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai. **Ruošinio matmens šoninį ilgį 2** įveskite didesnį už **2 šoninį ilgį**. TNC atlieka keletą šoninių postūmių, jei skirtumas tarp ruošinio matmens 2 ir baigtos dalies matmens 2 yra didesnis už leistiną šoninį postūmį (įrankio spindulys, padaugintas iš trajektorijos sanklotos **Q370**). TNC visada apskaičiuoja nuolatinį šoninį postūmį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Ruošinio matmens šoninis ilgis 2** Q425: kaiščio ruošinio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Kampo spindulys** Q220: kaiščio kampo spindulys. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q368 (prieauginis): šlichtavimo užlaida apdirbimo plokštumoje, kurią TNC palieka apdirbant. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Sukimo padėtis** Q224 (absoliutinis): kampas, kuriuo bus pasukta apdirbant. Sukimo centras yra toje padėtyje, kurioje įrankis buvo iškviečiant ciklą. Įvesties sritis nuo –360,0000 iki 360,0000
- **Kaiščio padėtis** Q367: kaiščio padėtis, susijusi su įrankio padėtimi iškviečiant ciklą:
  0: įrankio padėtis = kaiščio centras
  1: įrankio padėtis = kairysis apatinis kampas
  2: įrankio padėtis = dešinysis apatinis kampas
  3: įrankio padėtis = dešinysis viršutinis kampas
  4: įrankio padėtis = kairysis viršutinis kampas
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**









5.6 STAČIAKAMPIS KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256)

- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3:
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  -1 = frezavimas priešinga eiga
  PREDEF: TNC naudoja vertę iš GLOBAL DEF sakinio
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki kaiščio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas; įveskite už 0 didesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylio pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis traukiant į gylį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Trajektorijos sanklotos koeficientas** Q370: Q370 x įrankio spindulys sudaro šoninę pastūmą k. Įvesties sritis nuo 0,1 iki 1,414, pasirinktinai **PREDEF**
- **Pritraukimo padėtis (0-4)** Q437 nustatoma įrankio pritraukimo strategija:
  0: kaiščio dešinėje (pagrindinis nuostatas)
  1: kairysis apatinis kampas
  2: dešinysis apatinis kampas
  3: dešinysis viršutinis kampas
  4: kairysis viršutinis kampas. Jei pritraukiant nuostatu Q437=0 ant kaiščio paviršiaus lieka pritraukimo žymių, parinkite kitą pritraukimo padėtį

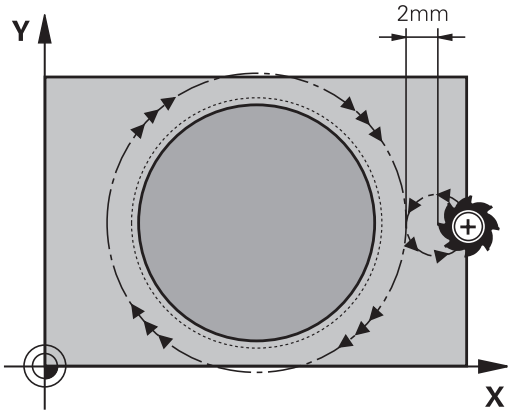
NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 256 RECHTECKZAPFEN
    Q218=60    ;1 ŠONINIS ILGIS
    Q424=74    ;RUOŠ. MATM. 1
    Q219=40    ;2 ŠONINIS ILGIS
    Q425=60    ;RUOŠ. MATM. 2
    Q220=5     ;KAMP. SPIND.
    Q368=0,2   ;UŽLAIDA ŠONE
    Q224=+0    ;SUKIMO PAD.
    Q367=0     ;KAIŠČIO PAD.
    Q207=500   ;FREZAV. PASTŪMA
    Q351=+1    ;FREZ. BŪDAS
    Q201=-20   ;GYLIS
    Q202=5     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q206=150   ;PAST. Į NUST. GYLĮ
    Q200=2     ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q203=+0    ;KOOR. PAVIRŠIUS
    Q204=50    ;2 SAUGUS ATSTUMAS
    Q370=1     ;TRAJEKT. SANKLOTA
    Q437=0     ;PRITRAUKIMO PADĖTIS
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.7 APVALUS KAIŠTIS (ciklas 257, DIN/ ISO: G257)

Ciklo eiga

Apvalaus kaiščio ciklu 257 galite atlikti visišką apvalaus kaiščio apdirbimą. Jei ruošinio skersmuo yra didesnis už didžiausią galimą šoninį postūmį, tada TNC atlieka keletą šoninių postūmių, kol pasiekiamas baigto ruošinio skersmuo.



1 Įrankis pradeda judėti iš ciklo pradinės padėties (kaiščio centras) link kaiščio apdirbimo pradinės padėties. Parametre Q376 pradinę padėtį nustatysite poliniu kampu, susijusiu su kaiščio centru
2 Jei įrankis yra nutolęs 2-tru saugiu atstumu, TNC įrankį greitąja eiga **FMAX** patraukia iki saugaus atstumo ir iš ten gylio pastūma iki pirmosios įstūmimo į gylį padėties
3 Tada įrankis spiralės formos judesiu juda link kaiščio kontūro ir frezuoja vieną apsukimą.
4 Jei baigtos dalies skersmens nepavyksta pasiekti vienu apsukimu, TNC spiralės formos judesius aktyvina tol, kol pasiekiamas baigtos dalies skersmuo. TNC tuo metu atsižvelgia į ruošinio skersmenį, baigtos dalies skersmenį ir leistiną šoninį postūmį
5 TNC įrankį nuo kontūro atitraukia spiraline trajektorija
6 Jei reikia kelių įstūmimų į gylį, naujas įstūmimas į gylį vyksta atitraukimo judesiui artimiausiame taške
7 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas kaiščio gylis
8 Ciklo pabaigoje TNC nustato įrankio padėtį įrankio ašyje – po atitraukimo spiraline trajektorija – 2-ame cikle apibrėžtu saugiu atstumu, o vėliau – kaiščio centre

5.7 APVALUS KAIŠTIS (ciklas 257, DIN/ISO: G257)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrankio padėtį su spindulio korekcija **R0** iš anksto nustatykite apdirbimo plokštumos (kaiščio centras) pradinėje padėtyje.

TNC automatiškai nustato įrankio padėtį įrankio ašyje. Atsižvelkite į parametrą Q204 (2-tras saugus atstumas).

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Ciklo pabaigoje TNC įrankio padėtį vėl nustato pradinėje padėtyje.

TNC sumažina įstūmimą į gylį iki įrankių lentelėje apibrėžto ašmenų ilgio LCUTS, jei ašmenys yra trumpesni nei cikle įvestas įstūmimas į gylį Q202.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą „displayDepthErr“, nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (on), ar ne (off).

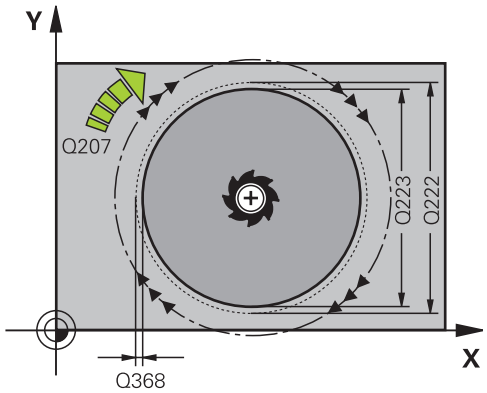
Atkreipkite dėmesį, kad, įvedus **teigiamą gylį**, TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!

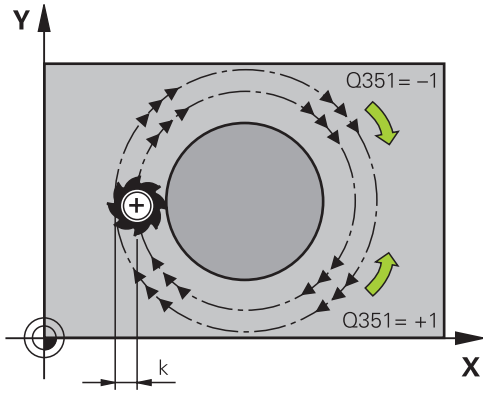
Kaiščio dešinėje palikite pakankamai vietos pritraukimo judesiui. Mažiausiai: įrankio skersmuo + 2 mm.

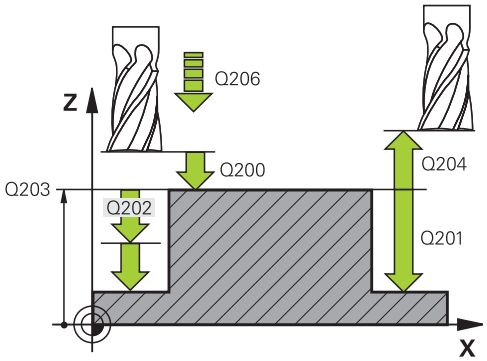
Pabaigoje TNC įrankio padėtį vėl nustato saugiu atstumu arba 2-tru saugiu atstumu (jei įvesta). Įrankio galinė padėtis po ciklo nesutampa su pradžios padėtimi.

Ciklo parametras

- **Baigtos dalies skersmuo** Q223: baigto apdirbti kaiščio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Ruošinio skersmuo** Q222: ruošinio skersmuo. Ruošinio skersmenį įveskite didesnį už baigtos dalies skersmenį. TNC atlieka keletą šoninių postūmių, jei skirtumas tarp ruošinio skersmens ir baigtos dalies skersmens yra didesnis už leistiną šoninį postūmį (įrankio spindulys, padaugintas iš trajektorijos sanklotos **Q370**). TNC visada apskaičiuoja nuolatinį šoninį postūmį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q368 (prieauginis): šlichtavimo užlaida apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3:
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  -1 = frezavimas priešinga eiga
  PREDEF: TNC naudoja vertę iš GLOBAL DEF sakinio
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki kaiščio pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas; įveskite už 0 didesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gylio pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis traukiant į gylį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.







5.7 APVALUS KAIŠTIS (ciklas 257, DIN/ISO: G257)

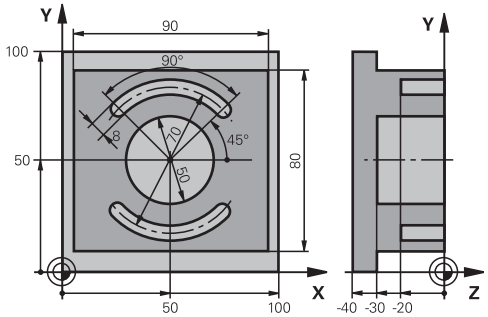
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Trajektorijos sanklotos koeficientas** Q370: Q370 x įrankio spindulys sudaro šoninę pastūmą k. Įvesties sritis nuo 0,1 iki 1,414, pasirinktinai **PREDEF**
- **Pradinis kampas** Q376: polinis kampas, susijęs su kaiščio centro tašku, iš kurio įrankis turi judėti prie kaiščio. Įvesties sritis nuo 0 iki 359°

NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 257 KREISZAPFEN
    Q223=60     ;BAIGTOS DAL. SKER.
    Q222=60     ;RUOŠ. SKERSM.
    Q368=0,2    ;UŽLAIDA ŠONE
    Q207=500    ;FREZAV. PASTŪMA
    Q351=+1     ;FREZ. BŪDAS
    Q201=-20    ;GYLIS
    Q202=5      ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q206=150    ;PAST. Į NUST. GYLĮ
    Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q203=+0     ;KOOR. PAVIRŠIUS
    Q204=50     ;2 SAUGUS ATSTUMAS
    Q370=1      ;TRAJEKT. SANKLOTA
    Q376=0      ;PRAD. KAMPAS
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.8 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: įdubos, kaiščio ir griovelio frezavimas



0 BEGINN PGM C210 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Įrankio iškvieta pirminiam apdirbimui/šlichtavimui
4 L Z+250 R0 FMAX		Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 256 RECHTECKZAPFEN		Išorinio apdirbimo ciklo apibrėžtis
Q218=90	;1 ŠONINIS ILGIS	
Q424=100	;RUOŠ. MATM. 1	
Q219=80	;2 ŠONINIS ILGIS	
Q425=100	;RUOŠ. MATM. 2	
Q220=0	;KAMP. SPIND.	
Q368=0	;UŽLAIDA ŠONE	
Q224=0	;SUKIMO PAD.	
Q367=0	;KAIŠČIO PAD.	
Q207=250	;FREZAV. PASTŪMA	
Q351=+1	;FREZ. BŪDAS	
Q201=-30	;GYLIS	
Q202=5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q206=250	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS	
Q203=+0	;KOOR. PAVIRŠIUS	
Q204=20	;2 SAUGUS ATSTUMAS	
Q370=1	;TRAJEKT. SANKLOTA	
Q437=0	;PRITRAUKIMO PADĖTIS	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99		Išorinio apdirbimo ciklo iškvieta
7 CYCL DEF 252 KREISTASCHE		Apvalios įdubos ciklo apibrėžtis
Q215=0	;APDIRBIMO APIMTIS	
Q223=50	;APSKRITIMO SKERSM.	
Q368=0,2	;UŽLAIDA ŠONE	
Q207=500	;FREZAV. PASTŪMA	
Q351=+1	;FREZ. BŪDAS	

Q201=-30	;GYLIS	
Q202=5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q369=0,1	;GYLIO UŽLAIDA	
Q206=150	;PAST. Į NUST. GYLĮ	
Q338=5	;ŠLICHTAV. POSTŪM.	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS	
Q203=+0	;KOOR. PAVIRŠIUS	
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS	
Q370=1	;TRAJEKT. SANKLOTA	
Q366=1	;ĮLEIDIMAS	
Q385=750	;ŠLICHTAV. PASTŪMA	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Apvalios įdubos ciklo iškvieta
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Įrankio keitimas
10 TOLL CALL 2 Z S5000		Griovelio frezos iškvieta
11 CYCL DEF 254 RUNDE NUT		Griovelio ciklo apibrėžtis
Q215=0	;APDIRBIMO APIMTIS	
Q219=8	;GR.PLOTIS	
Q368=0,2	;UŽLAIDA ŠONE	
Q375=70	;LIMBO SKERSMUO	
Q367=0	;GR. PAD. ATSK.	Išankstinis padėties nustatymas X/Y nereikalingas
Q216=+50	;1 AŠIES CENTRAS	
Q217=+50	;2 AŠIES CENTRAS	
Q376=+45	;PRAD. KAMPAS	
Q248=90	;ATID. KAMPAS	
Q378=180	;KAMPO ŽING.	2. griovelio pradinis taškas
Q377=2	;APDIRBIMŲ SKAIČIUS	
Q207=500	;FREZAV. PASTŪMA	
Q351=+1	;FREZ. BŪDAS	
Q201=-20	;GYLIS	
Q202=5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q369=0,1	;GYLIO UŽLAIDA	
Q206=150	;PAST. Į NUST. GYLĮ	
Q338=5	;ŠLICHTAV. POSTŪM.	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS	
Q203=+0	;KOOR. PAVIRŠIUS	
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS	
Q366=1	;ĮLEIDIMAS	
12 CYCL CALL FMAX M3		Griovelio ciklo iškvieta
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Įrankio patraukimas, programos pabaiga
14 END PGM C210 MM		

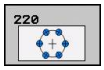
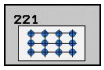
6

Apdirbimo ciklai: šablono apibrėžtis

6.1 Pagrindai

Peržiūra

TNC suteikia galimybę naudotis 2 ciklais, kurių metu tiesiogiai galima sukurti taškų šabloną:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
220 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT APSKRITIMO		150
221 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ		152

Šių apdirbimo ciklų negalima derinti su ciklais 220 ir 221:

Jei norite sukurti nereguliarų taškų šabloną, naudokite taškų lenteles su **CYCL CALL PAT**(žr. "Taškų lentelės", Psl 54).

Pasirinkus funkciją **PATTERN DEF**, galima naudotis kitais reguliariais taškų šablonais (žr. "Šablono apibrėžtis PATTERN DEF", Psl 48).

Ciklas 200	GREŽIMAS
Ciklas 201	PLATINIMAS
Ciklas 202	IŠSUKIMAS
Ciklas 203	UNIVERS. GREŽIM.
Ciklas 204	ATGALINIS GILINIMAS
Ciklas 205	UNIVERS.GILUM. GREŽ.
Ciklas 206	NAUJO SRIEGIO GREŽIMAS su išlyginamuoju laikikliu
Ciklas 207	NAUJO SRIEGIO GREŽIMAS GS be išlyginamojo laikiklio
Ciklas 208	GREŽINIO FREZAVIMAS
Ciklas 209	SRIEGIO GREŽIMAS SU SKIEDROS LAUŽIMU
Ciklas 240	CENTRAVIMAS
Ciklas 251	STAČ. ĮDUBA
Ciklas 252	APVALI ĮDUBA
Ciklas 253	GRIOVELIO FREZAVIM.
Ciklas 254	APVALUS GRIOVELIS (galima derinti tik su ciklu 221)
Ciklas 256	STAČ. KAIŠTIS
Ciklas 257	APV. KAIŠTIS
Ciklas 262	SRIEGIŲ FREZAVIMAS
Ciklas 263	SRIEGIO ĮDUBOS FREZ.
Ciklas 264	GREŽ. SRIEGIŲ FREZ.

Ciklas 265 SPIR.GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV.

Ciklas 267 IŠORINIO SRIEGIO FREZAV.

6.2 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ (ciklas 220, DIN/ISO: G220)

Ciklo eiga

1 TNC įrankio padėtį greitąja eiga iš aktualios padėties nustato prie pirmojo apdirbimo pradinio taško.

Eilės tvarka:

- 2. Pritraukti saugų atstumą (suklio ašis)
- Pradinį tašką pritraukti apdirbimo plokštumoje
- Patraukti saugiu atstumu virš gabalo plokštumos (suklio ašis)

2 Nuo šios padėties TNC vykdo paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą

3 Tada TNC įrankio padėtį tiesės judesiu arba apskritimo judesiu nustato prie kito apdirbimo pradinio taško; tuo metu įrankis nutolęs saugiu atstumu (arba 2-tru saugiu atstumu)

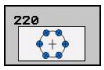
4 Šis procesas kartojamas (1–3) tol, kol įvykdomi visi apdirbimai

Atkreipkite dėmesį programuodami!

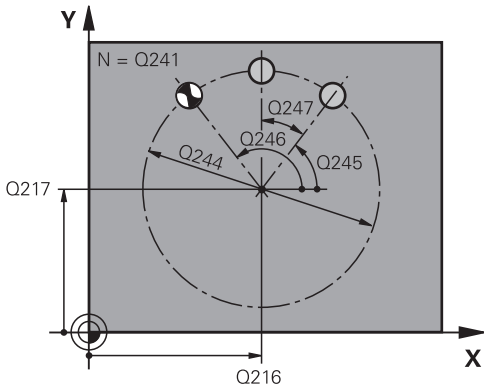
Ciklas 220 yra DEF aktyvus, tai reiškia, kad ciklas 220 automatiškai iškviečia paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą.

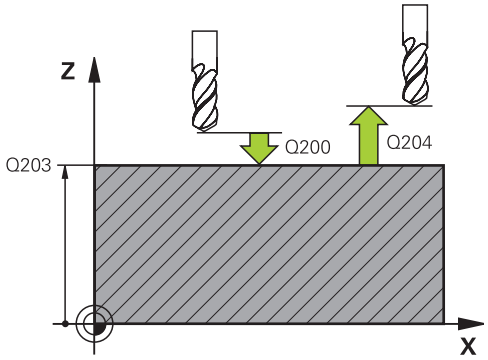
Jei apdirbimo ciklus nuo 200 iki 209 ir nuo 251 iki 267 derinate su ciklu 220, taikomas ciklo 220 saugus atstumas, gabalo plokštuma ir 2-tras saugus atstumas.

Ciklo parametras



- **1 ašies centras** Q216 (absoliutinis): limbo centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q217 (absoliutinis): limbo centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Limbo skersmuo** Q244: limbo skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Pradinis kampas** Q245 (absoliutinis): kampas tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies iš pirmojo apdirbimo pradinio taško limbe. Įvesties sritis nuo –360,000 iki 360,000
- **Galinis kampas** Q246 (absoliutinis): kampas tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir paskutinio apdirbimo limbe pradinio taško (netaikoma pilniems apskritimams); galinį kampą įveskite nelygų pradiniam kampui; jei galinį kampą įvesite didesnį už pradinį kampą, tada apdirbimas vyks prieš laikrodžio rodyklę, priešingu atveju apdirbimas pagal laikrodžio rodyklę. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Kampo žingsnis** Q247 (prieauginis): kampas tarp dviejų apdirbimų limbe; jei kampo žingsnis yra lygus nuliui, tada TNC kampo žingsnį apskaičiuoja pagal pradinį kampą, galinį kampą ir apdirbimų skaičių; jei kampo žingsnis yra įvestas, tada TNC neatsižvelgia į galinį kampą; ženklas prieš kampo žingsnį lemia apdirbimo kryptį (– = pagal laikrodžio rodyklę). Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Apdirbimų skaičius** Q241: apdirbimų skaičius limbe. Įvesties sritis nuo 1 iki 99999
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip įrankis turi judėti tarp apdirbimų:
  0: tarp apdirbimų pasitraukti saugiu atstumu
  1: tarp apdirbimų pasitraukti į 2-tru saugiu atstumu
- **Veikimo būdas? Tiesė = 0 / apskritimas = 1** Q365: nustatoma, kokia trajektorijos funkcija įrankis turi judėti tarp apdirbimų:
  0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
  1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu



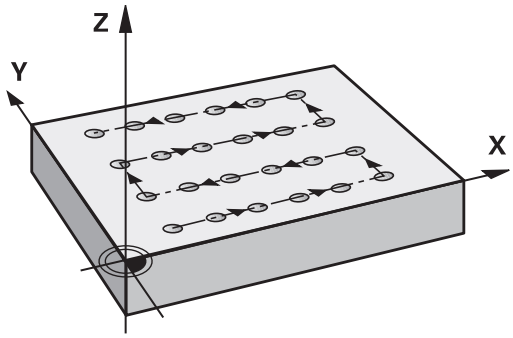


NC sakiniai

53 CYCL DEF 220 MUSTER KREIS	
Q216=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q217=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q244=80	;LIMBO SKERSMUO
Q245=+0	;PRAD. KAMPAS
Q246=+360	;GALINIS KAMPAS
Q247=+0	;KAMPO ŽING.
Q241=8	;APDIRBIMŲ SKAIČIUS
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q203=+30	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q301=1	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q365=0	;VEIK. BŪDAS

6.3 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ (ciklas 221, DIN/ISO: G221)

Ciklo eiga



1 TNC įrankio padėtį automatiškai iš aktualios padėties nustato prie pirmojo apdirbimo pradinio taško

Eilės tvarka:

- 2. Pritraukti saugų atstumą (suklio ašis)
- Pradinį tašką pritraukti apdirbimo plokštumoje
- Patraukti saugiu atstumu virš gabalo plokštumos (suklio ašis)

2 Nuo šios padėties TNC vykdo paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą

3 Tada TNC įrankio padėtį teigiama pagrindinės ašies kryptimi nustato prie kito apdirbimo pradinio taško; tuo metu įrankis nutolęs saugiu atstumu (arba 2-tru saugiu atstumu)

4 Šis procesas (1–3) kartojamas tol, kol įvykdomi visi apdirbimai šioje pirmoje eilutėje; įrankis yra prie paskutinio pirmos eilutės taško

5 Po to TNC įrankį traukia iki paskutinio antros eilutės taško ir ten atlieka apdirbimą

6 Iš ten TNC įrankio padėtį pagrindinės ašies teigiama kryptimi nustato kito apdirbimo pradiniame taške

7 Šis procesas kartojamas (6), kol įvykdomi visi antros eilutės apdirbimai

8 Tada TNC traukia įrankį į kitos eilutės pradinį tašką

9 Svyruojančio judesio metu įvykdomos visos kitos eilutės

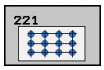
Atkreipkite dėmesį programuodami!

Ciklas 221 yra DEF aktyvus, tai reiškia, kad ciklas 221 automatiškai iškviečia paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą.

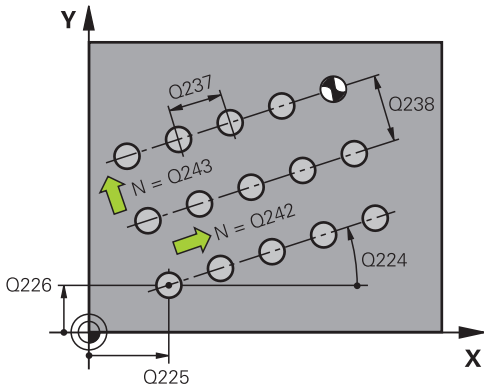
Jei apdirbimo ciklus nuo 200 iki 209 ir nuo 251 iki 267 derinate su ciklu 221, taikomas ciklo 221 saugus atstumas, gabalo plokštuma ir 2-tras saugus atstumas ir sukimo padėtis.

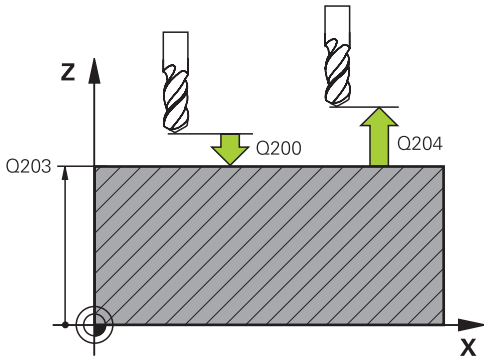
Jei apvalaus griovelio ciklą 254 naudojate kartu su ciklu 221, tai griovelio padėtis negali būti 0.

Ciklo parametras



- **1 ašies pradinis taškas** Q225 (absoliutinis): pradinio taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje
- **2 ašies pradinis taškas** Q226 (absoliutinis): pradinio taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje
- **1 ašies atstumas** Q237 (prieauginis): atstumas tarp atskirų taškų eilutėje
- **2 ašies atstumas** Q238 (prieauginis): atstumas tarp atskirų eilučių
- **Stulpelių skaičius** Q242: apdirbimų skaičius eilutėje
- **Eilučių skaičius** Q243: eilučių skaičius
- **Sukimo padėtis** Q224 (absoliutinis): kampas, kuriuo pasukamas visas išdėstymo vaizdas; sukimo centras yra pradiniame taške
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip įrankis turi judėti tarp apdirbimų:
  0: tarp apdirbimų pasitraukti saugiu atstumu
  1: tarp apdirbimų pasitraukti į 2-tru saugiu atstumu



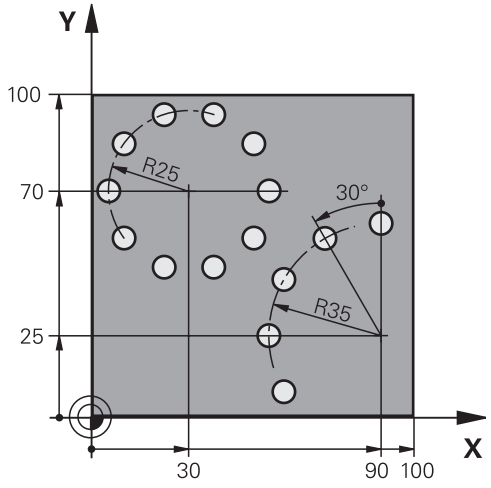


NC sakiniai

54 CYCL DEF 221 MUSTER LINIEN	
Q225=+15	;1 AŠIES PRAD. TAŠKAS
Q226=+15	;2 AŠIES PRAD. TAŠKAS
Q237=+10	;1 AŠIES PRAD. TAŠKAS
Q238=+8	;2 AŠIES PRAD. TAŠKAS
Q242=6	;STULPELIŲ SKAIČIUS
Q243=4	;EILUČIŲ SKAIČIUS
Q224=+15	;SUKIMO PAD.
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q203=+30	;KOOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS
Q301=1	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ

6.4 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: skylės apskritimas



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Gręžimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-15 ;GYLIS	
Q206=250 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q202=4 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ VIRŠUJE	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠIUS	
Q204=0 ;2 SAUGUS ATSTUMAS	
Q211=0,25 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
6 CYCL DEF 220 MUSTER KREIS	Apskritimo skylės ciklo apibrėžtis 1, CYCL 200 iškviečiamas automatiškai, Q200, Q203 ir Q204 taikomi iš ciklo 220
Q216=+30 ;1 AŠIES CENTRAS	
Q217=+70 ;2 AŠIES CENTRAS	
Q244=50 ;LIMBO SKERSMUO	
Q245=+0 ;PRAD. KAMPAS	
Q246=+360 ;GALINIS KAMPAS	
Q247=+0 ;KAMPO ŽING.	
Q241=10 ;APDIRBIMŲ SKAIČIUS	
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠIUS	
Q204=100 ;2 SAUGUS ATSTUMAS	
Q301=1 ;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ	

Q365=0	;VEIK. BŪDAS	
7 CYCL DEF 220 MUSTER KREIS		Apskritimo skylės ciklo apibrėžtis 2, CYCL 200 iškviečiamas automatiškai, Q200, Q203 ir Q204 taikomi iš ciklo 220
Q216=+90	;1 AŠIES CENTRAS	
Q217=+25	;2 AŠIES CENTRAS	
Q244=70	;LIMBO SKERSMUO	
Q245=+90	;PRAD. KAMPAS	
Q246=+360	;GALINIS KAMPAS	
Q247=30	;KAMPO ŽING.	
Q241=5	;APDIRBIMŲ SKAIČIUS	
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS	
Q203=+0	;KOOR. PAVIRŠIUS	
Q204=100	;2 SAUGUS ATSTUMAS	
Q301=1	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ	
Q365=0	;VEIK. BŪDAS	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Įrankio patraukimas, programos pabaiga
9 END PGM BOHRB MM		

7

Apdirbimo ciklai: kontūro įduba

7.1 SL ciklai

Pagrindai

Naudodami SL ciklus galite sudaryti ir sudėtingesnius kontūrus, daugiausiai iš 12 kontūro dalių (įdubų arba salų). Atskiras kontūro dalis įveskite kaip paprogrames. Pagal kontūro dalių sąrašą (paprogramių numerius), kuriuos nurodote 14 KONTŪRAS, TNC apskaičiuoja visą kontūrą.

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 16384 kontūro elementus.

SL ciklai viduje atlieka įvairius ir sudėtingesnius apskaičiavimus bei pagal tai atliekamus apdirbimus. Saugos sumetimais bet kuriuo atveju prieš apdirbant reikia atlikti grafinį programos testavimą! Taip itin paprastai nustatysite, ar tinkamai vyksta TNC užfiksuotas apdirbimas.

Jei vietinį Q parametrą **QL** naudojate kontūro paprogramėje, jį turite priskirti arba apskaičiuoti ir šioje kontūro paprogramėje.

Paprogramių savybės

- Koordinates galima perskaičiuoti. Jei programuojate kontūro dalyse, jos bus taikomos ir kitose paprogramėse, tačiau po ciklo iškvietos jų negalima atstatyti
- TNC atpažįsta įdubą, kai kontūrą sukate viduje, pvz., kontūro aprašymas pagal laikrodžio rodyklę su spindulio korekcija RR
- TNC atpažįsta salą, kai kontūrą sukate išorėje, pvz., kontūro aprašymas pagal laikrodžio rodyklę su spindulio korekcija RL
- Paprogramėse negali būti koordinačių suklio ašyje
- Pirmajame paprogramės sakinyje visada užprogramuokite abi ašis
- Jei naudojate Q parametrą, tada atitinkamus apdirbimus ir priskirtis atlikite tik atitinkamos kontūro paprogramės viduje

Schema: vykdymas naudojant SL ciklus

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN ...
...
16 CYCL DEF 21 VORBOHREN ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 RAEUMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 SCHLICHTEN TIEFE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SCHLICHTEN SEITE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
```

Apdirbimo ciklų savybės

- Prieš kiekvieną ciklą TNC automatiškai nustato padėtį saugiu atstumu
- Kiekvienas gylio lygmuo frezuojamas neatitraukus įrankio; salos apvažiuojamos šonu
- „Vidinių kampų“ spindulys yra programuojamas – įrankis nesustoja, nesusidaro įpjovimo žymų (taikomas labiausiai išorėje esančiai trajektorijai skobiant ir šoninio šlichtavimo metu)
- Šoninio šlichtavimo metu TNC kontūrą pritraukia liestine apskritimo trajektorija
- Šlichtuojant gylį, įrankį prie gabalo TNC taip pat pritraukia liestine apskritimo trajektorija (pvz., suklio ašis Z: apskritimo trajektorija plokštumoje Z/X)
- TNC kontūrą apdoroja tiesiogiai tolygia arba priešinga eiga

Apdirbimui skirtus matus, tokius kaip frezavimo gylis, užlaidos ir saugus atstumas, tiesiogiai kaip KONTŪRO DUOMENIS įveskite cikle 20.

```
...
99 END PGM SL2 MM
```

Peržiūra

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
14 KONTŪRAS (įvesti būtina)	14 LBL 1...N	160
20 KONTŪRO DUOMENYS (įvesti būtina)	20 KONTŪRO DUOMENYS	164
21 PIRMINIS GREŽIMAS (naudojamas pasirinktinai)	21	166
22 SKOBIMAS (įvesti būtina)	22	168
23 GYLIO ŠLICHTAVIMAS (naudojamas pasirinktinai)	23	171
24 ŠLICHTAVIMAS ŠONE (naudojamas pasirinktinai)	24	172

Papildyti ciklai:

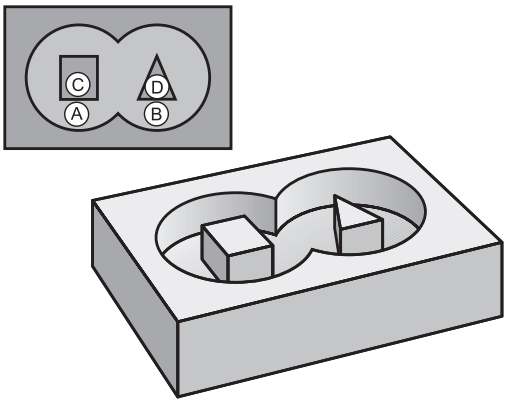
Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
25 KONTŪRO EIGA	25	174

7.2 KONTŪRAS (ciklas 14, DIN/ISO: G37)

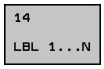
Atkreipkite dėmesį programuodami!

Cikle 14 KONTŪRAS pateikiamas visų paprogramių, kurios turi būti perkeltos visam kontūrui sudaryti, sąrašas.

> Ciklas 14 yra DEF aktyvus, tai reiškia, kad taikomas nuo jo apibrėžties programoje.
>
> Cikle 14 gali būti pateiktas maks. 12 paprogramių (kontūro dalių) sąrašas.



Ciklo parametras

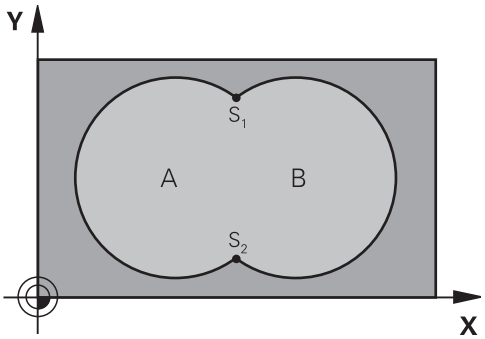


- **Žymos numeriai kontūrui**: įveskite visus atskirų paprogramių žymų numerius, iš kurių turi susidaryti kontūras. Kiekvieną numerį patvirtinkite mygtuku ENT ir įvestis išjunkite mygtuku END. Daugiausiai 12 paprogramių numerių įvestis, nuo 1 iki 254

7.3 Perdengti kontūrai

Pagrindai

Įdubas ir salas galite perkelti į naują kontūrą. Taip įdubos paviršių galite padidinti perkelta įduba arba sumažinti naudodami salą.



NC sakiniai

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL
1/2/3/4
```

Paprogramės: perkeltos įdubos

Toliau pateikiami programavimo pavyzdžiai yra kontūro paprogramės, kurios iškviečiamos ciklo 14 KONTŪRAS pagrindinėje programoje.

Įdubos A ir B persidengia.

TNC apskaičiuoja sankirtos taškus S1 ir S2, jų užprogramuoti nereikia.

Įdubos yra užprogramuotos kaip pilni apskritimai.

Paprogramė 1: įduba 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
```

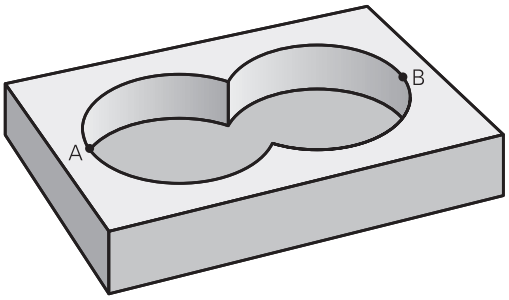
Paprogramė 2: įduba B

```
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
```

„Sumos“ paviršius

Turi būti apdirbti abu daliniai paviršiai A ir B, įskaitant visą perdengtą paviršių:

- Paviršiai A ir B turi būti įdubos.
- Pirma įduba (cikle 14) turi prasidėti už antrosios.



Paviršius 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
```

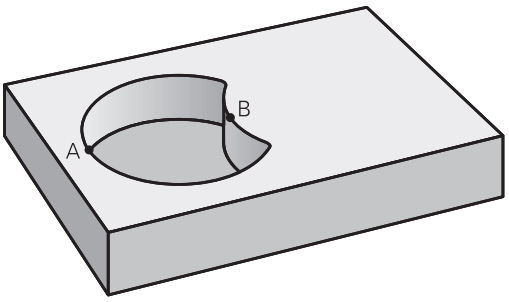
Paviršius B:

```
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
```

„Skirtumo“ paviršius

Paviršius A turi būti apdirbamas be B perdengtos dalies:

- Paviršius A turi būti įduba, o B – sala.
- A turi prasidėti už B.
- B turi prasidėti A viduje



Paviršius 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
```

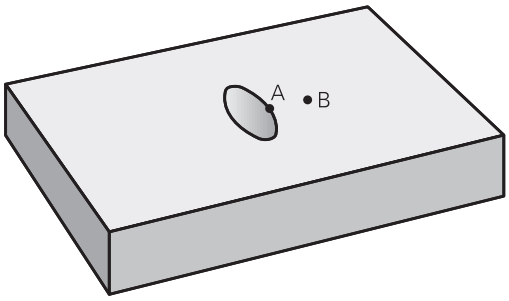
Paviršius B:

```
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
```

„Sankirtos“ paviršius

Turi būti apdoroti A ir B perdengti paviršiai. (Paprastai perdengti paviršiai neturi būti apdoroti.)

- A ir B turi būti įdubos.
- A turi prasidėti B viduje.



Paviršius 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
```

Paviršius 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
```

7.4 KONTŪRO DUOMENYS (ciklas 20, DIN/ISO: G120)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Cikle 20 įveskite apdirbimo informaciją, skirtą paprogramėms su kontūro dalimis.

Ciklas 20 yra DEF aktyvus, tai reiškia, kad ciklas 20 taikomas nuo jo apibrėžties apdirbimo programoje.

Cikle 20 nurodyta apdirbimo informacija taikoma ciklams nuo 21 iki 24.

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

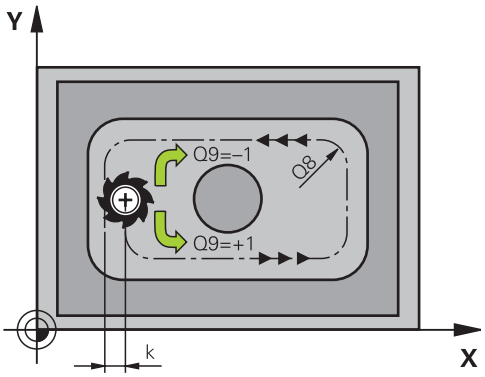
Jei SL ciklus naudojate Q parametrų programose, tada kaip programos parametrų negalite naudoti parametrų nuo Q1 iki Q20.

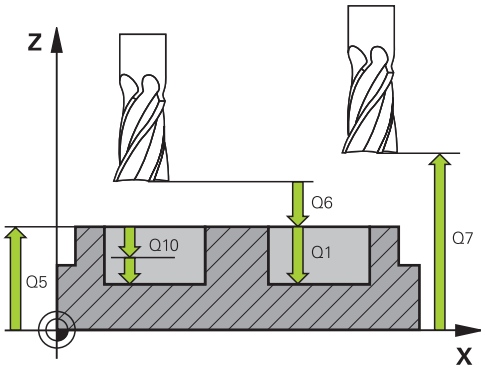
Ciklo parametras

20
KONTŪRO
DUOMENYS

- **Frezavimo gylis** Q1 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki įdubos pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Trajektorijos sanklota** koeficientas Q2: Q2 x įrankio spindulys sudaro šoninę pastūmą k. Įvesties sritis nuo -0,0001 iki 1,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q3 (prieauginis): šlichtavimo užlaida apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Gylio šlichtavimo užlaida** Q4 (prieauginis): šlichtavimo užlaida gyliui. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Gabalo plokštumos koordinatė** Q5 (absoliutinė): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q6 (prieauginis): atstumas tarp įrankio priekinės plokštumos ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q7 (absoliutus): absoliutus aukštis, kuriame negali įvykti susidūrimas su gabalu (nustatymui tarpinėje padėtyje ir atitraukimui ciklo pabaigoje). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Vidinis apvalinimo spindulys** Q8: suapvalinimo spindulys vidiniuose „kampuose“; įvesta vertė yra susijusi su įrankio centro trajektorija ir naudojama tam, kad būtų galima apskaičiuoti minkštesnius manevrus tarp kontūro elementų. **Q8 nėra spindulys, kurį TNC kaip atskirą kontūro elementą įterpia tarp užprogramuotų elementų!** Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Suk. krypt.?** Q9: įdubų apdirbimo kryptis
  - Q9 = –1 priešinga eiga įduboms ir saloms
  - Q9 = +1 tolygi eiga įduboms ir saloms

Apdirbimo parametrus galite patikrinti ir prireikus perrašyti nutraukę programos eigą.





NC sakiniai

57 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN	
Q1=-20	;FREZ.GYLIS
Q2=1	;TRAJEKTOR. SANKLOTA
Q3=+0,2	;UŽLAIDA ŠONE
Q4=+0,1	;GYLIO UŽLAIDA
Q5=+30	;KOOR. PAVIRŠ.
Q6=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q7=+80	;SAUGUS AUKŠ.
Q8=0,5	;APVAL. SPINDUL.
Q9=+1	;SUK. KRYPT.

7.5 PIRMINIS GRĘŽIMAS (ciklas 21, DIN/ ISO: G121)

Ciklo eiga

1 Įvesta pastūma **F** įrankis iš aktualios padėties gręžia iki pirmojo įstūmimo į gylį padėties
2 Po to TNC įrankį greitąja eiga atitraukia **FMAX** ir vėl juda iki pirmojo įstūmimo į gylį padėties, sumažintos sustabdymo atstumu t.
3 Valdymo sistema sustabdymo atstumą užfiksuoja savarankiškai:
   - Gręžimo gylis iki 30 mm: t = 0,6 mm
   - Gręžimo gylis virš 30 mm: t = gręžimo gylis/50
   - didžiausias sustabdymo atstumas: 7 mm
4 Po to įvesta pastūma F įrankis išgręžia tolesne įstūmimo į gylį verte
5 TNC šį procesą (nuo 1 iki 4) kartoja tol, kol pasiekiamas įvestas gręžimo gylis.
6 Pasibaigus išlaikymo trukmei, skirtai įrantai, TNC įrankį prie angos pagrindo traukia **FMAX** atgal iki pradinės padėties

Naudoj.

Naudojant įpjovimo taškus, ciklas 21 PIRMINIS GRĘŽIMAS atsižvelgia į šlichtavimo užlaidą šone ir gylio šlichtavimo užlaidą bei skobimo įrankio spindulį. Įpjovimo taškai kartu yra ir skobimo pradiniai taškai.

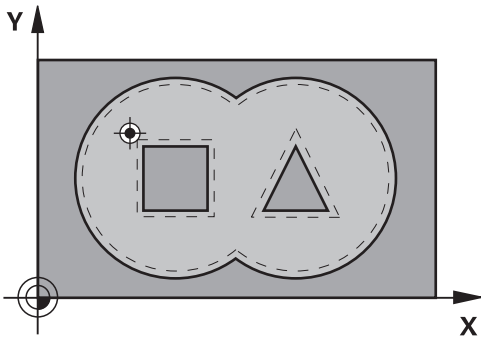
Atkreipkite dėmesį programuodami!

Apskaičiuojant įpjovimo taškus, TNC neatsižvelgia į **TOOL CALL** sakinyje užprogramuotą Delta vertę **DR**.

Siaurose vietose TNC negali atlikti pirminio gręžimo įrankiu, didesniu nei pirminio apdirbimo įrankis.

Ciklo parametras

- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas (ženklas esant neigiamai darbo krypčiai „–“). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: įrankio judėjimo greitis įleidžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Skobimo įrankio numeris / pavadinimas** Q13 arba QS13: skobimo įrankio numeris arba pavadinimas. Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9 įvedant numerį, maks. 16 simbolių įvedant pavadinimą

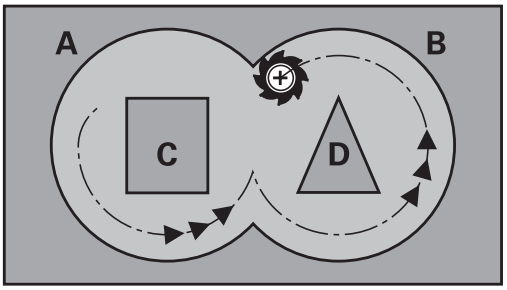


NC sakiniai

```
58 CYCL DEF 21 VORBOHREN
    Q10=+5      ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q11=100     ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
    Q13=1       ;SKOBIMO ĮRANKIS
```

7.6 SKOBIMAS (ciklas 22, DIN/ISO: G122)

Ciklo eiga



1 TNC įrankio padėtį nustato virš įpjovimo taško; tuo metu atsižvelgiama į šoninę šlichtavimo užlaidą
2 Pirmojo įstūmimo į gylį padėtyje įrankis kontūrą iš vidaus į išorę frezuoja frezavimo pastūma Q12
3 Tuo metu salos kontūrai (čia: C/D) laisvai frezuojami priartėjus prie įdubos kontūro (čia: A/B)
4 Tolesnio žingsnio metu TNC įrankį traukia iki kitos įstūmimo į gylį padėties ir išskobimo procesą kartoja tol, kol pasiekiamas užprogramuotas gylis
5 Tada TNC įrankį atgal traukia į saugų aukštį

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prir. naudokite frezą su centru pjaunančiu priekiniu dantimi (DIN 844) arba pirminį gręžimą, pasirinkę ciklą 21.

Įleidimo veiksmus cikle 22 nustatysite naudodami parametrą Q19 ir įrankių lentelės stulpelius **ANGLE** bei **LCUTS**:

- Jei apibrėžta Q19=0, tada TNC iš esmės įleidžia vertikaliai, net jei aktyviam įrankiui yra apibrėžtas įleidimo kampas (**ANGLE**)
- Jei apibrėžiate **ANGLE**=90°, TNC įleidžia vertikaliai. Įleidimo pastūma tada yra sukamoji pastūma Q19
- Jei sukamoji pastūma Q19 yra apibrėžta cikle 22 ir įrankių lentelėje apibrėžtas **ANGLE** yra nuo 0,1 iki 89,999, TNC įleidžia nustatytu **ANGLE** ir spiralės forma
- Jei cikle 22 yra apibrėžta sukamoji pastūma ir įrankių lentelėje nėra nurodyta jokio **ANGLE**, tada TNC perduoda klaidos pranešimą
- Jei geometrijos santykiai yra tokie, kad neįmanoma įleisti spiralės forma (griovelio geometrija), tai TNC bando įleisti svyruojančia forma. Tada svyravimo ilgis apskaičiuojamas pagal **LCUTS** ir **ANGLE** (svyravimo ilgis = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

Jei įdubos kontūras yra su smailiais vidiniais kampais, naudojant didesnį už 1 sanklotos koeficientą, išskobiant gali susidaryti medžiagos likučio. Testavimo grafiku ypač atidžiai patikrinkite vidinę trajektoriją ir prir. truputį pakeiskite sanklotos koeficientą. Taip galima pasiekti kitą sankirtos paskirstymą ir tada dažniausiai pasiekiamas norimas rezultatas.

Papildomai skobiant TNC neatsižvelgia į apibrėžtą pirminio skobimo įrankio nusidėvėjimo vertę **DR**.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atlikę SL ciklą, pirmąjį eigos judesį apdirbimo plokštumoje turite užprogramuoti pagal abiejų koordinačių duomenis, pvz., **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Ciklo parametras

- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: pastūma manevruojant suklio ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo pastūma** Q12:pastūma manevruojant apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Pirminio skobimo įrankis** Q18 arba QS18: įrankio, kuriuo TNC jau atliko pirminį skobimą, numeris arba pavadinimas. Pavadinimo įvesties perjungimas: paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRANKIO PAVADINIMAS. **Specialus nurodymas dėl AWT-Weber**: TNC kabutes viršuje įterpia automatiškai, kai išeinate iš įvesties lauko. Jei nebuvo pirminio skobimo, įveskite „0“; jei čia įvedate numerį arba pavadinimą, TNC išskobia tik tą dalį, kurios apdirbti nepavyko pirminio skobimo įrankiu. Jei papildomo skobimo srities neįmanoma pritraukti šonu, TNC įleidžia svyruojančiu būdu; tam įrankių lentelėje TOOL.T turite apibrėžti įrankio ašmenų ilgį **LCUTS** ir didžiausią įleidimo kampą **ANGLE**. Prir. TNC perduoda klaidos pranešimą. Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9 įvedant numerį, maks. 16 simbolių įvedant pavadinimą.
- **Sukamoji pastūma** Q19: sukamoji pastūma mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Atitraukimo pastūma** Q208: įrankio judėjimo greitis ištraukiant po apdirbimo mm/min. Jei įvesite Q208=0, tada TNC įrankį ištraukia pastūma Q12. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FMAX,FAUTO**

NC sakiniai

```
59 CYCL DEF 22 RAEUMEN
    Q10=+5       ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q11=100      ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
    Q12=750      ;SKOBIMO PASTŪMA
    Q18=1        ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS
    Q19=150      ;SUKAM. PASTŪMA
    Q208=9999    ;ATITRAUKIMO
                 PASTŪMA
```

7.7 GYLIO ŠLICHTAVIMAS (ciklas 23, DIN/ ISO: G123)

Ciklo eiga

TNC švelniai pritraukia įrankį (vertikalus liestinis apskritimas) iki apdirbamo paviršiaus, jei tam yra pakankamai vietos. Jei vietos yra mažai, TNC įrankį į gylį traukia vertikaliai. Galiausiai atliekamas išskobimo metu likusios šlichtavimo užlaidos frezavimas.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

TNC savarankiškai užfiksuoja gylio šlichtavimo pradinį tašką. Pradinis taškas priklauso nuo esamos vietos įduboje.

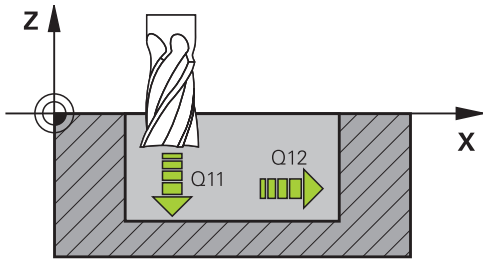
Viduje yra tvirtai nustatytas padėties nustatymo galutiniame gylyje įtraukimo spindulys ir jis nepriklauso nuo įrankio įleidimo kampo.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atlikę SL ciklą, pirmąjį eigos judesį apdirbimo plokštumoje turite užprogramuoti pagal abiejų koordinačių duomenis, pvz., **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Ciklo parametras

- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: įrankio judėjimo greitis įleidžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo pastūma** Q12:pastūma manevruojant apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Atitraukimo pastūma** Q208: įrankio judėjimo greitis ištraukiant po apdirbimo mm/min. Jei įvesite Q208=0, tada TNC įrankį ištraukia pastūma Q12. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FMAX,FAUTO**



NC sakiniai

```
60 CYCL DEF 23 SCHLICHTEN TIEFE
    Q11=100     ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
    Q12=350     ;SKOBIMO PASTŪMA
    Q208=9999   ;ATITRAUKIMO
                 PASTŪMA
```

7.8 ŠLICHTAVIMAS ŠONE (ciklas 24, DIN/ISO: G124)

Ciklo eiga

TNC apskritimo trajektorija liesdama įrankį pritraukia prie kontūro dalių. Kiekviena kontūro dalis šlichtuojama atskirai.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Šlichtavimo užlaidos šone (Q14) šlichtavimo įrankio spindulio suma turi būti mažesnė nei šlichtavimo užlaidos šone (Q3, ciklas 20) ir skobimo įrankio spindulio suma.

Jei ciklą 24 vykdote prieš tai neatlikę išskobimo ciklu 22, taikomas aukščiau minėtas apskaičiavimas; tada skobimo įrankio spindulio vertė yra „0“.

Ciklą 24 taip pat galite naudoti kontūrui frezuoti. Tada privalote

- frezuojamą kontūrą apibrėžti kaip atskirą salą (be įdubos ribojimo) ir
- cikle 20 šlichtavimo užlaidą (Q3) įvesti didesnę nei šlichtavimo užlaidos Q14 ir naudojamo įrankio spindulio suma

TNC savarankiškai užfiksuoja šlichtavimo pradinį tašką. Pradinis taškas priklauso nuo esamos vietos įduboje ir cikle 20 užprogramuotos užlaidos.

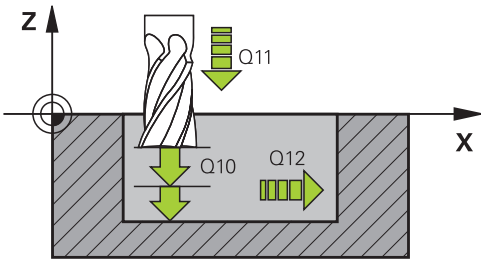
TNC pradinį tašką apskaičiuoja atsižvelgdama ir į vykdymo eilės tvarką. Jei šlichtavimo ciklą pasirinksite paspaudę mygtuką GOTO ir įjungsite programą, pradinis taškas gali būti kitoje vietoje nei vykdant programą apibrėžta eilės tvarka.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atlikę SL ciklą, pirmąjį eigos judesį apdirbimo plokštumoje turite užprogramuoti pagal abiejų koordinačių duomenis, pvz., **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Ciklo parametras

- **Sukimo kryptis** Q9: apdirbimo kryptis:
  +1: sukimas prieš laikrodžio rodyklę
  –1: sukimas pagal laikrodžio rodyklę
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: įrankio judėjimo greitis įleidžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo pastūma** Q12:pastūma manevruojant apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q14 (prieauginė): daugkartinio šlichtavimo užlaida; išskobiamas paskutinis šlichtavimo likutis, jei įvedėte Q14 = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999



NC sakiniai

61 CYCL DEF 24 SCHLICHTEN SEITE	
Q9=+1	;SUK. KRYPT.
Q10=+5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q11=100	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q12=350	;SKOBIMO PASTŪMA
Q14=+0	;UŽLAIDA ŠONE

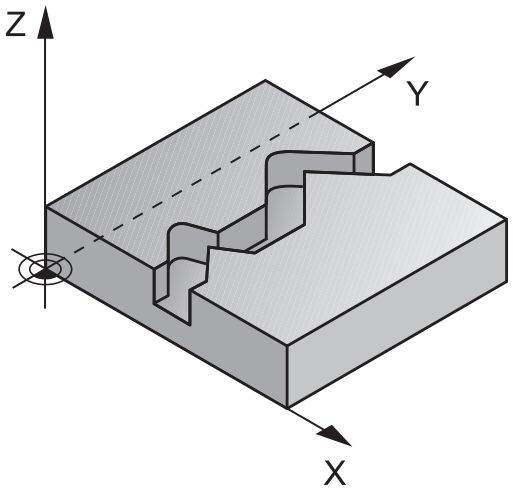
7.9 KONTŪRO LINIJA (ciklas 25, DIN/ISO: G125)

Ciklo eiga

Naudodami šį ciklą kartu su ciklu 14 KONTŪRAS, galėsite apdirbti atvirus ir uždarus kontūrus.

Ciklas 25 KONTŪRO EIGA, lyginant su kontūro apdirbimu padėties sakiniais, suteikia daugiau privalumų:

- TNC apdirbant kontroliuoja galinius įpjovimus ir kontūro pažeidimus. Kontūro patikra naudojant testavimo grafiką
- Jei įrankio spindulys per didelis, gali nepavykti atlikti papildomo kontūro vidinių kampų apdirbimo
- Apdirbimą tiesiogiai galima vykdyti tolygia arba priešinga eiga. Atspindint kontūrus išlaikomas netgi frezavimo būdas
- Atliekant keletą postūmių, TNC įrankį gali pritraukti ir atitraukti: taip sutrumpėja apdirbimo laikas
- Galite įvesti užlaidas, kad kelių darbo etapų metu būtų galima atlikti pirminį apdirbimą ir šlichtavimą



Atkreipkite dėmesį programuodami!

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

TNC atsižvelgia tik į pirmą ciklo 14 KONTŪRAS žymą.

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 16384 kontūro elementus.

Ciklas 20 **KONTŪRO DUOMENYS** nereikalingas.

Papildomos funkcijos **M109** ir **M110** netaikomos kontūro apdirbimo metu naudojant ciklą 25.

Jei vietinį Q parametrą **QL** naudojate kontūro paprogramėje, jį turite priskirti arba apskaičiuoti ir šioje kontūro paprogramėje.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Kad būtų galima išvengti galimų susidūrimų:

- Iš karto po ciklo 25 neužprogramuokite sudedamųjų matmenų, nes jie bus susieti su įrankio padėtimi ciklo pabaigoje
- Visose pagrindinėse ašyse pritraukite apibrėžtą (absoliutinę) padėtį, kadangi įrankio padėtis ciklo pabaigoje neatitinka padėties ciklo pradžioje.

Ciklo parametras

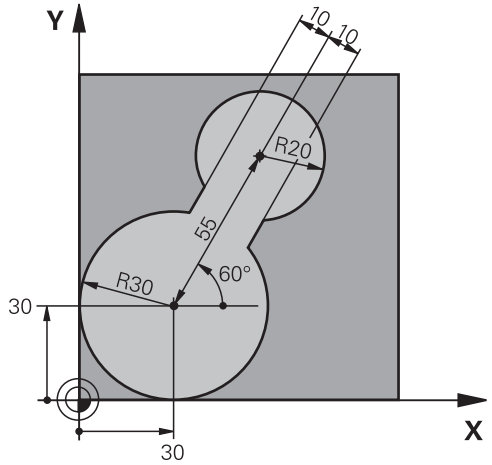
- **Frezavimo gylis** Q1 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki kontūro pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q3 (prieauginis): šlichtavimo užlaida apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Gabalo plokštumos koordinatė** Q5 (absoliutinė): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q7 (absoliutus): absoliutus aukštis, kuriame negali įvykti susidūrimas su gabalu (nustatymui tarpinėje padėtyje ir atitraukimui ciklo pabaigoje). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: pastūma manevruojant suklio ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo pastūma** Q12:pastūma manevruojant apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo būdas** Q15:
  tolygi frezavimo eiga: įvestis = +1
  priešinga frezavimo eiga: įvestis = –1
  frezavimas postūmiais, perjungiant tolygią ir priešingą eigą: įvestis = 0

NC sakiniai

```
62 CYCL DEF 25 KONTUR-ZUG
    Q1=-20      ;FREZ.GYLIS
    Q3=+0       ;UŽLAIDA ŠONE
    Q5=+0       ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q7=+50      ;SAUGUS AUKŠ.
    Q10=+5      ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q11=100     ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
    Q12=350     ;FREZAV. PASTŪMA
    Q15=-1      ;FR. BŪDAS
```

7.10 Programavimo pavyzdžiai

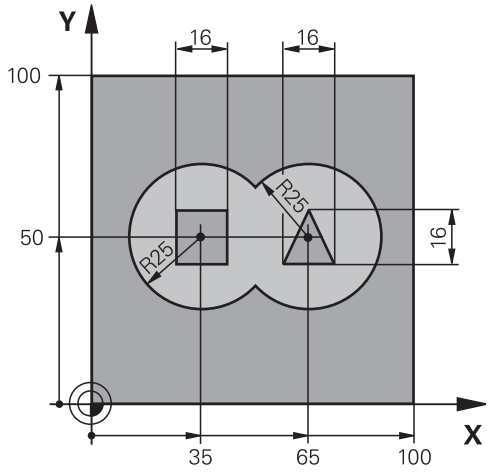
Pavyzdys: įdubos skobimas ir papildomas skobimas



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	Ruošinio apibrėžtis
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Pirminio skobimo įrankio iškvieta, skersmuo 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontūro paprogramės nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN	Bendrųjų apdirbimo programos parametrų nustatymas
Q1=-20 ;FREZ.GYLIS	
Q2=1 ;TRAJEKTOR. SANKLOTA	
Q3=+0 ;UŽLAIDA ŠONE	
Q4=+0 ;GYLIO UŽLAIDA	
Q5=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q6=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q7=+100 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q8=0,1 ;APVAL. SPINDUL.	
Q9=-1 ;SUK. KR.	
8 CYCL DEF 22 RAEUMEN	Pirminio skobimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q18=0 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q208=30000 ;ATITRAUKIMO PASTŪMA	
9 CYCL CALL M3	Pirminio skobimo ciklo iškvieta
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Įrankio keitimas
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Papildomo skobimo įrankio iškvieta, skersmuo 15

12 CYCL DEF 22 RAEUMEN	Papildomo skobimo įrankio apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q18=1 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q208=30000 ;ATITRAUKIMO PASTŪMA	
13 CYCL CALL M3	Papildomo skobimo ciklo iškvieta
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
15 LBL 1	Kontūro paprogramė
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	

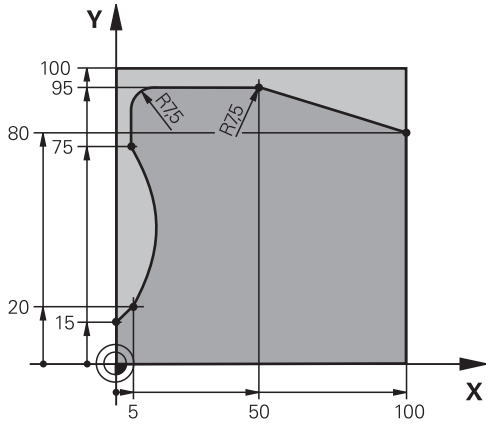
Pavyzdys: persidengiančių kontūrų pirminis gręžimas, pirminis apdirbimas, šlichtavimas



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Grąžto iškvieta, skersmuo 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontūro paprogramių nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN	Bendrųjų apdirbimo programos parametrų nustatymas
Q1=-20 ;FREZ.GYLIS	
Q2=1 ;TRAJEKTOR. SANKLOTA	
Q3=+0,5 ;UŽLAIDA ŠONE	
Q4=+0,5 ;GYLIO UŽLAIDA	
Q5=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q6=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q7=+100 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q8=0,1 ;APVAL. SPINDUL.	
Q9=-1 ;SUK. KR.	
8 CYCL DEF 21 VORBOHREN	Pirminio gręžimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=250 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q13=2 ;SKOBIMO ĮRANKIS	
9 CYCL CALL M3	Pirminio gręžimo ciklo iškvieta
10 L +250 R0 FMAX M6	Įrankio keitimas
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Įrankio iškvieta pirminiam apdirbimui/šlichtavimui, skersmuo 12
12 CYCL DEF 22 RAEUMEN	Skobimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	

Q18=0 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q208=30000 ;ATITRAUKIMO PASTŪMA	
13 CYCL CALL M3	Skobimo ciklo iškvieta
14 CYCL DEF 23 SCHLICHTEN TIEFE	Gylio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=200 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q208=30000 ;ATITRAUKIMO PASTŪMA	
15 CYCL CALL	Gylio šlichtavimo ciklo iškvieta
16 CYCL DEF 24 SCHLICHTEN SEITE	Šoninio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q9=+1 ;SUK. KRYPT.	
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=400 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q14=+0 ;UŽLAIDA ŠONE	
17 CYCL CALL	Šoninio šlichtavimo ciklo iškvieta
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
19 LBL 1	Kontūro paprogramė 1: įduba kairėje
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Kontūro paprogramė 2: įduba dešinėje
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Kontūro paprogramė 3: keturkampė įduba kairėje
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	Kontūro paprogramė 4: trikampė sala dešinėje
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	

Pavyzdys: kontūro dalis



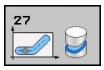
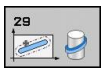
0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Įrankio iškvieta, skersmuo 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontūro paprogramės nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTUR-ZUG	Apdirbimo parametro nustatymas
Q1=-20 ;FREZ.GYLIS	
Q3=+0 ;UŽLAIDA ŠONE	
Q5=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q7=+250 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=200 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q15=+1 ;FREZ. BŪDAS	
8 CYCL CALL M3	Ciklo iškvieta
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
10 LBL 1	Kontūro paprogramė
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	

8

Apdirbimo ciklai: cilindro gaubtas

8.1 Pagrindai

Cilindro gaubto ciklų apibrėžtis

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
27 CILINDRO GAUBT.		183
28 CILINDRO GAUBTAS griovelio frezavimas		186
29 CILINDRO GAUBTAS briaunos frezavimas		189

8.2 CILINDRO GAUBTAS (ciklas 27, DIN/ISO: G127, 1 pasirenkama programinė įranga)

Ciklo eiga

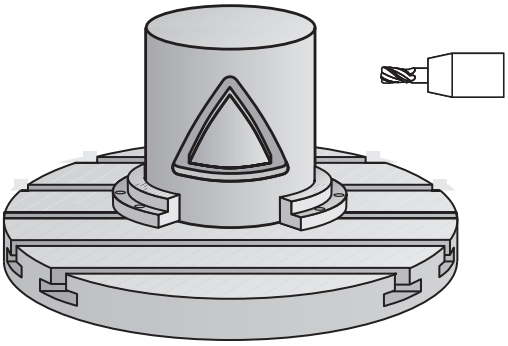
Naudodami šį ciklą, skleistinėje apibrėžtą kontūrą galite perkelti ant cilindro gaubto. Ciklą 28 naudokite tada, kai ant cilindro norite frezuoti kreipiamuosius griovelius.

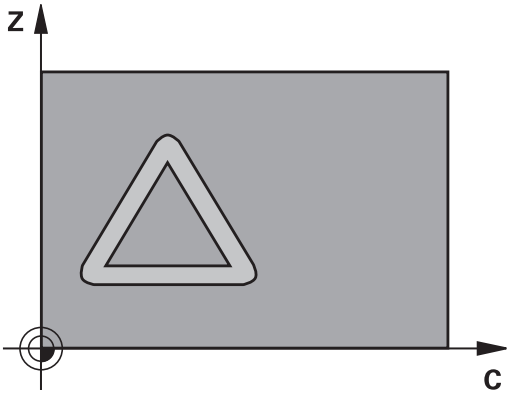
Kontūrą aprašysite subprogramoje, kurį nustatėte cikle 14 (KONTŪRAS).

Subprogramoje kontūrą visada apibrėžkite X ir Y koordinatėmis, neatsižvelgdami į tai, kokios sukamosios ašys yra Jūsų įrenginyje. Todėl kontūro aprašymas nepriklauso nuo įrenginio konfigūracijos. Galima naudotis šiomis trajektorijos funkcijomis: **L**, **CHF**, **CR**, **RND** ir **CT**.

Duomenis kampo ašims pasirinktinai galite įvesti laipsniais arba mm (coliais) (nustatykite ciklo apibrėžtyje naudodami Q17).

1. TNC įrankio padėtį nustato virš įpjovimo taško; tuo metu atsižvelgiama į šoninę šlichtavimo užlaidą
2. Pirmojo įstūmimo į gylį padėtyje įrankis kontūrą frezavimo pastūma Q12 frezuoja išilgai užprogramuotam kontūrui
3. Kontūro pabaigoje TNC įrankį patraukia saugiu atstumu ir atgal iki įpjovimo taško
4. Žingsniai nuo 1 iki 3 kartojami tol, kol pasiekiamas užprogramuotas frezavimo gylis Q1
5. Po to įrankis juda iki saugaus atstumo





8.2 CILINDRO GAUBTAS (ciklas 27, DIN/ISO: G127, 1 pasirenkama programinė įranga)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC įrenginio gamintojas turi paruošti cilindro gaubto interpoliacijai.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Pirmame kontūro subprogramos NC sakinyje visada užprogramuokite abi cilindro gaubto koordinates.

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 16384 kontūro elementus.

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Naudokite frezą su centru pjaunančiu priekiniu dantimi (DIN 844).

Cilindras turi būti priveržtas apvalaus stalo centre. Atskaitos tašką nustatykite apvalaus stalo centre.

Iškviečiant ciklą, suklio ašis turi būti vertikaliai apvalaus stalo ašiai. Jei taip nėra, tuomet TNC perduoda klaidos pranešimą. Gali reikėti perjungti kinematiką.

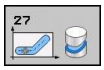
Šį ciklą galite vykdyti ir pasukę apdirbimo plokštumą.

Saugus atstumas turi būti didesnis nei įrankio spindulys.

Apdirbimo laikas gali pailgėti, jei kontūras susideda iš kelių neliestinių kontūro elementų.

Jei vietinį Q parametrą **QL** naudojate kontūro paprogramėje, jį turite priskirti arba apskaičiuoti ir šioje kontūro paprogramėje.

Ciklo parametras



- **Frezavimo gylis** Q1 (prieauginis): atstumas nuo cilindro gaubto iki kontūro pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q3 (prieauginis): šlichtavimo užlaida gaubto skleistinės plokštumoje; užlaida taikoma spindulio korekcijos kryptimi. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q6 (prieauginis): atstumas tarp įrankio priekinės plokštumos ir cilindro gaubto plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: pastūma manevruojant suklio ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo pastūma** Q12:pastūma manevruojant apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Cilindro spindulys** Q16: cilindro, kuriame turi būti apdorotas kontūras, spindulys. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matmenų tipas? Laipsniai=0 MM/INCH=1** Q17: sukamosios ašies koordinates subprogramoje užprogramuokite laipsniais arba mm (coliais)

NC sakiniai

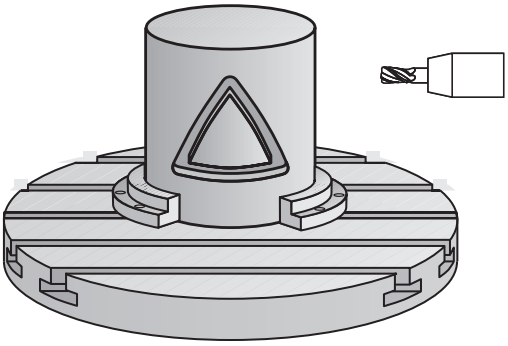
```
63 CYCL DEF 27 CILINDRO GAUBTAS
    Q1=-8        ;FREZ.GYLIS
    Q3=+0        ;UŽLAIDA ŠONE
    Q6=+0        ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q10=+3       ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q11=100      ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
    Q12=350      ;FREZAV. PASTŪMA
    Q16=25       ;SPIND.
    Q17=0        ;MATAVIMO RŪŠIS
```

8.3 CILINDRO GAUBTAS griovelio frezavimas (ciklas 28, DIN/ISO: G128, 1 pasirenkama programinė įranga)

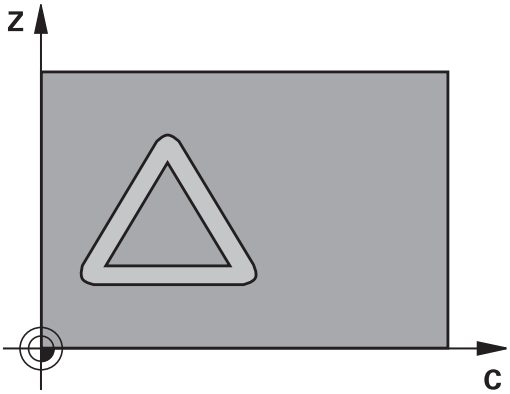
Ciklo eiga

Naudodami šį ciklą, skleistinėje apibrėžtą kreipiamąjį griovelį galite perkelti ant cilindro gaubto. Priešingai nei cikle 27, TNC šiame cikle įrankį nustato taip, kad esant aktyviai spindulio korekcijai sienelės būtų beveik lygiagrečiai viena kitai. Tiksliai lygiagrečiai sienelės bus tada, kai naudosite griovelio plotį tiksliai atitinkantį įrankį.

Kuo mažesnis yra įrankis, lyginant su griovelio pločiu, tuo didesni iškreipiai susidaro apskritimo trajektorijose ir nuožulniose tiesėse. Kad būtų galima sumažinti šiuos su manevrais susijusius iškreipius, naudodami parametrą Q21 galite apibrėžti paklaidą, kuria TNC formuojamas griovelis priartėja prie griovelio, suformuoto įrankiu, kurio skersmuo atitinka griovelio plotį.



Kontūro centro trajektoriją užprogramuokite nurodydami įrankio spindulio korekciją. Naudodami spindulio korekciją nustatysite, ar TNC griovelį formuos tolygia, ar priešinga eiga.



1 TNC įrankio padėtį nustato virš įpjovimo taško
2 Pirmojo įstūmimo į gylį padėtyje įrankis frezavimo pastūma Q12 frezuoja išilgai griovelio sienelės; tuo metu atsižvelgiama į šlichtavimo užlaidą šone
3 Kontūro pabaigoje TNC įrankį perkelia prie priešingos griovelio sienelės ir juda atgal iki įpjovimo taško
4 2 ir 3 žingsniai kartojami tol, kol pasiekiamas užprogramuotas frezavimo gylis Q1
5 Jei apibrėžėte paklaidą Q21, tada TNC atlieka papildomą apdirbimą, kad griovelio sienelės būtų kuo lygiagretesnės.
6 Tada įrankis įrankio ašimi juda atgal iki saugaus aukščio arba į paskutinį kartą prieš ciklą užprogramuotą padėtį

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC įrenginio gamintojas turi paruošti cilindro gaubto interpoliacijai.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Pirmame kontūro subprogramos NC sakinyje visada užprogramuokite abi cilindro gaubto koordinates.

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 16384 kontūro elementus.

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Naudokite frezą su centru pjaunančiu priekiniu dantimi (DIN 844).

Cilindras turi būti priveržtas apvalaus stalo centre. Atskaitos tašką nustatykite apvalaus stalo centre.

Iškviečiant ciklą, suklio ašis turi būti vertikaliai apvalaus stalo ašiai. Jei taip nėra, tuomet TNC perduoda klaidos pranešimą. Gali reikėti perjungti kinematiką.

Šį ciklą galite vykdyti ir pasukę apdirbimo plokštumą.

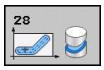
Saugus atstumas turi būti didesnis nei įrankio spindulys.

Apdirbimo laikas gali pailgėti, jei kontūras susideda iš kelių neliestinių kontūro elementų.

Jei vietinį Q parametrą **QL** naudojate kontūro paprogramėje, jį turite priskirti arba apskaičiuoti ir šioje kontūro paprogramėje.

8.3 CILINDRO GAUBTAS griovelio frezavimas (ciklas 28, DIN/ISO: G128, 1 pasirenkama programinė įranga)

Ciklo parametras



- **Frezavimo gylis** Q1 (prieauginis): atstumas nuo cilindro gaubto iki kontūro pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q3 (prieauginis): šlichtavimo užlaida prie griovelio sienelės. Šlichtavimo užlaida griovelio plotį sumažina dviguba įvesta verte. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q6 (prieauginis): atstumas tarp įrankio priekinės plokštumos ir cilindro gaubto plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: pastūma manevruojant suklio ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo pastūma** Q12:pastūma manevruojant apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Cilindro spindulys** Q16: cilindro, kuriame turi būti apdorotas kontūras, spindulys. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matmenų tipas? Laipsniai=0 MM/INCH=1** Q17: sukamosios ašies koordinates subprogramoje užprogramuokite laipsniais arba mm (coliais)
- **Griovelio plotis** Q20: kuriamo griovelio plotis. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Paklaida** Q21: jei naudojate įrankį, kuris yra mažesnis už užprogramuotą griovelio plotį Q20, ant apskritimo ir nuožulnių tiesių griovelių sienelės susidaro su manevrais susiję iškreipiai. Jei apibrėžiate paklaidą Q21, tada TNC griovelį papildomai prijungto frezavimo proceso metu pritraukia taip, lyg griovelis būtų frezuojamas įrankiu, kurio dydis tiksliai atitinka griovelio plotį. Naudodami Q21 apibrėšite leistiną nuokrypį nuo šio idealaus griovelio. Papildomo apdirbimo žingsnių skaičius priklauso nuo cilindro spindulio, naudojamo įrankio ir griovelio gylio. Kuo mažesnė paklaida apibrėžiama, tuo tikslesnis bus griovelis, tačiau tuo ilgiau užtruks papildomas apdirbimas. Įvesties sritis nuo 0 iki 9,9999
  Rekomendacija: naudokite 0,02 mm paklaidą.
  Funkcija neaktyvi: įveskite 0 (pagrindinė padėtis).

NC sakiniai

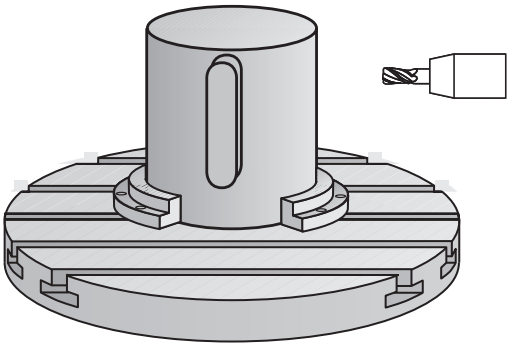
63 CYCL DEF 28 CILINDRO GAUBTAS	
Q1=-8	;FREZ.GYLIS
Q3=+0	;UŽLAIDA ŠONE
Q6=+0	;SAUGUS ATSTUMAS
Q10=+3	;ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q11=100	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q12=350	;FREZAV. PASTŪMA
Q16=25	;SPIND.
Q17=0	;MATAVIMO RŪŠIS
Q20=12	;GR.PLOTIS
Q21=0	;PAKLAIDA

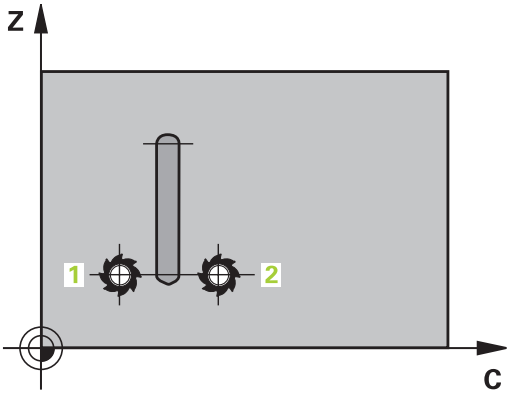
8.4 CILINDRO GAUBTAS briaunos frezavimas (ciklas 29, DIN/ISO: G129, 1 pasirenkama programinė įranga)

Ciklo eiga

Naudodami šį ciklą, skleistinėje apibrėžtą briauną galite perkelti ant cilindro gaubto. TNC šiame cikle nustato tokią įrankio padėtį, kad esant aktyviai spindulio korekcijai sienelės visada būtų lygiagrečiai viena kitai. Briaunos centro trajektoriją užprogramuokite nurodydami įrankio spindulio korekciją. Naudodami spindulio korekciją nustatysite, ar TNC briauną formuos tolygia, ar priešinga eiga.

Briaunų galuose TNC iš esmės visada įterpia pusskritulį, kurio spindulys atitinka pusę briaunos pločio.





1 TNC įrankio padėtį nustato virš apdirbimo pradinio taško. TNC pradinį tašką apskaičiuoja pagal briaunos plotį ir įrankio skersmenį. Jis yra puse briaunos pločio ir įrankio skersmeniu nutolęs nuo pirmojo kontūro subprogramoje apibrėžto taško. Spindulio korekcija lemia, ar bus pradeda briaunos kairėje (1, RL=tolygi eiga), ar dešinėje (2, RR=priešinga eiga)
2 Po to, kai TNC nustato padėtį pirmoje įstūmimo į gylį padėtyje, įrankis apskritimo lanku frezavimo pastūma Q12 liestiniu būdu juda link briaunos sienelės. Prir. atsižvelgiama į šlichtavimo užlaidą šone
3 Pirmojo įstūmimo į gylį padėtyje įrankis frezavimo pastūma Q12 frezuoja išilgai briaunos sienelės, kol visiškai suformuojamas kaištis
4 Po to liestiniu būdu įrankis nuo briaunos sienelės atitraukiamas iki apdirbimo pradinio taško
5 Žingsniai nuo 2 iki 4 kartojami tol, kol pasiekiamas užprogramuotas frezavimo gylis Q1
6 Tada įrankis įrankio ašimi juda atgal iki saugaus aukščio arba į paskutinį kartą prieš ciklą užprogramuotą padėtį

8.4 CILINDRO GAUBTAS briaunos frezavimas (ciklas 29, DIN/ISO: G129, 1 pasirenkama programinė įranga)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC įrenginio gamintojas turi paruošti cilindro gaubto interpoliacijai.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Pirmame kontūro subprogramos NC sakinyje visada užprogramuokite abi cilindro gaubto koordinates.

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 16384 kontūro elementus.

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

Naudokite frezą su centru pjaunančiu priekiniu dantimi (DIN 844).

Cilindras turi būti priveržtas apvalaus stalo centre. Atskaitos tašką nustatykite apvalaus stalo centre.

Iškviečiant ciklą, suklio ašis turi būti vertikaliai apvalaus stalo ašiai. Jei taip nėra, tuomet TNC perduoda klaidos pranešimą. Gali reikėti perjungti kinematiką.

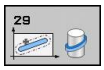
Šį ciklą galite vykdyti ir pasukę apdirbimo plokštumą.

Saugus atstumas turi būti didesnis nei įrankio spindulys.

Apdirbimo laikas gali pailgėti, jei kontūras susideda iš kelių neliestinių kontūro elementų.

Jei vietinį Q parametrą **QL** naudojate kontūro paprogramėje, jį turite priskirti arba apskaičiuoti ir šioje kontūro paprogramėje.

Ciklo parametras



- **Frezavimo gylis** Q1 (prieauginis): atstumas nuo cilindro gaubto iki kontūro pagrindo. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q3 (prieauginis): šlichtavimo užlaida prie briaunos sienelės. Šlichtavimo užlaida briaunos plotį padidina dviguba įvesta verte. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q6 (prieauginis): atstumas tarp įrankio priekinės plokštumos ir cilindro gaubto plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: pastūma manevruojant suklio ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo pastūma** Q12:pastūma manevruojant apdirbimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Cilindro spindulys** Q16: cilindro, kuriame turi būti apdorotas kontūras, spindulys. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matmenų tipas? Laipsniai=0 MM/INCH=1** Q17: sukamosios ašies koordinates subprogramoje užprogramuokite laipsniais arba mm (coliais)
- **Briaunos plotis** Q20: kuriamos briaunos plotis. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999

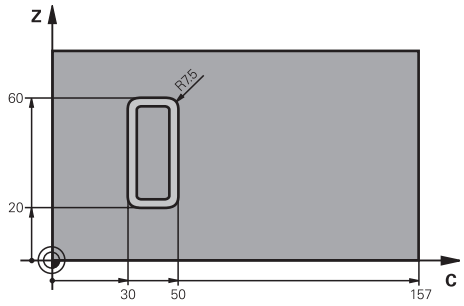
NC sakiniai

```
63 CYCL DEF 29 BRIAUNOS CIL. GAUBTAS
    Q1=-8        ;FREZ.GYLIS
    Q3=+0        ;UŽLAIDA ŠONE
    Q6=+0        ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q10=+3       ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q11=100      ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
    Q12=350      ;FREZAV. PASTŪMA
    Q16=25       ;SPIND.
    Q17=0        ;MATAVIMO RŪŠIS
    Q20=12       ;BR. PLOTIS
```

8.5 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: cilindro gaubtas su ciklu 27

- Įrenginys su B galvute ir C stalu
- Cilindras priveržtas apvalaus stalo centre.
- Atskaitos taškas yra apatinėje pusėje, apvalaus stalo centre

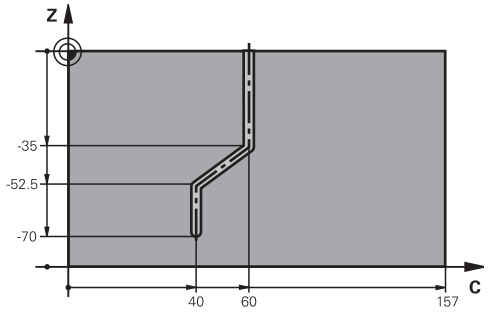


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Įrankio iškvieta, skersmuo 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Įrankio išankstinis padėties nustatymas apvalaus stalo centre
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Pakreipimas
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontūro paprogramės nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CILINDRO GAUBTAS	Apdirbimo parametro nustatymas
Q1=-7 ;FREZ.GYLIS	
Q3=+0 ;UŽLAIDA ŠONE	
Q6=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q10=4 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=250 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q16=25 ;SPIND.	
Q17=1 ;MATAVIMO RŪŠIS	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Išankstinis apvalaus stalo padėties nustatymas, suklys įjungtas, ciklas iškviestas
9 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
10 PLANE RESET TURN FMAX	Pakreipimas atgal, PLANE funkcijos pašalinimas
11 M2	Programos pabaiga
12 LBL 1	Kontūro subprograma
13 L X+40 Y+20 RL	Duomenys sukamojoje ašyje mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	

21 RND R7.5	
22 L X+50	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Pavyzdys: cilindro gaubtas su ciklu 28

- Cilindras priveržtas apskrito stalo centre
- Įrenginys su B galvute ir C stalu
- Atskaitos taškas yra apvalaus stalo centre
- Centro trajektorijos aprašymas kontūro subprogramoje



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Įrankio iškvieta, įrankio ašis Z, skersmuo 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Įrankio padėties nustatymas apvalaus stalo centre
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Pakreipimas
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontūro paprogramės nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CILINDRO GAUBTAS	Apdirbimo parametro nustatymas
Q1=-7 ;FREZ.GYLIS	
Q3=+0 ;UŽLAIDA ŠONE	
Q6=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q10=-4 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=250 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q16=25 ;SPIND.	
Q17=1 ;MATAVIMO RŪŠIS	
Q20=10 ;GR.PLOTIS	
Q21=0,02 ;PAKLAIDA	Papildomas apdirbimas aktyvus
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Išankstinis apvalaus stalo padėties nustatymas, suklys įjungtas, ciklas iškviestas
9 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
10 PLANE RESET TURN FMAX	Pakreipimas atgal, PLANE funkcijos pašalinimas
11 M2	Programos pabaiga
12 LBL 1	Kontūro subprograma, centro trajektorijos aprašymas
13 L X+60 X+0 RL	Duomenys sukamojoje ašyje 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	

9

Apdirbimo ciklai: kontūro įduba su kontūro formule

9.1 SL ciklai su sudėtingesnėmis kontūro formulėmis

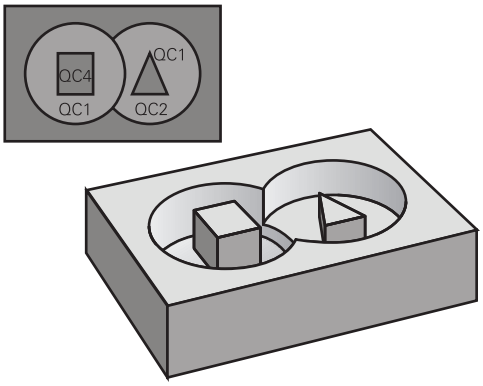
Pagrindai

Naudodami SL ciklus ir sudėtingesnes kontūro formules, iš kontūro dalių (įdubos ir salos) galite sudaryti sudėtingesnius kontūrus. Atskiras kontūro dalis (geometrijos duomenis) įveskite kaip atskiras programas. Tada visas kontūro dalis vėl galėsite panaudoti bet kuriuo metu. Iš pasirinktų kontūro dalių, kurias vieną su kita sujungiate pagal kontūro formulę, TNC apskaičiuoja visą kontūrą.

Vieno SL ciklo (visos kontūro aprašymo programos) atmintis ribojama daugiausiai iki **128 kontūrų**. Galimų kontūro elementų skaičius priklauso nuo kontūro tipo (vidinis / išorinis kontūras) ir kontūro aprašymų skaičiaus, daugiausiai gali būti **16384** kontūro elementai.

SL ciklų su kontūro formule sąlyga yra struktūrinė programos struktūra ir jie suteikia galimybę atskirose programose išsaugoti kartoti galimus kontūrus. Naudodami kontūro formules, į bendrą kontūrą galite sujungti kontūro dalis ir nustatyti, apie ką kalbama – apie įdubą, ar apie salą.

SL ciklų funkcija su kontūro formule TNC vartotojo sąsajoje yra paskirstyta į keletą sričių ir naudojamas kaip tolesnių apdirbimų pagrindas.



Schema: vykdymas naudojant SL ciklus ir sudėtingesnes kontūro formules

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN ...
8 CYCL DEF 22 RAEUMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SCHLICHTEN TIEFE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SCHLICHTEN SEITE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONT. MM
```

Kontūro dalių savybės

- TNC visus kontūrus iš esmės atpažįsta kaip įdubas. Spindulio korekcijos neužprogramuokite
- TNC ignoruoja pastūmas F ir papildomas funkcijas M
- Koordinates galima perskaičiuoti. Jei programuojate kontūro dalyse, jos bus taikomos ir kitose subprogramose, tačiau po ciklo iškvietos jų negalima atstatyti
- Subprogramose gali būti ir koordinatės suklio ašyje, tačiau jos ignoruojamos
- Pirmame subprogramos koordinačių sakinyje nustatysite apdirbimo plokštumą.
- Jei reikia, galite užprogramuoti skirtingo gylio dalinius kontūrus

Apdirbimo ciklų savybės

- Prieš kiekvieną ciklą TNC automatiškai nustato padėtį saugiu atstumu
- Kiekvienas gylio lygmuo frezuojamas neatitraukus įrankio; salos apvažiuojamos šonu
- „Vidinių kampų“ spindulys yra programuojamas – įrankis nesustoja, nesusidaro įpjovimo žymų (taikomas labiausiai išorėje esančiai trajektorijai skobiant ir šoninio šlichtavimo metu)
- Šoninio šlichtavimo metu TNC kontūrą pritraukia liestine apskritimo trajektorija
- Šlichtuojant gylį, įrankį prie gabalo TNC taip pat pritraukia liestine apskritimo trajektorija (pvz., suklio ašis Z: apskritimo trajektorija plokštumoje Z/X)
- TNC kontūrą apdoroja tiesiogiai tolygia arba priešinga eiga

Apdirbimui skirtus matus, tokius kaip frezavimo gylis, užlaidos ir saugus atstumas, tiesiogiai kaip KONTŪRO DUOMENIS įveskite cikle 20.

Schema: kontūro dalių su kontūro formule perskaičiavimas

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “KREIS1“
2 DECLARE CONTOUR QC2 = “KREISXY“ DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = “DREIECK“ DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = “QUADRAT“ DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM KREIS1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KREIS1 MM

0 BEGIN PGM KREIS31XY MM
...
...
```

Programos su kontūro apibrėžtimis pasirinkimas

Naudodami funkciją **SEL CONTOUR** pasirinkite programą su kontūro apibrėžtimis, iš kurios TNC perima kontūro aprašymus:

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

KONTŪRO / TAŠKO APDOROJIM.
- Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo meniu funkcijas

SEL CONTOUR
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką SEL CONTOUR
- Įveskite visą programos su kontūro apibrėžtimi pavadinimą, patvirtinkite mygtuku END

SEL CONTOUR sakinį užprogramuokite prieš SL ciklus. Ciklas **14 KONTŪRAS** naudojant **SEL CONTUR** nebereikalingas.

Kontūro aprašymų apibrėžtis

Naudodami funkciją **DECLARE CONTOUR** programai nurodykite programos maršrutą, iš kurio TNC perima kontūro aprašymus. Toliau šiam kontūro aprašymui galite pasirinkti atskirą gylį (FCL 2 funkcija):

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

KONTŪRO / TAŠKO APDOROJIM.
- Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo meniu funkcijas

DECLARE CONTOUR
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką DECLARE CONTOUR
- Įveskite kontūro identifikatoriaus **QC** numerį, patvirtinkite mygtuku ENT
- Įveskite visą programos su kontūro aprašymu pavadinimą, patvirtinkite mygtuku END arba, jei pageidaujate
- Pasirinktam kontūrui apibrėžkite atskirą gylį

Naudodami nurodytus kontūrų identifikatorius **QC**, kontūro formulėse galite kartu perskaičiuoti įvairius kontūrus.

Jei naudojate kontūrus su atskirais gyliais, tada kiekvienai kontūro daliai turite priskirti gylį (prir. priskirkite 0 gylį).

Sudėtingesnių kontūro formulių įvestis

Programuojamaisiais mygtukais matematinėje formulėje galite sujungti įvairius kontūrus:

SPEC FCT

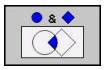
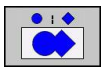
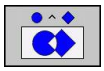
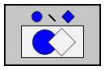
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

KONTŪRO / TAŠKO APDOROJIM.

- Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo meniu funkcijas

KONTŪRO FORMULĖ

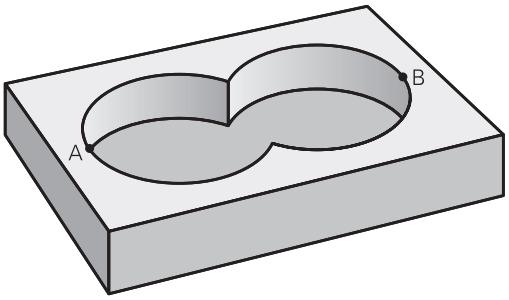
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką KONTŪRO FORMULĖ: TNC parodo šiuos programuojamuosius mygtukus:

Sujungimo funkcija	Programuojamasis mygtukas
pjauta, pvz., **QC10 = QC1 & QC5**	
sujungta su, pvz., **QC25 = QC7 | QC18**	
be pjūvio sujungta su, pvz., **QC12 = QC5 ^ QC25**	
be, pvz., **QC25 = QC1 \ QC2**	
Atidaryti skliaustelius, pvz., **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	(
Uždaryti skliaustelius, pvz., **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	)
Apibrėžti atskirus kontūrus, pvz., **QC12 = QC1**	

Perdengti kontūrai

TNC užprogramuotą kontūrą iš esmės traktuoja kaip įdubą. Kontūro formulės funkcijos suteikia galimybę kontūrą pertvarkyti į salą

Įdubas ir salas galite perkelti į naują kontūrą. Taip įdubos paviršių galite padidinti perkelta įduba arba sumažinti naudodami salą.



Subprogramos: perkeltos įdubos

Toliau pateikti programavimo pavyzdžiai yra kontūro aprašymo programos, kurios yra apibrėžtos kontūro apibrėžties programoje. Naudojant funkciją **SEL CONTOUR**, kontūro apibrėžties programą vėl galima iškviesti tikrojoje pagrindinėje programoje.

Įdubos A ir B persidengia.

TNC apskaičiuoja sankirtos taškus S1 ir S2, jų užprogramuoti nereikia.

Įdubos yra užprogramuotos kaip pilni apskritimai.

Kontūro aprašymo programa 1: įduba A

```
0 BEGIN PGM TASCHE_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 TASCHE_A MM
```

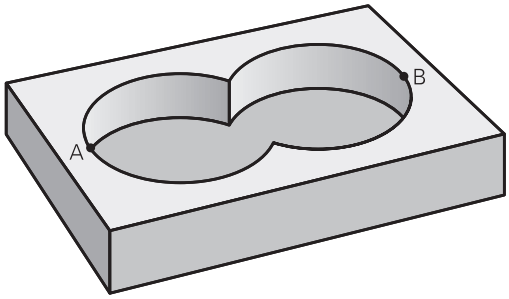
Kontūro aprašymo programa 2: įduba B

```
0 BEGIN PGM TASCHE_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 TASCHE_B MM
```

„Sumos“ paviršius

Turi būti apdirbti abu daliniai paviršiai A ir B, įskaitant visą perdengtą paviršių:

- Paviršius A ir B atskirose programose reikia užprogramuoti be spindulio korekcijos
- Kontūro formulėje paviršiai A ir B perskaičiuojami naudojant funkciją „sujungta su“



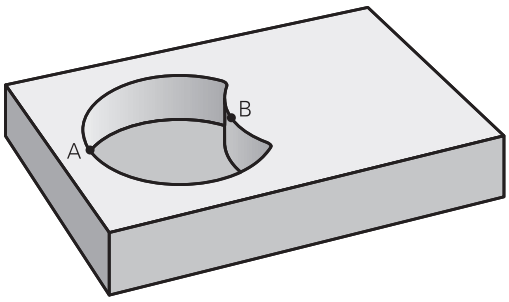
Kontūro apibrėžties programa:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = “TASCHE_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “TASCHE_B.H“
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

„Skirtumo“ paviršius

Paviršius A turi būti apdirbamas be B perdengtos dalies:

- Paviršius A ir B atskirose programose reikia užprogramuoti be spindulio korekcijos
- Kontūro formulėje paviršius B naudojant funkciją „pjauta **be** papildinio“ nutraukiamas nuo paviršiaus A



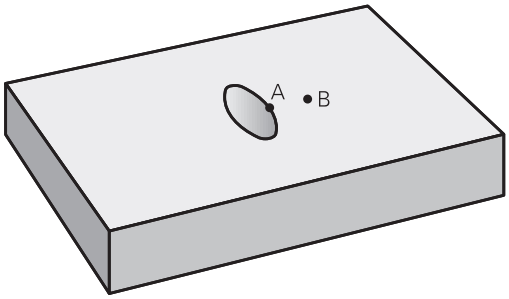
Kontūro apibrėžties programa:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = “TASCHE_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “TASCHE_B.H“
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

„Sankirtos“ paviršius

Turi būti apdoroti A ir B perdengti paviršiai. (Paprastai perdengti paviršiai neturi būti apdoroti.)

- Paviršius A ir B atskirose programose reikia užprogramuoti be spindulio korekcijos
- Kontūro formulėje paviršiai A ir B perskaičiuojami naudojant funkciją “pjauta su“



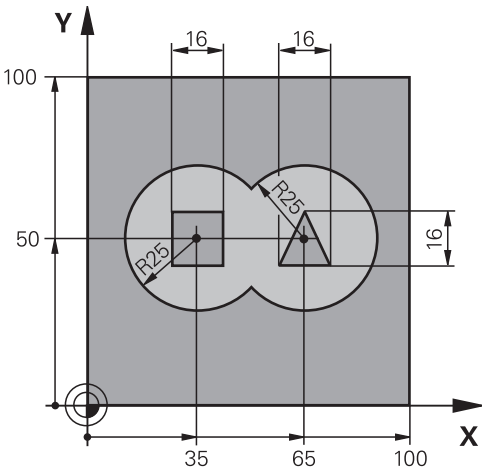
Kontūro apibrėžties programa:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = “TASCHE_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “TASCHE_B.H“
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus

Viso apibrėžto kontūro apdorojimas vyksta SL ciklais 20–24 (žr. "Peržiūra", Psl 159).

Pavyzdys: perdengti kontūrai su pirminio apdirbimo ir šlichtavimo kontūro formule



0 BEGIN PGM KONTUR MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5		Pirminio apdirbimo frezos apibrėžtis
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3		Šlichtavimo frezos apibrėžtis
5 TOOL CALL 1 Z S2500		Pirminio apdirbimo frezos iškvieta
6 L Z+250 R0 FMAX		Įrankio patraukimas
7 SEL CONTOUR “MODEL“		Kontūro apibrėžties programos nustatymas
8 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN		Bendrųjų apdirbimo programos parametrų nustatymas
Q1=-20	;FREZ.GYLIS	
Q2=1	;TRAJEKTOR. SANKLOTA	
Q3=+0,5	;UŽLAIDA ŠONE	
Q4=+0,5	;GYLIO UŽLAIDA	
Q5=+0	;KOOR. PAVIRŠ.	
Q6=2	;SAUGUS ATSTUMAS	
Q7=+100	;SAUGUS AUKŠ.	
Q8=0,1	;APVAL. SPINDUL.	
Q9=-1	;SUK. KR.	

9 CYCL DEF 22 RAEUMEN	Skobimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q18=0 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q401=100 ;PASTŪM. KOEF.	
Q404=0 ;PAPILD. SKOB.STRATEG.	
10 CYCL CALL M3	Skobimo ciklo iškvieta
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Šlichtavimo frezos iškvieta
12 CYCL DEF 23 SCHLICHTEN TIEFE	Gylio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=200 ;SKOBIMO PASTŪMA	
13 CYCL CALL M3	Gylio šlichtavimo ciklo iškvieta
14 CYCL DEF 24 SCHLICHTEN SEITE	Šoninio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q9=+1 ;SUK. KRYPT.	
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q12=400 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q14=+0 ;UŽLAIDA ŠONE	
15 CYCL CALL M3	Šoninio šlichtavimo ciklo iškvieta
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
17 END PGM KONT. MM	

Kontūro apibrėžties programa su kontūro formule:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Kontūro apibrėžties programa
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “KREIS1“	„KREIS1“ programos kontūro identifikatoriaus apibrėžtis
2 FN 0: Q1 =+35	Verčių priskirtis PGM „KREIS31XY“ naudotiems parametrams
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = “KREIS31XY“	„KREIS31XY“ programos kontūro identifikatoriaus apibrėžtis
6 DECLARE CONTOUR QC3 = “DREIECK“	„DREIECK“ programos kontūro identifikatoriaus apibrėžtis
7 DECLARE CONTOUR QC4 = “QUADRAT“	„QUADRAT“ programos kontūro identifikatoriaus apibrėžtis
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Kontūro formulė
9 END PGM MODEL MM	

Kontūro apibrėžties programos:

0 BEGIN PGM KREIS1 MM	Kontūro aprašymo programa: apskritimas dešinėje
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS1 MM	

0 BEGIN PGM KREIS31XY MM	Kontūro aprašymo programa: apskritimas kairėje
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS31XY MM	

0 BEGIN PGM DREIECK MM	Kontūro aprašymo programa: trikampis dešinėje
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 DREIECK MM	

0 BEGIN PGM QUADRAT MM	Kontūro aprašymo programa: kvadratas kairėje
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 QUADRAT MM	

9.2 SL ciklai su paprastomis kontūro formulėmis

Pagrindai

Naudodami SL ciklus ir paprastas kontūro formules, iš daugiausiai 9 kontūro dalių (įdubos ir salos) paprastai galite sudaryti kontūrus. Atskiras kontūro dalis (geometrijos duomenis) įveskite kaip atskiras programas. Tada visas kontūro dalis vėl galėsite panaudoti bet kuriuo metu. Iš pasirinktų kontūro dalių TNC apskaičiuoja visą kontūrą.

Vieno SL ciklo (visos kontūro aprašymo programos) atmintis ribojama daugiausiai iki **128 kontūrų**. Galimų kontūro elementų skaičius priklauso nuo kontūro tipo (vidinis / išorinis kontūras) ir kontūro aprašymų skaičiaus, daugiausiai gali būti **16384** kontūro elementai.

Schema: vykdymas naudojant SL ciklus ir sudėtingesnes kontūro formules

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= “POCK1.H“ I2 = “ISLE2.H“ DEPTH5 I3 “ISLE3.H“ DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN ...
8 CYCL DEF 22 RAEUMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SCHLICHTEN TIEFE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SCHLICHTEN SEITE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Kontūro dalių savybės

- Spindulio korekcijos neužprogramuokite.
- TNC ignoruoja pastūmas F ir papildomas funkcijas M.
- Koordinates galima perskaičiuoti. Jei programuojate kontūro dalyse, jos bus taikomos ir kitose paprogramėse, tačiau po ciklo iškvietos jų negalima atstatyti
- Subprogramose gali būti ir koordinatės suklio ašyje, tačiau jos ignoruojamos
- Pirmame subprogramos koordinačių sakinyje nustatysite apdirbimo plokštumą.

Apdirbimo ciklų savybės

- Prieš kiekvieną ciklą TNC automatiškai nustato padėtį saugiu atstumu
- Kiekvienas gylio lygmuo frezuojamas neatitraukus įrankio; salos apvažiuojamos šonu
- „Vidinių kampų“ spindulys yra programuojamas – įrankis nesustoja, nesusidaro įpjovimo žymų (taikomas labiausiai išorėje esančiai trajektorijai skobiant ir vykstant šoniniam šlichtavimui)
- Šoninio šlichtavimo metu TNC kontūrą pritraukia liestine apskritimo trajektorija
- Šlichtuojant gylį, įrankį prie gabalo TNC taip pat pritraukia liestine apskritimo trajektorija (pvz., suklio ašis Z: apskritimo trajektorija plokštumoje Z/X)
- TNC kontūrą apdoroja tiesiogiai tolygia arba priešinga eiga

Apdirbimui skirtus matus, tokius kaip frezavimo gylis, užlaidos ir saugus atstumas, tiesiogiai kaip KONTŪRO DUOMENIS įveskite cikle 20.

Paprastos kontūro formulės įvestis

Programuojamaisiais mygtukais matematinėje formulėje galite sujungti įvairius kontūrus:

SPEC FCT

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

KONTŪRO / TAŠKO APDOROJIM.

- Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo meniu funkcijas

CONTOUR DEF

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką CONTOUR DEF: TNC pradeda kontūro formulės įvestį
- Įveskite pirmosios kontūro dalies pavadinimą. Pirma kontūro dalis visada turi būti žemiausia įduba, patvirtinkite mygtuku ENT

SALELĖ

- Programuojamuoju mygtuku nustatykite, ar kitas kontūras bus įduba, ar sala, patvirtinkite mygtuku ENT
- Įveskite antros kontūro dalies pavadinimą, patvirtinkite mygtuku ENT
- Prireikus įveskite antros kontūro dalies gylį, patvirtinkite mygtuku ENT
- Dialogą kaip aprašyta aukščiau toliau tęskite tol, kol įvesite visas kontūro dalis

Kontūro dalių sąrašą visada pradėkite tik nuo giliausios įdubos!

Jei kontūras apibrėžtas kaip salelė, TNC įvestą gylį interpretuoja kaip salelės aukštį. Įvesta vertė, prie kurios nėra jokių ženklų, yra susijusi su gabalo plokštuma!

Jei nurodyta gylio vertė yra 0, taikomas cikle 20 įduboms pasirinktas gylis, salelės išsikiša iki gabalo plokštumos!

Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus

Viso apibrėžto kontūro apdorojimas vyksta SL ciklais 20–24 (žr. "Peržiūra", Psl 159).

10

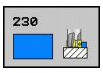
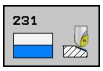
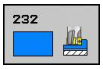
Apdirbimo ciklai: galutinis apdirbimas

10.1 Pagrindai

Peržiūra

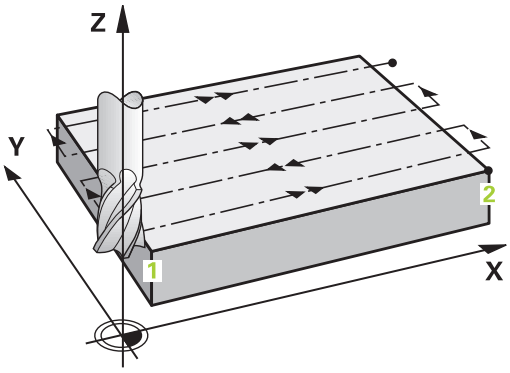
TNC leidžia naudotis trimis ciklais, kuriais galite suformuoti tokias plokštumas:

- stačiakampę plokštumą,
- kreivą plokštumą,
- įvairiai pakreiptą,
- įsuktą.

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
230 GALUTINIS APDIRBIMAS Lygioms, stačiakampėms plokštumoms		211
231 REGULIUOJAMOJI PLOKŠTUMA Kreivoms, pasuktoms ir įsuktoms plokštumoms		213
232 PLOKŠČIASIS FREZAVIMAS Lygioms, stačiakampėms plokštumoms su užlaidos duomenimis ir keliais postūmiais		216

10.2 GALUTINIS APDIRBIMAS (ciklas 230, DIN/ISO: G230)

Ciklo eiga



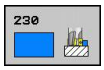
1 Iš aktualios padėties TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato apdirbimo plokštumos pradiniame taške 1; TNC įrankį kartu perstato įrankio spinduliu kairėj ir viršun
2 Tada įrankis **FMAX** suklio ašyje juda iki saugaus atstumo ir po to įstūmimo į gylį pastūma juda iki užprogramuotos pradinės padėties suklio ašyje
3 Po to įrankis užprogramuota frezavimo pastūma juda iki galutinio taško 2; TNC galutinį tašką apskaičiuoja pagal užprogramuotą pradinį tašką, užprogramuotą ilgį ir įrankio spindulį
4 TNC frezavimo pastūma įrankį įstrižai perkelia iki kitos eilutės pradinio taško; TNC poslinkį apskaičiuoja pagal užprogramuotą plotį ir pjūvių skaičių
5 Po to įrankis neigiama 1 ašies kryptimi juda atgal
6 Galutinis apdirbimas kartojamas tol, kol visiškai apdirbama įvesta plokštuma
7 Pabaigoje TNC įrankį **FMAX** traukia atgal iki saugaus atstumo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

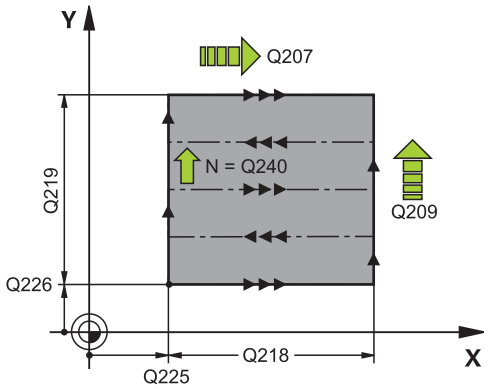
Iš aktualios padėties TNC įrankio padėtį iš pradžių nustato apdirbimo plokštumoje, o vėliau jį suklio ašimi traukia iki pradinio taško.

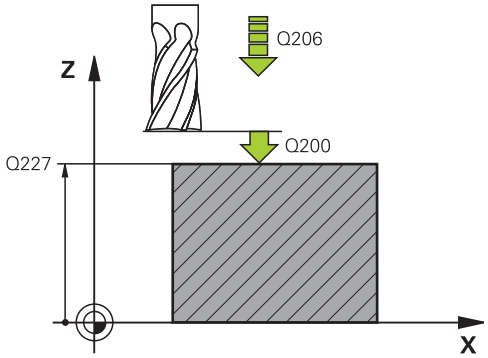
Nustatykite tokią įrankio padėtį, kad neįvyktų susidūrimas su gabalu arba įtempikliu.

Ciklo parametras



- **1 ašies pradinis taškas** Q225 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje apdirbamos plokštumos pradinio taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies pradinis taškas** Q226 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje apdirbamos plokštumos pradinio taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies pradinis taškas** Q227 (absoliutinis): aukštis suklio ašyje, kurioje turi būti atliekamas galutinis apdirbimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 šoninis ilgis** Q218 (prieauginis): apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje galutinai apdirbamos plokštumos ilgis, susijęs su 1 ašies pradiniu tašku. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 šoninis ilgis** Q219 (prieauginis): apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje galutinai apdirbamos plokštumos ilgis, susijęs su 2 ašies pradiniu tašku. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Pjūvių skaičius** Q240: eilučių skaičius, kuriose TNC įrankį turi traukti į plotį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis traukiant į gylį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Įstrižinė pastūma** Q209: įrankio judėjimo greitis traukiant į tolesnę eilutę mm/min; jei įstrižai traukiate medžiagoje, tada Q209 įveskite mažesnį už Q207; jei traukiate erdvėje, tada Q209 įveskite didesnį už Q207. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir frezavimo gylio, padėtį nustatant ciklo pradžioje ir ciklo pabaigoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





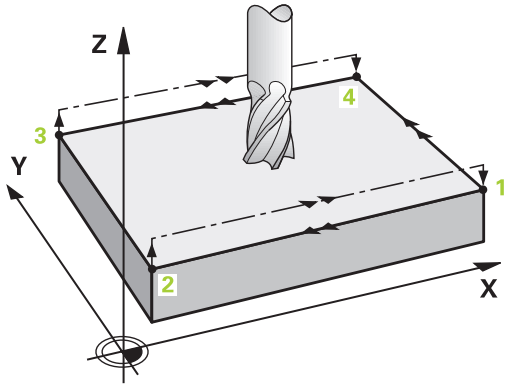
NC sakiniai

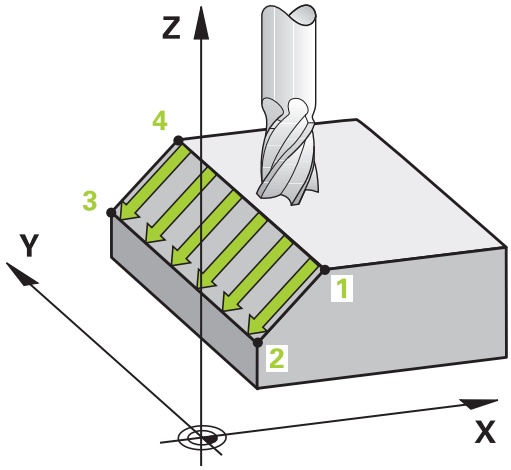
```
71 CYCL DEF 230 GALUTINIS APDIRBIMAS
    Q225=+10  ;1 AŠIES PRAD. TAŠKAS
    Q226=+12  ;2 AŠIES PRAD. TAŠKAS
    Q227=+2,5 ;3 AŠIES PRAD. TAŠKAS
    Q218=150  ;1 ŠONINIS ILGIS
    Q219=75   ;2 ŠONINIS ILGIS
    Q240=25   ;PJŪVIŲ SKAIČIUS
    Q206=150  ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
    Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
    Q209=200  ;ĮSTR. PASTŪMA
    Q200=2    ;SAUGUS ATSTUMAS
```

10.3 REGULIUOJAMOJI PLOKŠTUMA (ciklas 231; DIN/ISO: G231)

Ciklo eiga

1 Iš aktualios padėties TNC įrankio padėtį 3D tiesės judesiu nustato pradiniame taške 1.
2 Tada užprogramuota frezavimo pastūma įrankis juda link galinio taško 2.
3 Ten TNC įrankį greitąja eiga **FMAX** teigiama suklio ašies kryptimi patraukia įrankio spinduliu ir vėl grąžina į pradinį tašką 1.
4 Pradiniame taške 1 TNC įrankį vėl grąžina į padėtį pagal paskutinę Z vertę.
5 Tada iš 1 taško TNC visose trijose ašyse įrankį 4 taško kryptimi perkelia į tolesnę eilutę.
6 Po to TNC įrankį traukia į šios eilutės galinį tašką. TNC įrankio galinį tašką apskaičiuoja pagal 2 tašką ir poslinkį 3 taško kryptimi
7 Galutinis apdirbimas kartojamas tol, kol visiškai apdirbama įvesta plokštuma
8 Pabaigoje TNC įrankio padėtį įrankio skersmeniu perkelia virš aukščiausio įvesto taško suklio ašyje.





10.3 REGULIUOJAMOJI PLOKŠTUMA (ciklas 231; DIN/ISO: G231)

Pjūvio kryptis

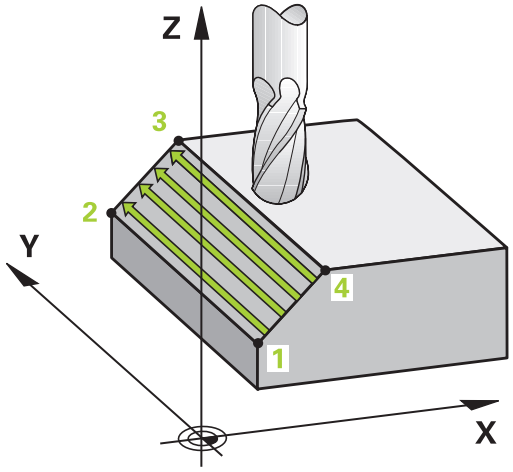
Pradinį tašką, o todėl ir frezavimo kryptį, galima pasirinkti laisvai, nes TNC atskirus pjūvius iš esmės atlieka nuo taško 1 iki taško 2 ir bendra eiga vyksta iš taško 1 / 2 į tašką 3 / 4. Tašką 1 galite nustatyti bet kuriame apdirbamos plokštumos kampe.

Naudodami kotines frezas galite optimizuoti plokštumos kokybę:

- stumiamuoju pjūviu (suklio koordinatės taškas 1 didesnis už suklio ašies koordinatės tašką 2) mažiau pakreiptose plokštumose.
- Traukiamuoju pjūviu (suklio koordinatės taškas 1 mažesnis už suklio ašies koordinatės tašką 2) labai pakreiptose plokštumose.
- Perkreiptose plokštumose, pagrindinio judesio kryptį (iš taško 1 į tašką 2) nustatykite didesnio polinkio kryptimi

Naudodami spindulines frezas galite optimizuoti plokštumos kokybę:

- Perkreiptose plokštumose pagrindinio judesio kryptį (iš taško 1 į tašką 2) nustatykite vertikaliai didžiausio polinkio krypčiai



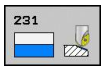
Atkreipkite dėmesį programuodami!

Iš aktualios padėties TNC įrankio padėtį 3D tiesės judesiu nustato pradiniame taške 1. Nustatykite tokią įrankio padėtį, kad neįvyktų susidūrimas su gabalu arba įtempikliu.

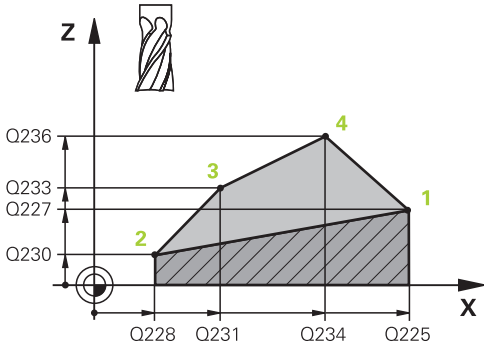
TNC įrankį su spindulio korekcija **R0** traukia tarp įvestų padėčių.

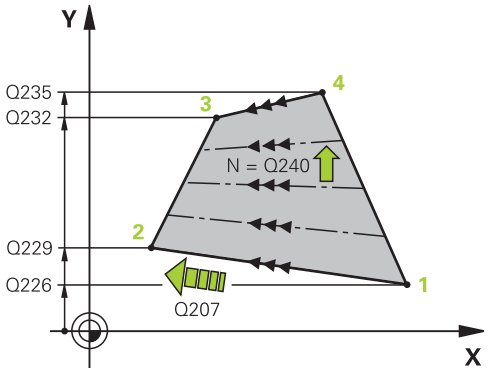
Prir. naudokite frezą su centru pjaunančiu priekiniu dantimi (DIN 844) arba pirminį gręžimą, pasirinkę ciklą 21.

Ciklo parametras



- **1 ašies pradinis taškas** Q225 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje apdirbamos plokštumos pradinio taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies pradinis taškas** Q226 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje apdirbamos plokštumos pradinio taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies pradinis taškas** Q227 (absoliutinis): galutinai apdirbtos plokštumos pradinio taško koordinatė suklio ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 2 taškas** Q228 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje galutinai apdirbtos plokštumos galutinio taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 2 taškas** Q229 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje galutinai apdirbtos plokštumos galutinio taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies 2 taškas** Q230 (absoliutinis): galutinai apdirbtos plokštumos galinio taško koordinatė suklio ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 3 taškas** Q231 (absoliutinis): taško 3 koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 3 taškas** Q232 (absoliutinis): taško 3 koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies 3 taškas** Q233 (absoliutinis): taško 3 koordinatė suklio ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 4 taškas** Q234 (absoliutinis): taško 4 koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 4 taškas** Q235 (absoliutinis): taško 4 koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies 4 taškas** Q236 (absoliutinis): taško 4 koordinatė suklio ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Pjūvių skaičius** Q240: eilučių skaičius, kuriuo TNC įrankį turi traukti tarp taškų 1 ir 4 arba tarp taškų 2 ir 3. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/ min. TNC pjauna naudodama pusę užprogramuotos vertės. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**





NC sakiniai

72 CYCL DEF 231 REGULIUOJAMOJI PLOKŠTUMA	
Q225=+0	;1 AŠIES PRAD. TAŠKAS
Q226=+5	;2 AŠIES PRAD. TAŠKAS
Q227=-2	;3 AŠIES PRAD. TAŠKAS
Q228=+100	;1 AŠIES PRAD. TAŠKAS
Q229=+15	;2 AŠIES 2 TAŠKAS
Q230=+5	;3 AŠIES 2 TAŠKAS
Q231=+15	;1 AŠIES 3 TAŠKAS
Q232=+125	;2 AŠIES 3 TAŠKAS
Q233=+25	;3 AŠIES 3 TAŠKAS
Q234=+15	;1 AŠIES 4 TAŠKAS
Q235=+125	;2 AŠIES 4 TAŠKAS
Q236=+25	;3 AŠIES 4 TAŠKAS
Q240=40	;PJŪVIŲ SKAIČIUS
Q207=500	;FREZAV. PASTŪMA

10.4 PLOKŠČIASIS FREZAVIMAS (ciklas 232, DIN/ISO: G232)

Ciklo eiga

Naudodami ciklą 232, plokštumą galite plokščiai frezuoti keliais postūmiais ir atsižvelgdami į šlichtavimo užlaidą. Tada galima naudotis viena iš trijų apdirbimo strategijų:

- **Strategija Q389=0**: stačiakampio formos apdirbimas, šoninis postūmis už apdirbamos plokštumos
- **Strategija Q389=1**: stačiakampio formos apdirbimas, šoninis postūmis apdirbamoje plokštumoje
- **Strategija Q389=2**: apdirbimas eilutėmis, atitraukimas ir šoninis postūmis padėties nustatymo pastūma

1 Iš esamos padėties TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato pradiniame taške 1, naudodama padėties nustatymo logiką: jei esama padėtis suklio ašyje yra didesnė už 2-ą saugų atstumą, TNC įrankį iš pradžių traukia apdirbimo plokštumoje, o vėliau – suklio ašyje, priešingu atveju iš pradžių iki 2-o saugaus atstumo, o tada – apdirbimo plokštumoje. Apdirbimo plokštumoje pradinis taškas šalia gabalo yra perkeltas įrankio spindulio atstumu ir šoniniu saugiu atstumu.

2 Tada padėties nustatymo pastūma įrankis suklio ašyje juda link TNC apskaičiuotos pirmos įstūmimo į gylį padėties.

Strategija Q389=0

3 Po to užprogramuota frezavimo pastūma įrankis juda link galinio taško 2. Galinis taškas yra **už** plokštumos, jį TNC apskaičiuoja pagal užprogramuotą pradinį tašką, užprogramuotą ilgį, užprogramuotą šoninį saugų atstumą ir įrankio spindulį.

4 TNC išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankį įstrižai perkelia iki kitos eilutės pradinio taško; TNC poslinkį apskaičiuoja pagal užprogramuotą plotį, įrankio spindulį ir didžiausią trajektorijos sanklotos koeficientą.

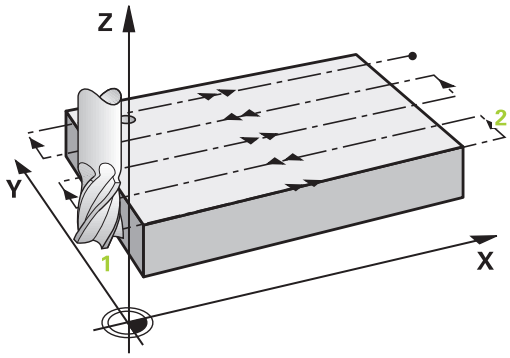
5 Po to įrankis vėl grąžinamas pradinio taško kryptimi 1.

6 Procesas kartojamas tol, kol visiškai apdirbama įvesta plokštuma. Paskutinės trajektorijos pabaigoje atliekamas postūmis iki kito apdirbimo gylio.

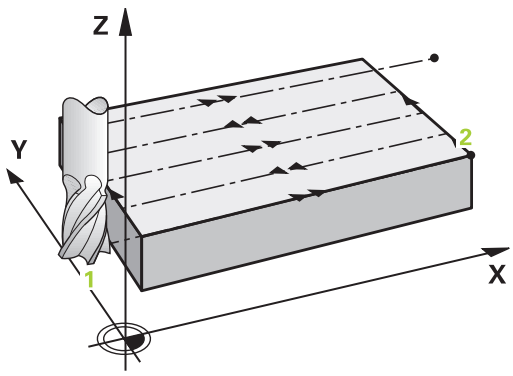
7 Kad būtų galima išvengti tuščiųjų eigų, toliau plokštuma apdirbama priešinga eilės tvarka.

8 Procesas kartojamas tol, kol atliekami visi postūmiai. Tačiau paskutinio postūmio metu įvesta šlichtavimo užlaida frezuojama šlichtavimo pastūma.

9 Pabaigoje TNC įrankį **FMAX** traukia atgal iki 2 saugaus atstumo.

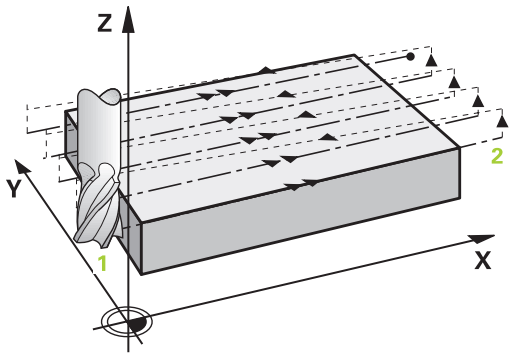


Strategija Q389=1



3 Po to užprogramuota frezavimo pastūma įrankis juda link galinio taško 2. Galinis taškas yra **plokštumoje**, jį TNC apskaičiuoja pagal užprogramuotą pradinį tašką, užprogramuotą ilgį ir įrankio spindulį.
4 TNC išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankį įstrižai perkelia iki kitos eilutės pradinio taško; TNC poslinkį apskaičiuoja pagal užprogramuotą plotį, įrankio spindulį ir didžiausią trajektorijos sanklotos koeficientą.
5 Po to įrankis vėl grąžinamas pradinio taško kryptimi 1. Poslinkis į tolesnę eilutę atliekamas gabalo viduje.
6 Procesas kartojamas tol, kol visiškai apdirbama įvesta plokštuma. Paskutinės trajektorijos pabaigoje atliekamas postūmis iki kito apdirbimo gylio.
7 Kad būtų galima išvengti tuščiųjų eigų, toliau plokštuma apdirbama priešinga eilės tvarka.
8 Procesas kartojamas tol, kol atliekami visi postūmiai. Tačiau paskutinio postūmio metu įvesta šlichtavimo užlaida frezuojama šlichtavimo pastūma.
9 Pabaigoje TNC įrankį **FMAX** traukia atgal iki 2 saugaus atstumo.

Strategija Q389=2



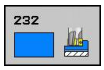
3 Po to užprogramuota frezavimo pastūma įrankis juda link galinio taško 2. Galinis taškas yra už plokštumos, jį TNC apskaičiuoja pagal užprogramuotą pradinį tašką, užprogramuotą ilgį, užprogramuotą šoninį saugų atstumą ir įrankio spindulį.
4 TNC įrankį suklio ašimi traukia iki saugaus atstumo virš aktualios įstūmimo į gylį padėties ir išankstinio padėties nustatymo pastūma tiesiogiai grįžta iki tolesnės eilutės pradinio taško. TNC poslinkį apskaičiuoja pagal užprogramuotą plotį, įrankio spindulį ir didžiausią trajektorijos sanklotos koeficientą.
5 Po to įrankis vėl juda į aktualią įstūmimo į gylį padėtį ir toliau vėl juda galinio taško kryptimi 2.
6 Galutinio apdirbimo procesas kartojamas tol, kol visiškai apdirbama įvesta plokštuma. Paskutinės trajektorijos pabaigoje atliekamas postūmis iki kito apdirbimo gylio.
7 Kad būtų galima išvengti tuščiųjų eigų, toliau plokštuma apdirbama priešinga eilės tvarka.
8 Procesas kartojamas tol, kol atliekami visi postūmiai. Tačiau paskutinio postūmio metu įvesta šlichtavimo užlaida frezuojama šlichtavimo pastūma.
9 Pabaigoje TNC įrankį **FMAX** traukia atgal iki 2 saugaus atstumo.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

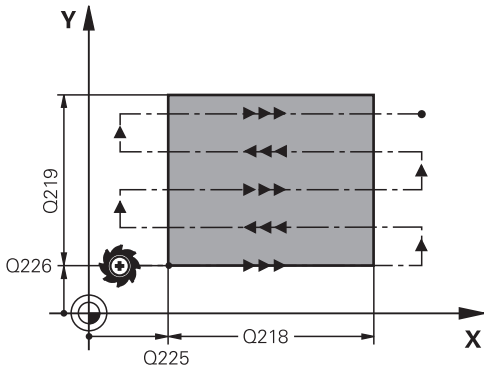
Nustatykite tokį 2-ą saugų atstumą Q204, kad neįvyktų susidūrimas su gabalu arba įtempikliu.

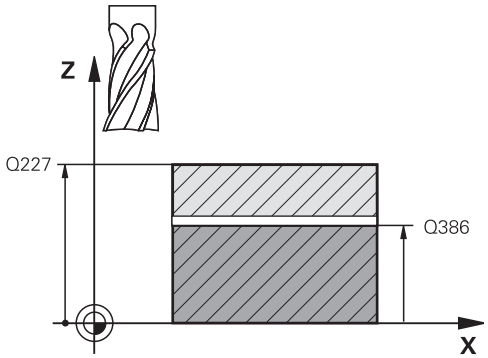
Jei įvedamas vienodas 3 ašies pradinis taškas Q227 ir 3 ašies galinis taškas Q386, tada TNC ciklo neatlieka (užprogramuotas gylis = 0).

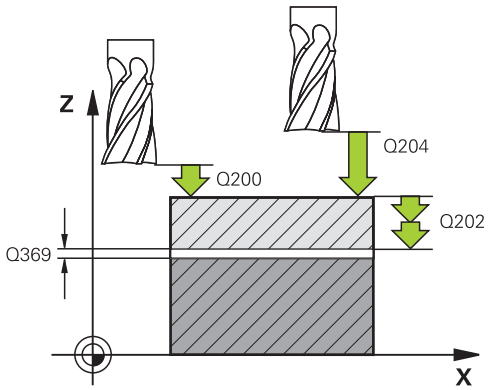
Ciklo parametras

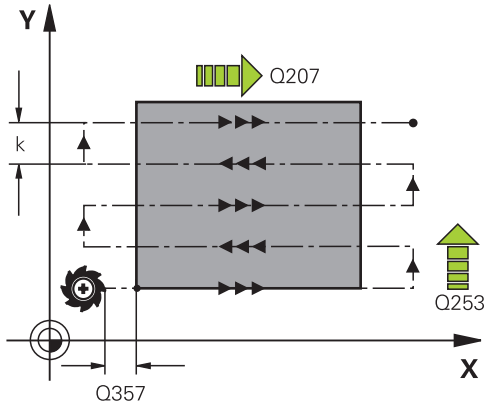


- **Apdirbimo strategija (0/1/2)** Q389: nustatoma, kaip TNC turi apdirbti plokštumą:
  0: stačiakampio forma, šoninis postūmis už apdirbamos plokštumos
  1: stačiakampio forma, šoninis postūmis frezavimo pastūma apdirbamoje plokštumoje
  2: apdirbimas eilutėmis, atitraukimas ir šoninis postūmis padėties nustatymas pastūma
- **1 ašies pradinis taškas** Q225 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje apdirbamos plokštumos pradinio taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies pradinis taškas** Q226 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje apdirbamos plokštumos pradinio taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies pradinis taškas** Q227 (absoliutinis): gabalo plokštumos koordinatė, nuo kurios pradedami skaičiuoti postūmiai. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies galinis taškas** Q386 (absoliutinis): koordinatė suklio ašyje, kurioje turi būti atliekamas plokščiasis frezavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 šoninis ilgis** Q218 (prieauginis): apdirbamos plokštumos ilgis apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Priekyje įrašę ženklą, galite nustatyti pirmosios frezavimo trajektorijos kryptį, susijusią su **1 ašies pradiniu tašku**. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 šoninis ilgis** Q219 (prieauginis): apdirbamos plokštumos ilgis apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Priekyje įrašę ženklą, galite nustatyti įstrižinio postūmio kryptį, susijusią su **2 ašies pradiniu tašku**. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Didžiausias įstūmimas į gylį** Q202 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas **daugiausiai**. Tikrąjį įstūmimą į gylį TNC apskaičiuoja pagal skirtumą tarp galinio ir pradinio taško įrankio ašyje – atsižvelgdama į šlichtavimo užlaidas, todėl galima apdirbti naudojant vienodas įstūmimo į gylį vertes. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaidos gylis** Q369 (prieauginis): vertė, kuria turi būti patrauktas paskutinis postūmis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999









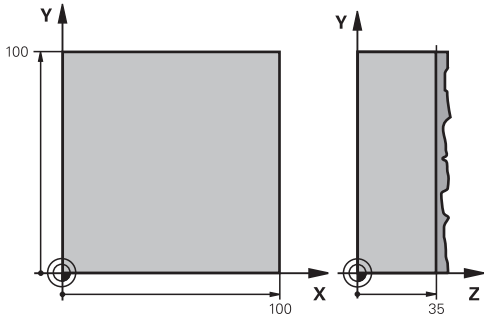
- **Maks. trajektorijos sanklotos koeficientas** Q370: **didžiausias** šoninis postūmis k. Tikrąjį šoninį postūmį TNC apskaičiuoja pagal 2-trą šoninį ilgį (Q219) ir įrankio skersmenį, todėl galima apdirbti naudojant vienodą šoninį postūmį. Jei įrankių lentelėje įvedėte spindulį R2 (pvz., disko spindulį, naudojant pjovimo galvutes), TNC atitinkamai sumažins šoninę postūmį. Įvesties sritis nuo 0,1 iki 1,9999
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Šlichtavimo pastūma** Q385: įrankio judėjimo greitis frezuojant paskutinį postūmį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis pritraukiant pradinę padėtį ir judant į tolesnę eilutę mm/min; jei įstrižai traukiate medžiagoje (Q389=1), tada TNC įstrižinį postūmį atlieka frezavimo pastūma Q207. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir pradinės padėties įrankio ašyje. Jei frezuojate pasirinkę apdirbimo strategiją Q389=2, TNC pradinį tašką tolesnėje eilutėje traukia saugiu atstumu virš aktualios įstūmimo į gylį padėties. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas šone** Q357 (prieauginis): šoninis įrankio atstumas pritraukiant pirmojo įstūmimo į gylį padėtį ir atstumas, kuriuo šoninis postūmis turi būti atliekamas pasirinkus apdirbimo strategiją Q389=0 ir Q389=2. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.

NC sakiniai

```
71 CYCL DEF 232 PLOKŠČ.FREZ.
   Q389=2      ;STRATEGIJA
   Q225=+10    ;1 AŠIES PRAD. TAŠKAS
   Q226=+12    ;2 AŠIES PRAD. TAŠKAS
   Q227=+2,5   ;3 AŠIES PRAD. TAŠKAS
   Q386=-3     ;3 AŠIES GAL. TAŠKAS
   Q218=150    ;1 ŠONINIS ILGIS
   Q219=75     ;2 ŠONINIS ILGIS
   Q202=2      ;MAKS. ĮSTŪM. Į GYLĮ
   Q369=0.5    ;GYLIO UŽLAIDA
   Q370=1      ;MAKS. SANKLOTA
   Q207=500    ;FREZAV. PASTŪMA
   Q385=800    ;ŠLICHTAV. PASTŪMA
   Q253=2000   ;IŠ. PAD. NUST. PAS.
   Q200=2      ;SAUGUS ATSTUMAS
   Q357=2      ;SAUG.ATSTUM.ŠONE
   Q204=2      ;2 SAUGUS ATSTUMAS
```

10.5 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: galutinis apdirbimas



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 230 GALUTINIS APDIRBIMAS	Galutinio apdirbimo ciklo apibrėžtis
Q225=+0 ;1 AŠIES PRAD. TAŠKAS	
Q226=+0 ;2 AŠIES PRAD. TAŠKAS	
Q227=+35 ;3 AŠIES PRAD. TAŠKAS	
Q218=100 ;1 ŠONINIS ILGIS	
Q219=100 ;2 ŠONINIS ILGIS	
Q240=25 ;PJŪVIŲ SKAIČIUS	
Q206=250 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q207=400 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q209=150 ;ĮSTR. PASTŪMA	
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
6 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Išankstinis padėties nustatymas netoli pradinio taško
7 CYCL CALL	Ciklo iškvieta
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
9 END PGM C230 MM	

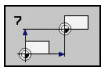
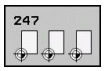
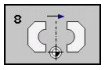
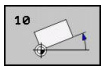
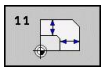
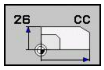
11

Ciklai: koordinačių perskaičiavimai

11.1 Pagrindai

Peržiūra

Perskaičiavus koordinates, vieną kartą užprogramuotą kontūrą TNC gali suformuoti įvairiose gabalo vietose, prieš tai pakeitus kontūro padėtį ir dydį. TNC leidžia naudotis šiais koordinačių perskaičiavimo ciklais:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
7 NULINIS TAŠKAS Kontūrų perstūmimas tiesiogiai programoje arba nulinių taškų lentelėse		223
247 ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS Atskaitos taško nustatymas vykstant programai		229
8 ATSPINDĖJIMAS Kontūrų atspindėjimas		230
10 SUKIMAS Kontūrų sukimas apdirbimo plokštumoje		231
11 MATAVIMO KOEFICIENTAS Kontūrų sumažinimas arba padidinimas		233
26 SU AŠIMI SUSIJĘS MATAVIMO KOEFICIENTAS Kontūro sumažinimas arba padidinimas naudojant su ašimis susijusius matavimo koeficientus		234
19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA Apdirbimas pasuktoje koordinačių sistemoje, naudojant įrenginius su sukamosiomis galvutėmis ir (arba) pasukamus stalus		236

Koordinačių perskaičiavimų taikomumas

Taikymo pradžia: koordinačių perskaičiavimas pradedamas taikyti nuo jų apibrėžties – taigi neiškviečiamas. Taikomas tol, kol atstatomas arba apibrėžiamas iš naujo.

Koordinačių perskaičiavimo atstatymas:

- Iš naujo apibrėžkite ciklą su pagrindinių veiksmų vertėmis, pvz., matavimo koeficientu 1.0
- Įvykdykite papildomas funkcijas M2, M30 arba sakinį END PGM (atsižvelgiant į įrenginio parametrą **clearMode**)
- Pasirinkite naują programą

11.2 NULINIO TAŠKO perkėlimas (ciklas 7, DIN/ISO: G54)

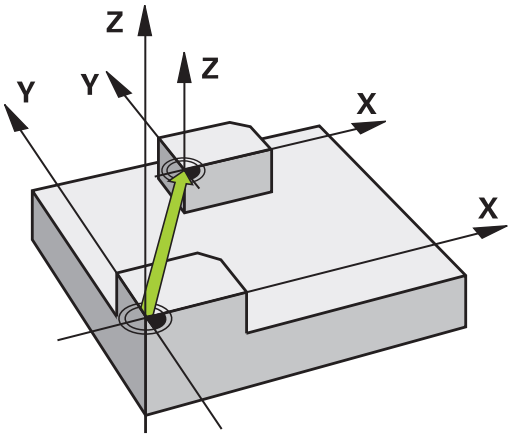
Poveikis

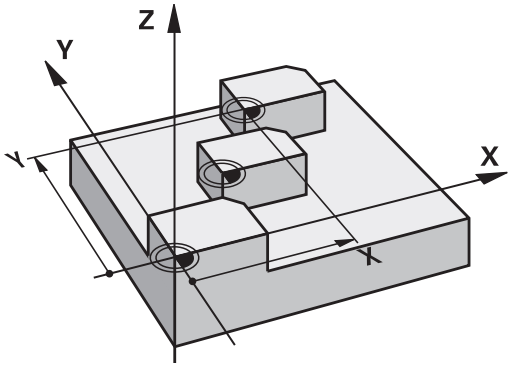
Naudodami NULINIO TAŠKO PERKĖLIMO funkciją, apdirbimus galėsite kartoti bet kurioje gabalo vietoje.

Po ciklo apibrėžties NULINIO TAŠKO PERKĖLIMAS, visos koordinačių įvestys bus susijusios su nauju nuliniu tašku. Perkėlimą kiekvienoje ašyje TNC parodo papildomame būsenos rodmenyje. Įvesti sukamųjų ašių negalima.

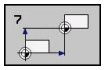
Atstatyti

- Perkėlimo koordinatėms X=0; Y=0 ir pan. programavimas iš naujo apibrėžiant ciklą
- Iš nulinių taškų lentelės iškvieskite perkėlimą koordinatėms X = 0; Y = 0 ir t. t.





Ciklo parametras



- **Perkėlimas**: įveskite naujo nulinio taško koordinates; absoliutinės vertės susijusios su gabalo nuliniu tašku, kuris buvo parinktas nustatant atskaitos tašką; prieauginės vertės visada yra susijusios su paskutinį kartą taikytu nuliniu tašku – jis gali būti jau perkeltas. Įvesties sritis iki 6 NC ašių, atitinkamai nuo -99999,9999 iki 99999,9999

NC sakiniai

```
13 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS
14 CYCL DEF 7.1 X+60
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
```

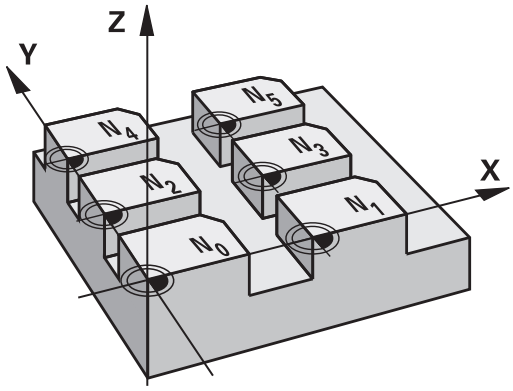
11.3 NULINIO TAŠKO perkėlimas su nulinių taškų lentelėmis (7 ciklas, DIN/ISO: G53)

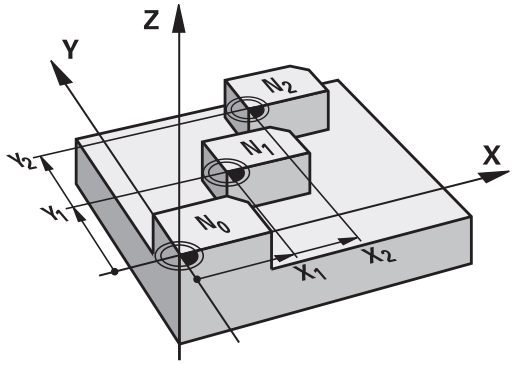
Poveikis

Nulinių taškų lenteles galite naudoti, pvz.,

- dažnai grąžinamiems apdirbimo etapams įvairiose gabalo padėtyse arba
- dažniau naudojant tą patį nulinio taško perkėlimą

Programoje nulinių taškų perkėlimą galite užprogramuoti tiesiog ciklo apibrėžtyje arba iškviesti iš nulinių taškų lentelės.





Atstatyti

- Iš nulinių taškų lentelės iškvieskite perkėlimą koordinatėms X = 0; Y = 0 ir t. t.
- Perkėlimo koordinatėms X=0; Y=0 ir pan. iškvietimas naudojant ciklo apibrėžtį

Būsenos rodmenys

Papildomame būsenos rodmenyje rodomi šie nulinių taškų lentelės duomenys:

- Aktyvios nulinių taškų lentelės pavadinimas ir maršrutas
- Aktyvaus nulinio taško numeris
- Komentaras iš aktyvaus nulinio taško numerio stulpelio DOC

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Nuliniai taškai iš nulinių taškų lentelės **visada ir išskirtinai** susiję su aktualiu atskaitos tašku (išankstinis pasirinkimas).

Jei nulinio taško perkėlimą naudojate su nulinių taškų lentelėmis, tada naudokite funkciją **SEL TABLE**, kad norimą nulinių taškų lentelę butų galima aktyvinti NC programoje.

Jei dirbate be **SEL TABLE**, tada norimą nulinių taškų lentelę turite aktyvinti prieš programos testavimą arba prieš programos eigą (taikoma ir programavimo grafikui):

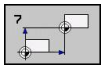
- Naudodami rinkmenų valdymo sistemą, norimą lentelę programos testavimui pasirinkite darbo režime **Programos testavimas**: lentelei priskirta būsena S
- Naudodami rinkmenų valdymo sistemą, norimą lentelę programos eigai pasirinkite programos eigos darbo režime: lentelei priskirta būsena M

Nulinių taškų lentelių koordinačių vertės taikomos tik absoliutiniu būdu.

Naują eilutę įterpti galite tik lentelės gale.

Jei kuriate nulinių taškų lentelę, rinkmenos pavadinimas turi prasidėti raide.

Ciklo parametras



- **Perkėlimas**: įveskite nulinio taško numerį iš nulinių taškų lentelės arba Q parametrą; jei įvesite Q parametrą, tada TNC aktyvins nulinio taško numerį, kuris įrašytas Q parametre. Įvesties sritis nuo 0 iki 9999

NC sakiniai

```
77 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

11.3 NULINIO TAŠKO perkėlimas su nulinių taškų lentelėmis (7 ciklas, DIN/ISO: G53)

Nulinių taškų lentelės pasirinkimas NC programoje

Naudodami funkciją **SEL TABLE** pasirinkite nulinių taškų lentelę, iš kurios TNC turi perimti nulinius taškus:

- Pasirinkite programos iškvietos funkcijas: paspauskite mygtuką PGM CALL

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką NULINIŲ TAŠKŲ LENTELĖ
- Įveskite visą nulinių taškų lentelės maršruto pavadinimą arba programuojamuoju mygtuku PASIRINKTI pasirinkite rinkmeną, patvirtinkite mygtuku END

SEL TABLE sakinį užprogramuokite prieš ciklą 7 „Nulinių taškų perkėlimas“.

Naudojant **SEL TABLE** pasirinkta nulinių taškų lentelė aktyvi lieka tol, kol naudodami **SEL TABLE** arba PGM MGT pasirenkate kitą nulinių taškų lentelę.

Nulinių taškų lentelės redagavimas programos išsaugojimo / redagavimo režime

Po to, kai nulinių taškų lentelėje pakeičiate vertę, pakeitimą turite išsaugoti paspaudę mygtuką ENT. Priešingu atveju į pakeitimą gali būti neatsižvelgta vykdant programą.

Nulinių taškų lentelę pasirinkite darbo režime **Programos išsaugojimas/redagavimas**

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT.
- Rodyti nulinių taškų lenteles: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI TIPĄ ir RODYTI .D
- Pasirinkite norimą lentelę arba įveskite naują rinkmenos pavadinimą
- Redaguokite rinkmeną. Tam programuojamųjų mygtukų juostoje parodomos šios funkcijos:

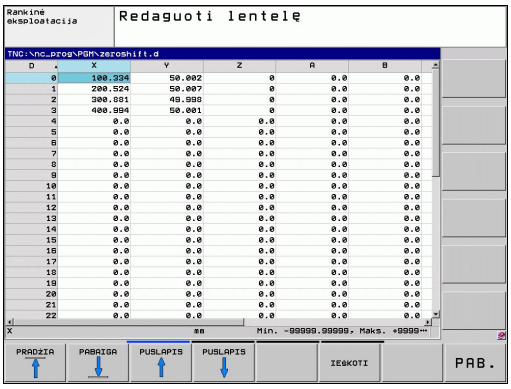
Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Pasirinkti lentelių pradžią	PRADŽIA
Pasirinkti lentelių pabaigą	PABAIGA
Po puslapį versti aukštyn	PUSLAPIS
Po puslapį versti žemyn	PUSLAPIS

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Įterpti eilutę (galima tik lentelių pabaigoje)	ĮTERPTI EILUTĘ
Trinti eilutę	PANAIKIN. EILUTĘ
Iešk.	IEŠKOTI
Žymeklis į eilutės pradžią	EILUTĖS PRADŽIA ⟵
Žymeklis į eilutės pabaigą	EILUTĖS PAB. ⟶
Kopijuoti aktualią vertę	KOPIJUOTI ŠĮ DYDĮ
Įterpti nukopijuotą vertę	ĮTERPTI NUKOP. DYDĮ
Lentelės pabaigoje pridėti leistiną eilučių (nulinių taškų) skaičių	PRIDĖTI N EILUČIŲ GALE

11.3 NULINIO TAŠKO perkėlimas su nulinių taškų lentelėmis (7 ciklas, DIN/ISO: G53)

Nulinių taškų lentelės konfigūravimas

Jei nė vienai aktyviai ašiai nenorite apibrėžti nulinio taško, paspauskite mygtuką DEL. TNC iš atitinkamo įvesties lango ištrina skaitinę vertę.



> Galite keisti lentelių savybes. Tam MOD meniu įveskite raktažodį 555343. Kai lentelė parinkta, TNC rekomenduoja programuojamąjį mygtuką REGAGUOTI FORMATĄ. Jei paspausite šį programuojamąjį mygtuką, TNC atidarys iššokantį langą, kuriame bus parodytos pasirinktos lentelės su atitinkamomis savybėmis. Pakeitimai galioja tik atidarytai lentelei.

Nulinių taškų lentelės išjungimas

Rinkmenų valdymo sistemoje paveskite parodyti kitą rinkmenos tipą ir pasirinkite norimą rinkmeną.

> **!** Po to, kai nulinių taškų lentelėje pakeičiate vertę, pakeitimą turite išsaugoti paspaudę mygtuką ENT. Priešingu atveju TNC neatsižvelgs į pakeitimą, vykdant programą.

Būsenos rodmenys

Papildomame būsenos rodmenyje TNC rodo aktyvaus nulinio taško perkėlimo vertes.

11.4 ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS (ciklas 247, DIN/ISO: G247)

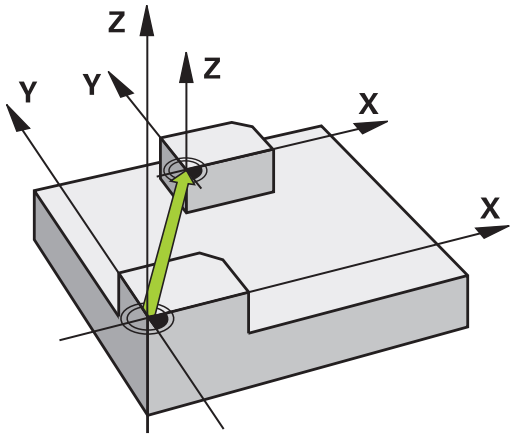
Poveikis

Naudodami ciklą ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS, išankstinių pasirinkimų lentelėje apibrėžtą išankstinį pasirinkimą galite aktyvinti kaip naują atskaitos tašką.

Po ciklo ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS apibrėžties, visos koordinačių įvestys ir nulinio taško perkėlimai (absoliutiniai ir prieauginiai) bus susiję su nauju išankstiniu pasirinkimu.

Būsenos rodmuo

Būsenos rodmenyje TNC už atskaitos taško simbolio parodo aktyvų išankstino pasirinkimo numerį.



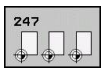
Prieš programuodami atkreipkite dėmesį!

Atskaitos tašką aktyvinant iš išankstinių pasirinkimų lentelės, TNC atkuria nulinio taško perkėlimą, atspindėjimą, sukimą, matavimo koeficientą ir su ašimi susijusį matavimo koeficientą.

Jei aktyvinsite 0 išankstinio pasirinkimo numerį (0 eilutė), tada aktyvinsite atskaitos tašką, kurį paskutinį nustatėte rankiniame darbo režime.

PGM testavimo darbo režime ciklas 247 netaikomas.

Ciklo parametras



- **Numeris atskaitos taškui?**: įveskite atskaitos taško numerį iš išankstinių pasirinkimų lentelės, kuris turi būti aktyvintas. Įvesties sritis nuo 0 iki 65535

NC sakiniai

```
13 CYCL DEF 247 ATSK. TAŠKO NUSTAT.
    Q339=4      ;ATSK. TAŠKO NUMERIS
```

Būsenos rodmenys

Papildomame būsenos rodmenyje (BŪSENOS PAD. ROD.) TNC po dialogo **Atskaitos takš.** parodo aktyvų išankstinio pasirinkimo numerį.

11.5 ATSPINDĖJIMAS (ciklas 8, DIN/ISO: G28)

Poveikis

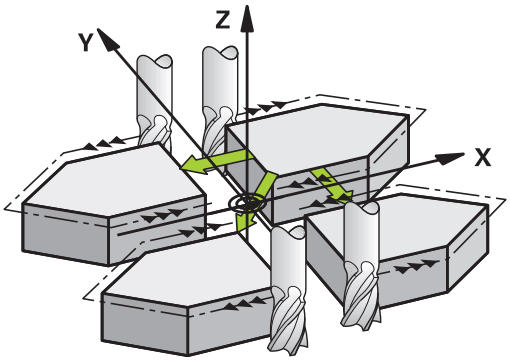
TNC apdirbimo plokštumoje apdirbimą gali vykdyti atspindėjimo būdu.

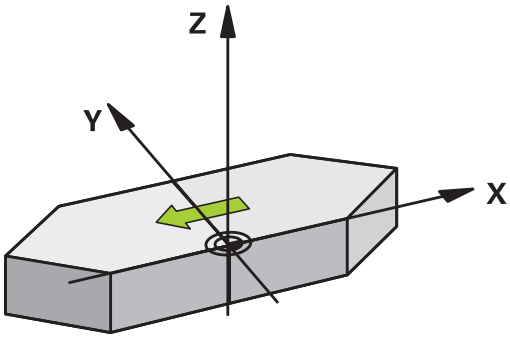
Atspindėjimas pradedamas taikyti nuo apibrėžties programoje. Taikoma ir padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime. Papildomame būsenos rodmenyje TNC parodo aktyvias atspindėjimo ašis.

- Jei atspindima tik viena ašis, pasikeičia įrankio sukimosi kryptis. Tai netaikoma SL ciklams.
- Jei atspindimos dvi ašys, sukimosi kryptis išlaikoma.

Atspindėjimo rezultatas priklauso nuo nulinio taško padėties:

- Nulinis taškas yra ant atspindimo kontūro: elementas atspindimas tiesiogiai prie nulinio taško;
- Nulinis taškas yra už atspindimo kontūro: elementas persikelia papildomai;





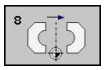
Atstatyti

Ciklą ATSPINDĖJIMAS iš naujo užprogramuokite įvestimi NO ENT.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Jei atspindima tik viena ašis, frezavimo cikluose su 200-siais numeriais pasikeičia sukimosi kryptis. Išimtis: ciklas 208, kuriame išlaikoma apibrėžta sukimosi kryptis.

Ciklo parametras



- **Atspindėta ašis?**: įveskite ašis, kurios turi būti atspindėtos; gali būti atspindimos visos ašys – įsk. ir sukamąsias ašis, o išimtis yra suklio ašis ir jai priklausanti šalutinė ašis. Daugiausiai galima įvesti tris ašis. Įvesties sritis iki 3 NC ašių **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

NC sakiniai

```
79 CYCL DEF 8.0 ATSPIND.
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

11.6 SUKIMAS (ciklas 10, DIN/ISO: G73)

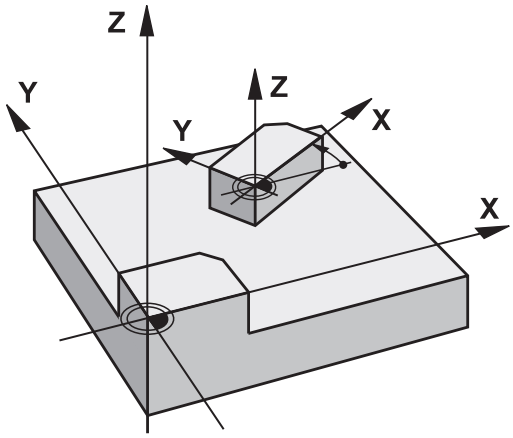
Poveikis

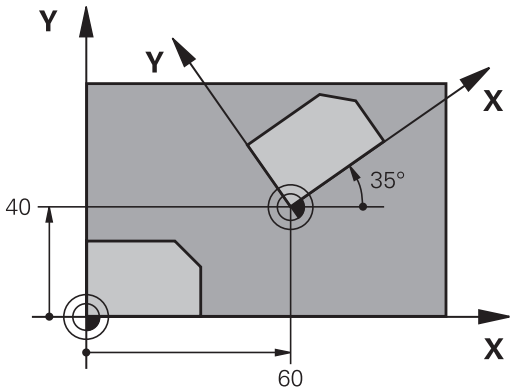
Programoje TNC koordinačių sistemą apdirbimo plokštumoje gali sukti aplink aktyvų nulinį tašką.

SUKIMAS pradedamas taikyti nuo apibrėžties programoje. Taikoma ir padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime. Papildomame būsenos rodmenyje TNC parodo aktyvų sukimo kampą.

Atskaitos ašis sukimo kampui:

- X/Y plokštuma X ašis
- Y/Z plokštuma Y ašis
- Z/X plokštuma Z ašis





Atstatyti

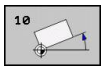
Ciklą SUKIMAS iš naujo užprogramuokite su 0° sukimo kampu.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Apibrėžus ciklą 10, TNC pašalina aktyvią spindulio korekciją. Prir. spindulio korekciją užprogramuokite iš naujo.

Apibrėžę ciklą 10, patraukite abi apdirbimo plokštumos ašis, kad būtų aktyvintas sukimas.

Ciklo parametras



- **Sukimas**: įveskite sukimo kampą laipsniais (°). Įvesties sritis nuo -360,000° iki +360,000° (absoliutinė arba prieauginė)

NC sakiniai

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

11.7 MATAVIMO KOEFICIENTAS (ciklas 11, DIN/ISO: G72)

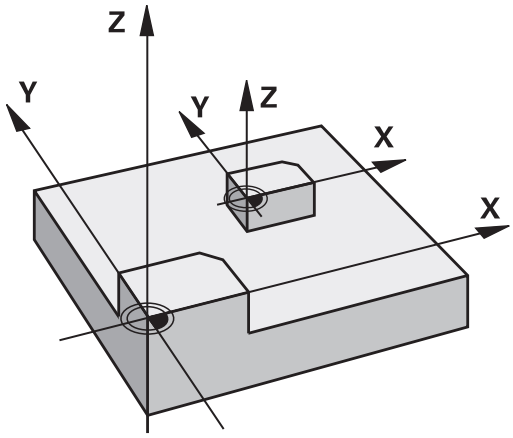
Poveikis

TNC programoje galite padidinti arba sumažinti kontūrus. Taip, pavyzdžiui, galima atsižvelgti į trumpinimo ir užlaidos koeficientus.

MATAVIMO KOEFICIENTAS pradedamas taikyti nuo apibrėžties programoje. Jis taikomas ir padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime. Papildomame būsenos rodmenyje TNC parodo aktyvų matavimo koeficientą.

Matavimo koeficientas taikomas

- visoms trims koordinačių ašims kartu,
- matams cikluose,



Sąlyga

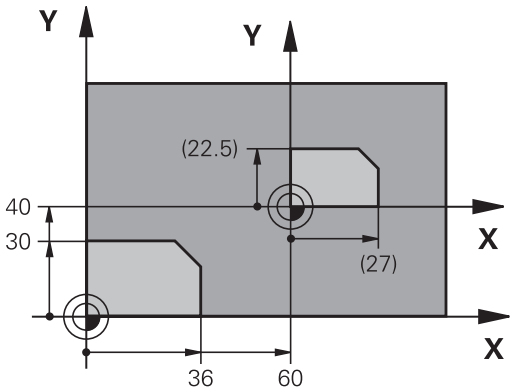
Prieš padidinimą arba sumažinimą, nulinis taškas turėtų būti perkeltas ant kontūro krašto arba kampo.

Padidinti: SCL didesnis už 1 iki 99,999 999

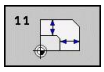
Sumažinti: SCL mažesnis už 1 ir iki 0,000 001

Atstatyti

Ciklą MATAVIMO KOEFICIENTAS iš naujo užprogramuokite su matavimo koeficientu 1.



Ciklo parametras



- **Koeficientas?**: įveskite koeficientą SCL (angl.: scaling); TNC koordinates ir spindulius padaugina iš SCL (kaip aprašyta prie „Poveikis“). Įvesties sritis nuo 0,000000 iki 99,999999

NC sakiniai

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 MAT.KOEFIC.
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

11.8 SU AŠIMI SUSIJĘS MATAVIMO KOEFICIENTAS (Ciklas 26)

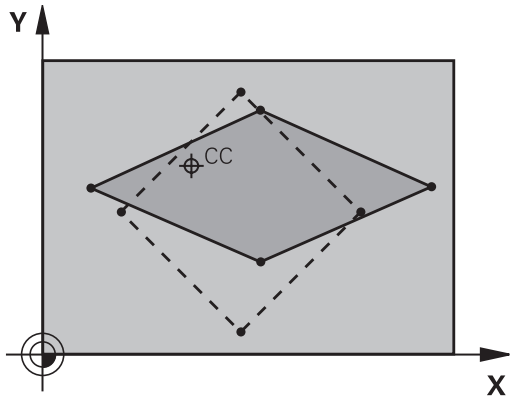
Poveikis

Naudodami ciklą 26, į trumpinimo ir užlaidos koeficientus galite atsižvelgti pagal ašis.

MATAVIMO KOEFICIENTAS pradedamas taikyti nuo apibrėžties programoje. Jis taikomas ir padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime. Papildomame būsenos rodmenyje TNC parodo aktyvų matavimo koeficientą.

Atstatyti

Ciklą MATAVIMO KOEFICIENTAS su koeficientu 1 iš naujo užprogramuokite atitinkamai ašiai



Atkreipkite dėmesį programuodami!

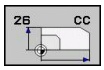
Koordinačių ašių su apskritimo trajektorijų padėtimis negalite ištempti arba spausti skirtingais koeficientais.

Kiekvienai koordinačių ašiai galite įvesti atskirą, su ašimi susijusį matavimo koeficientą.

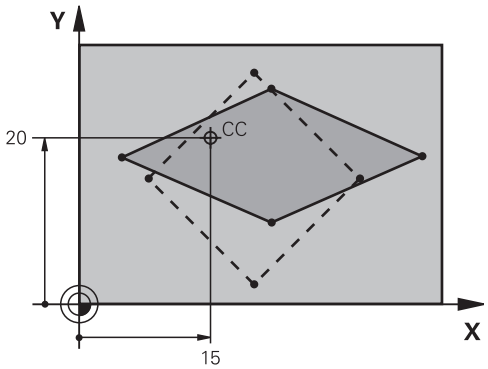
Papildomai visiems matavimo koeficientams galima užprogramuoti centro koordinates.

Kontūras tempiamas iš centro arba traukiamas link jo, taigi nebūtinai nuo ir link aktualaus nulinio taško – kaip cikle 11 MATAVIMO KOEFICIENTAS.

Ciklo parametras



- **Ašis ir koeficientas**: koordinačių ašį (-is) pasirinkite programuojamuoju mygtuku ir įveskite su ašimi susijusio tiesinimo arba deformacijos koeficientą (-us). Įvesties sritis nuo 0,000000 iki 99,999999
- **Centro koordinatės**: su ašimi susijusio tiesinimo arba deformacijos centras. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999



NC sakiniai

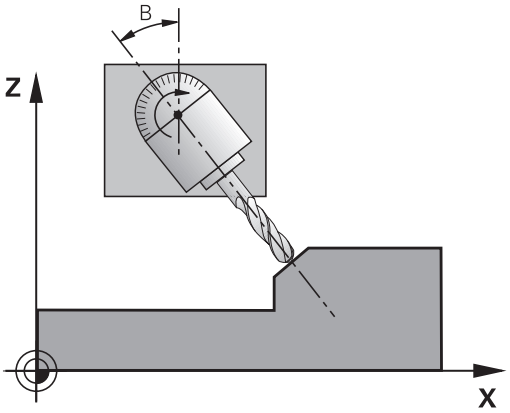
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 MAT.KOEFIC. AŠINIS
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1

11.9 APDIRBIMO PLOKŠTUMA (ciklas 19, DIN/ISO: G80, 1 pasirenkama programinė įranga)

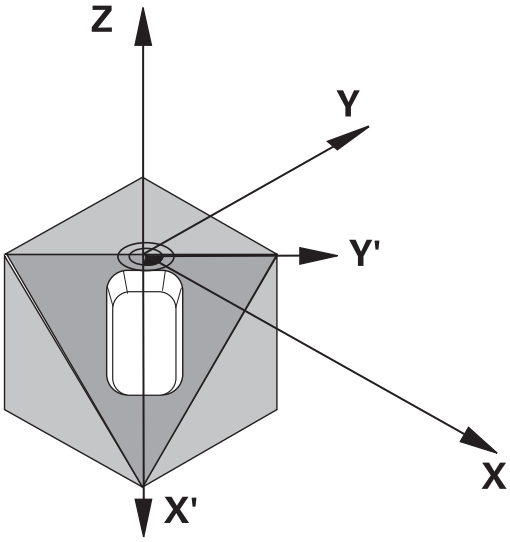
Poveikis

Cikle 19 apibrėšite apdirbimo plokštumos padėtį – t. y. įrankio ašies padėtį, susijusią su įrenginiui nustatyta koordinačių sistema – įvesdami pasukimo kampus. Apdirbimo plokštumos padėtį galima nustatyti dviem būdais:

- Sukamųjų ašių padėties tiesioginė įvestis
- Apdirbimo plokštumos padėtį aprašykite daugiausiai trim **įrenginiui nustatytos** koordinačių sistemos sukimais (erdvinis kampas). Įvedamą erdvinį kampą gausite, jei vieną pjūvį nustatysite vertikaliai pasuktai apdirbimo plokštumai ir šį pjūvį stebėsite nuo ašies, aplink kurią norite sukti. Dviem erdviniais kampais erdvėje jau apibrėžta bet kokia įrankio padėtis.



> Atkreipkite dėmesį, kad pasuktos koordinačių sistemos padėtis, o kartu ir manevrai pasuktoje sistemoje priklauso nuo to, kaip aprašote pasuktą plokštumą.



Jei apdirbimo plokštumą užprogramuojate erdviniu kampu, TNC automatiškai apskaičiuoja tam reikalingas pasukamų ašių kampo padėtis ir jas nustato parametruose nuo Q120 (A ašis) iki Q122 (C ašis). Jei galimi du sprendimo būdai, TNC parenka – remiantis sukamųjų ašių nuline padėtimi – trumpiausią kelią.

Sukimo eilės tvarka plokštumos padėčiai apskaičiuoti yra nustatyta: iš pradžių TNC suka A ašį, po to – B ašį, o galiausiai ir C ašį.

Ciklas 19 pradedamas taikyti nuo apibrėžties programoje. Jei ašį traukiate pasuktoje sistemoje, pradedama taikyti ašies korekcija. Jei korekcija turi būti perskaičiuota visose ašyse, turite patraukti visas ašis.

Jei funkcijai **Programos eigos pasukimas** rankiniame darbo režime nustatėte **Aktyvi**, bus perrašoma šiame meniu įvesta kampo vertė iš ciklo 19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijas įrenginio gamintojas pritaiko prie TNC ir prie įrenginio. Naudojant tam tikrus sukamuosius objektus (pasukamus stalus), įrenginio gamintojas nustato, ar cikle užprogramuotą kampą TNC interpretuos kaip sukamųjų ašių koordinates, ar kaip nuožulnios plokštumos kampo dedamąsias.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

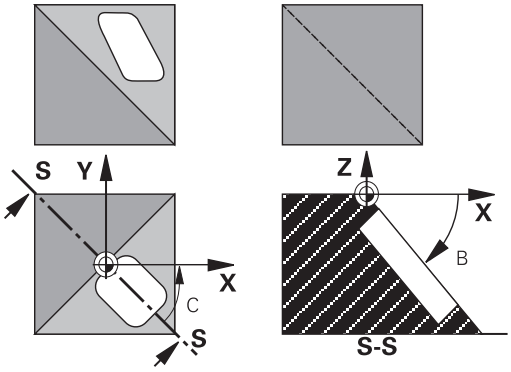
Kadangi neužprogramuotos sukamųjų ašių vertės visada interpretuojamos kaip nepakeistos vertės, visada reikėtų apibrėžti visus tris erdvinius kampus, net jei vienas arba keli kampai yra lygūs 0.

Apdirbimo plokštuma visada sukama aplink aktyvų nulinį tašką.

Jei ciklą 19 naudosite esant aktyviai M120, tai TNC automatiškai pašalins spindulio korekciją, o kartu ir funkciją M120.

Ciklo parametras

- **Sukamoji ašis ir sukimo kampas?**: įveskite sukamąją ašį su jai priklausančiu sukimo kampu; sukamąsias ašis A, B ir C užprogramuokite programuojamuoju mygtuku. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000



Jei TNC sukamųjų ašių padėtį nustato automatiškai, galite įvesti šiuos parametrus

- **Pastūma? F=**: sukamosios ašies judėjimo greitis automatiškai nustatant padėtį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999
- **Saugus atstumas?** (prieauginis): TNC sukamosios galvutės padėtį nustato taip, kad padėtis, kuri gaunama iš įrankio pailginimo saugiu atstumu, nesikeistų gabalo atžvilgiu. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999

Atstatyti

Kad būtų atkurtas pasukimo kampas, ciklą APDIRBIMO PLOKŠTUMA apibrėžkite iš naujo ir visoms sukamosioms ašims įveskite 0°. Tada dar kartą apibrėžkite ciklą APDIRBIMO PLOKŠTUMA ir dialogo klausimą patvirtinkite mygtuku NO ENT. Taip bus deaktyvintos visos funkcijos.

11.9 APDIRBIMO PLOKŠTUMA (ciklas 19, DIN/ISO: G80, 1 pasirenkama programinė įranga)

Sukamųjų ašių padėties nustatymas

Įrenginio gamintojas nustato, ar cikle 19 sukamųjų ašių padėtys bus nustatomos automatiškai, ar sukamųjų ašių padėtį programoje turite nustatyti rankiniu būdu. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

Sukamųjų ašių padėties nustatymas rankiniu būdu

Jei ciklas 19 sukamųjų ašių padėties nenustato automatiškai, sukamųjų ašių padėtį L sakinyje reikia nustatyti po ciklo apibrėžties.

Jei dirbate su ašies kampais, ašies vertes galite tiesiogiai apibrėžti L sakinyje. Jei dirbate su erdviniu kampu, naudokite cikle 19 aprašytus Q parametrus **Q120** (A ašies vertė), **Q121** (B ašies vertė) ir **Q122** (C ašies vertė).

Padėtį nustatydami rankiniu būdu visada atsižvelkite į Q parametruose nuo Q120 iki Q122 išsaugotas sukamųjų ašių padėtis!

Venkite tokių funkcijų, kaip M94 (kampo mažinimas), kad daugkartinės iškvietos metu nebūtų jokių nesutapimų tarp sukamųjų ašių esamų ir nustatytųjų padėčių.

NC pavyzdiniai sakiniai:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 APDIRB. PLOKŠTUMA	Erdvinio kampo apibrėžtis kontūrui apskaičiuoti
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Sukamosioms ašims nustatykite vertes, kurias apskaičiavimo ciklas 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktyvios suklio ašies korekcija
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Apdirbimo plokštumos korekcijos aktyvinimas

Sukamųjų ašių padėties nustatymas automatiškai

Jei ciklas 19 sukamųjų ašių padėtis nustato automatiškai, tai:

- TNC automatiškai gali nustatyti tik reguliuojamų ašių padėtis.
- Ciklo apibrėžtyje turite įvesti ne tik saugaus atstumo sukimo kampą, net ir pastūmą, kuria nustatoma pasukamų ašių padėtis.
- Naudokite tik iš anksto nustatytus įrankius (turi būti apibrėžtas visas įrankio ilgis).
- Pasukimo proceso metu įrankio viršūnės padėtis, lyginant su gabalu, išlieka beveik nepakitusi.
- TNC pasukimo procesą tęsia paskutinį kartą užprogramuota pastūma. Didžiausia pasiekiama pastūma priklauso nuo sukamosios galvutės (pasukamo stalo) kompleksiškumo.

NC pavyzdiniai sakiniai:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 APDIRB. PLOKŠTUMA	Kampo apibrėžtis kontūrui apskaičiuoti
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Papildomos pastūmos ir atstumo apibrėžtis
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktyvios suklio ašies korekcija
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Apdirbimo plokštumos korekcijos aktyvinimas

Padėties rodmuo pasuktoje sistemoje

Aktyvinus ciklą 19, rodomos padėtys (**NUSTATYTOJI** ir **ESAMA**) bei nulinio taško rodmuo papildomame būsenos rodmenyje yra susiję su pasukta koordinačių sistema. Iš karto po ciklo apibrėžties rodoma padėtis nebeatitinka koordinatėmis prieš ciklą 19 užprogramuotos padėties.

Darbo erdvės kontrolė

Pasuktoje koordinačių sistemoje TNC tikrina tik ašių galinius jungiklius, kurie turi būti patraukti. Prir. TNC perduoda klaidos pranešimą.

11.9 APDIRBIMO PLOKŠTUMA (ciklas 19, DIN/ISO: G80, 1 pasirenkama programinė įranga)

Padėties nustatymas pasuktoje sistemoje

Naudodami papildomą funkciją M130, net ir pasuktoje sistemoje galite pritraukti padėtis, kurios yra susijusios su nepasukta koordinačių sistema.

Pasukus apdirbimo plokštumą, padėties nustatymus galima atlikti ir su tiesės sakiniais, kurie yra susiję su įrenginio koordinačių sistema (sakiniai su M91 arba M92). Apribojimai:

- padėties nustatymas atliekamas be ilgio korekcijos,
- padėties nustatymas atliekamas be įrenginio geometrijos korekcijos,
- įrankio spindulio korekcija nenaudojama.

Derinimas su kitais koordinačių perskaičiavimo ciklais

Derinant koordinačių perskaičiavimus, reikia atkreipti dėmesį, kad apdirbimo plokštuma visada pasukama aplink aktyvų nulinį tašką. Nulinio taško perkėlimą galite atlikti prieš aktyvindami ciklą 19: tada perkelsite „įrenginiui nustatytą koordinačių sistemą“.

Jei nulinį tašką perkeliate jau aktyvinę ciklą 19, tada perkelsite „pasuktą koordinačių sistemą“.

Svarbu: atkurdami ciklus veiksmus atlikite priešinga apibrėžčiai eilės tvarka:

1. Nulinio taško perkėlimo aktyvinimas
2. Apdirbimo plokštumos pasukimo aktyvinimas
3. Sukimo aktyvinimas

...

Gabalo apdirbimas

...

1. Atstatyti sukimą
2. Apdirbimo plokštumos pasukimo atkūrimas
3. Nulinio taško perkėlimo atstata

Darbo su ciklu 19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA instrukcija

1 Sukurkite programą

- Apibrėžkite įrankį (nenaudojama, jei TOOL.T aktyvi), įveskite visą įrankio ilgį
- Iškvieskite įrankį
- Suklio ašį patraukite taip, kad pasukant įrankis ir gabalas (įtempikliai) nesusidurtų
- Prir. sukamosios ašies (-ių) padėčiai L sakinyje nustatykite atitinkamą kampo vertę (atsižvelgiant į įrenginio parametrą)
- Prir. nulinio taško perkėlimo aktyvinimas
- Apibrėžkite ciklą 19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA; įveskite sukamųjų ašių kampų vertes
- Traukite visas pagrindines ašis (X, Y, Z), kad būtų aktyvinta korekcija
- Apdirbimą užprogramuokite taip, lyg jis būtų vykdomas nepasuktoje plokštumoje
- Prir. cikle 19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA apibrėžkite kitokius kampus, kad apdirbimas būtų atliekamas kitoje ašies padėtyje. Tuo atveju nebūtina atlikti ciklo 19 atstatos, naujas kampo padėtis galite apibrėžti tiesiogiai
- Atkurkite ciklą 19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA; visoms sukamosioms ašims įveskite 0°
- Deaktyvinkite funkciją APDIRBIMO PLOKŠTUMA; iš naujo apibrėžkite ciklą 19, dialogo klausimą patvirtinkite pasirinkdami NO ENT
- Prir. nulinio taško perkėlimo atstata
- Jei reikia, sukamąsias ašis nustatykite į 0° padėtį

2 Įveržkite gabalą

3 Nustatykite atskaitos tašką

- Rankiniu būdu įbrėžiant
- Valdant HEIDENHAIN 3D zondavimo sistema (žr. naudotojo žinyną „Zondavimo sistemos ciklai“, 2 skyrius)
- Automatiškai HEIDENHAIN 3D zondavimo sistema (žr. naudotojo žinyną „Zondavimo sistemos ciklai“, 3 skyrius)

4 Apdirbimo programą paleiskite programos sakinių sekos režime

5 Rankinis darbo režimas

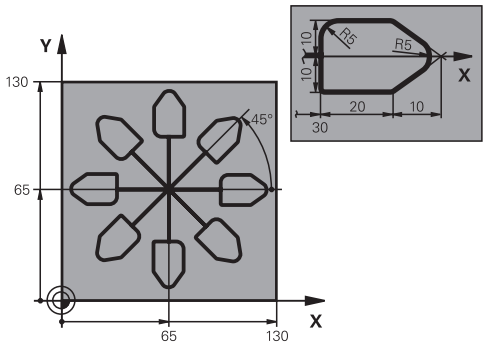
Apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijai programuojamuoju mygtuku 3D-ROT nustatykite NEAKTYVI. Visoms sukamosioms ašims į meniu įveskite 0° kampo vertę.

11.10 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: koordinačių perskaičiavimo ciklai

Programos eiga

- Koordinačių perskaičiavimas pagrindinėje programoje
- Apdirbimas subprogramoje



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS	Nulinio taško perkėlimas į centrą
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Apdirbimo freza iškvieta
9 LBL 10	Programos dalies kartojimo žymos nustatymas
10 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS	Sukimas 45°, prieauginis
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Apdirbimo freza iškvieta
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Grįžtis prie LBL 10; iš viso šešis kartus
14 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS	Atstatyti sukimą
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS	Nulinio taško perkėlimo atstata
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
20 LBL 1	Subprograma 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Apdirbimo frezos užfiksavimas
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	

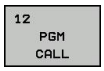
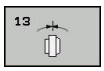
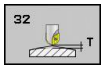
12

Ciklai: specialios funkcijos

12.1 Pagrindai

Peržiūra

Šiose specialiose taikomosiose programose TNC suteikia galimybę naudotis penkiais ciklais:

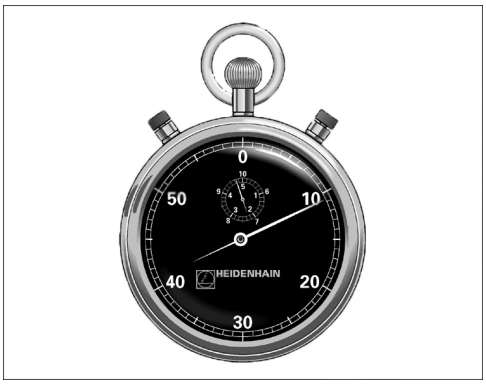
Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
9 IŠLAIKYMO TRUKMĖ		247
12 PROGRAMOS IŠKVIETA		248
13 SUKLIO ORIENTAVIMAS		250
32 PAKLAIDA		251
225 tekstų GRAVIRAVIMAS		254

12.2 IŠLAIKYMO TRUKMĖ (ciklas 9, DIN/ISO: G04)

Funkcija

Programos eiga sustabdoma IŠLAIKYMO TRUKMEI. Išlaikymo trukmė gali būti naudojama, pavyzdžiui, laužiant skiedrą.

Ciklas pradedamas taikyti nuo apibrėžties programoje. Modaliai taikomoms (išliekančios) būsenoms tai neturi jokios įtakos, pvz., suklio sukimui.



NC sakiniai

```
89 CYCL DEF 9,0 IŠL. TRUKMĖ
90 CYCL DEF 9.1 I.TR. 1.5
```

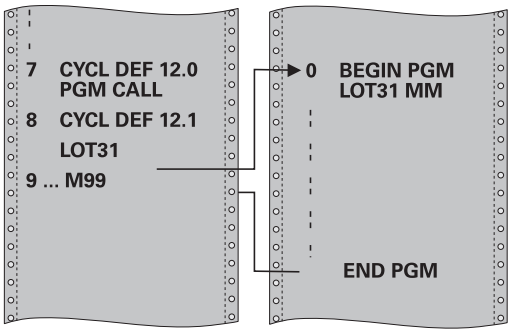
Ciklo parametras

- **Išlaikymo trukmė sekundėmis**: išlaikymo trukmę įveskite sekundėmis. Įvesties sritis nuo 0 iki 3 600 s (1 valanda), 0,001 s žingsniais

12.3 PROGRAMOS IŠKVIETA (ciklas 12, DIN/ISO: G39)

Ciklo funkcija

Apdirbimo ciklui galite prilyginti bet kokias apdirbimo programas, pvz., specialius gręžimo ciklus arba geometrijos modulius. Tada šią programą iškviesite kaip ciklą.



Atkreipkite dėmesį programuodami!

Iškviesta programa turi būti išsaugota TNC standžiajame diske.

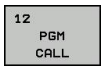
Jei įvesite tik programos pavadinimą, programa, naudojama kaip ciklas, turi būti tame pačiame kataloge, kaip ir iškviečiama programa.

Jei programa, naudojama kaip ciklas, yra ne tame pačiame kataloge, kaip iškviečiama programa, tada įveskite visą maršruto pavadinimą, pvz., **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Jei norite iškviesti DIN/ISO programą, naudojamą kaip ciklas, tada už programos pavadinimo įveskite rinkmenos tipą .I.

Programos iškvietos metu Q parametrai su ciklu 12 taikomi bendrai. Todėl atkreipkite dėmesį, kad Q parametrų pakeitimai iškviestoje programoje turėtų įtakos ir iškviestai programai.

Ciklo parametras



- **Programos pavadinimas**: iškviečiamos programos pavadinimas ir prir. maršruto, kuriuo randama programa, pavadinimas arba
- programuojamuoju mygtuku PASIRINKTI aktyvinamas rinkmenos pasirinkimo dialogas ir pasirenkama iškviečiama programa

Programą iškviesite:

- CYCL CALL (atskiras sakinys) arba
- M99 (pasakiniui), arba
- M89 (vykdoma po kiekvieno padėties sakinio)

Programos 50 deklaravimas kaip ciklo ir iškvietimas naudojant M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:
\KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

12.4 SUKLIO ORIENTAVIMAS (ciklas 13, DIN/ISO: G36)

Ciklo funkcija

Įrenginį ir TNC turi paruošti įrenginio gamintojas.

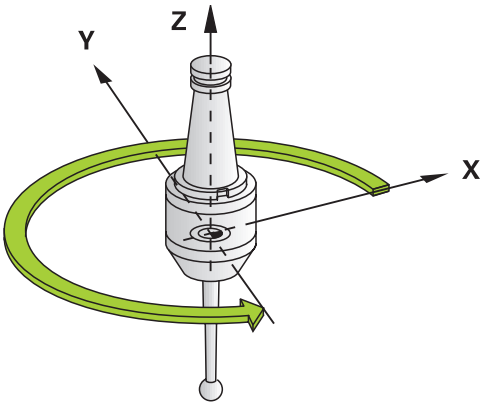
TNC gali valdyti įrankių įrenginio pagrindinį suklį ir pasukti į kampu nustatytą padėtį.

Suklio orientavimo, pvz., prireikia

- įrankių keitimo sistemose su tam tikra įrankio keitimo padėtimi,
- 3D zondavimo sistemos su perdavimu infraraudonaisiais spinduliais siuntimo ir priėmimo langui išlygiuoti.

Cikle apibrėžta kampo padėtis TNC padėtį nustato užprogramavus M19 arba M20 (priklauso nuo įrenginio).

Jei užprogramavote M19 arba M20 ir prieš tai neapibrėžėte ciklo 13, tada TNC pagrindiniam sukliui nustato kampo vertę, kurią nustatė įrenginio gamintojas (žr. įrenginio vadovą).



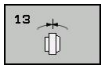
NC sakiniai

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTAVIM.
94 CYCL DEF 13.1 KAMP. 180
```

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Apdirbimo ciklų 202, 204 ir 209 viduje naudojamas ciklas 13. NC programoje atkreipkite dėmesį, kad prir. ciklas 13 iš naujo turi būti užprogramuotas po viršuje minėtų apdirbimo ciklų.

Ciklo parametras

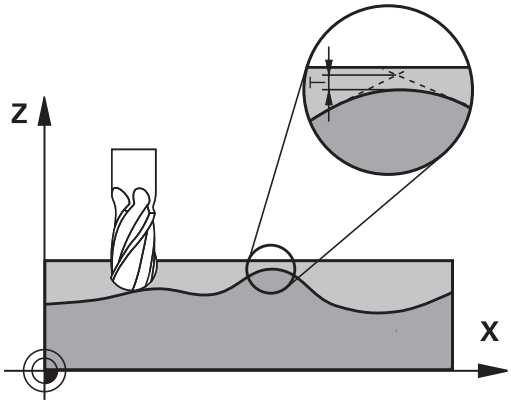


- **Orientavimo kampas**: kampas, susijęs su darbo plokštumos kampo atskaitos ašimi. Įvesties sritis: nuo 0,0000° iki 360,0000°

12.5 PAKLAIDA (ciklas 32, DIN/ISO: G62)

Ciklo funkcija

Įrenginį ir TNC turi paruošti įrenginio gamintojas.



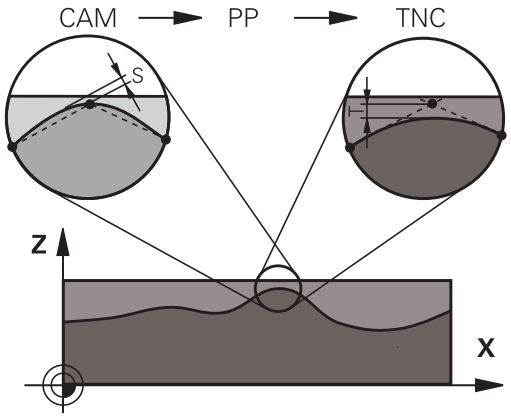
Cikle 32 įvesdami duomenis, galite įtakoti HSC apdirbimo tikslumą, plokštumos kokybę ir greitį, jei TNC buvo pritaikyta pagal specifines įrenginio savybes.

TNC automatiškai išlygina kontūrą tarp bet kurių (nepakoreguotų arba pakoreguotų) kontūro elementų. Todėl įrankis nuolat juda gabalo plokštuma ir taip saugo įrenginio mechaniką. Net manevruojant ant apskritimo lankų, papildomai taikoma cikle apibrėžta paklaida.

Jei reikia, TNC automatiškai sumažina užprogramuotą pastūmą, todėl programa visada „nestabdydama“ gali būti vykdoma didžiausiu galimu TNC greičiu. **Net jei TNC traukiama nesumažintu greičiu, iš esmės visada laikomasi Jūsų apibrėžtos paklaidos**. Kuo didesnę paklaidą apibrėžiate, tuo greičiau gali judėti TNC.

Dėl kontūro išlyginimo susidaro nuokrypis. Šio kontūro nuokrypio dydį (**paklaidos vertę**) įrenginio parametre yra nustatęs įrenginio gamintojas. Naudodami ciklą **32**, galite pakeisti iš anksto nustatytą paklaidos vertę ir pasirinkti įvairius filtravimo nustatymus, jei įrenginio gamintojas naudoja šias nustatymo galimybes.

Įtaka apibrėžiant geometriją CAM sistemoje



Svarbiausias poveikio veiksnys kuriant išorinę NC programą yra CAM sistemoje apibrėžiamas tikslumo parametras S. Pagal tikslumo parametrą apibrėžiamas didžiausias atstumas tarp taškų NC programoje, sukurtoje naudojant baigties apdirbimo programą (PP). Jei tikslumo parametras yra lygus arba mažesnis nei cikle 32 pasirinkta paklaidos vertė **T**, tada TNC gali išlyginti kontūro taškus, jei specialiais įrenginio nustatymais nėra ribojama užprogramuota pastūma.

Kontūrai bus optimaliai išlyginti, jei cikle 32 paklaidos vertę įvesite nuo 1,1 ir 2-gubos CAM tikslumo parametro vertės.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Jei paklaidos vertės labai mažos, įrenginys nebegali apdirbti kontūro be stabdymų. Trūkčiojimas vyksta ne dėl trūkstamo TNC skaičiavimo, o dėl fakto, kad TNC kontūro perėjimus pritraukia beveik visiškai tiksliai, taigi judėjimo greitis turi būti ženkliai sumažintas.

Ciklas 32 yra DEF aktyvus, tai reiškia, kad taikomas nuo jo apibrėžties programoje.

TNC atstato ciklą 32, kai

- ciklą 32 apibrėžiate iš naujo ir dialogo klausimą po **paklaidos vertės** patvirtinate NO ENT,
- mygtuku PGM MGT pasirenkate naują programą.

Atstačius ciklą 32, naudodama įrenginio parametrą, TNC vėl aktyvina iš anksto nustatytą paklaidą.

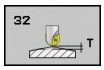
Įvestą paklaidos vertę T, TNC milimetrų programoje interpretuoja milimetrais, o colių programoje – coliais.

Jei programą nuskaitote ciklu 32, kai programoje kaip ciklo parametras yra tik **paklaidos vertė** T, jei reikia, TNC abiem likusiems parametrams įterpia 0 vertę.

Jei paklaidos įvestis didėja, apskritimo judesių metu dažniausiai sumažėja apskritimo skersmuo. Jei Jūsų įrenginyje aktyvus HSC filtras (prir. paklauskite įrenginio gamintojo), apskritimas taip pat gali ir didėti.

Jei aktyvus ciklas 32, TNC papildomame būsenos rodmenyje rodo apibrėžtą ciklo 32 parametrą, skirtukas **CYC**.

Ciklo parametras



- **Paklaidos vertė T**: leistinas kontūro nuokrypis mm (bei coliais colių programose). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **HSC-MODE, šlichtavimas=0, pirminis apdirbimas=1**: filtro aktyvinimas:
  - Įvesties vertė 0: **Frezavimas pasirinkus didesnį kontūro tikslumą**. TNC naudoje viduje apibrėžtus šlichtavimo filtravimo nustatymus
  - Įvesties vertė 1: **Frezavimas pasirinkus didesnį pastūmos greitį**. TNC naudoje viduje apibrėžtus pirminio apdirbimo filtravimo nustatymus
- **Paklaida sukamosioms ašims TA**: leistinas padėties nuokrypis laipsniais nuo sukamųjų ašių, kai aktyvi M128 (FUNCTION TCPM). TNC trajektorijos pastūmą visada sumažina taip, kad daugiaašių judesių metu lėčiausia ašis būtų traukiama didžiausia pastūma. Dažniausiai sukamosios ašys yra daug lėtesnės nei linijinės ašys. Įvedę didesnę paklaidą (pvz., 10°), galite ženkliai sutrumpinti apdirbimo laiką, jei naudojate daugiaašes apdirbimo programas, nes TNC sukamosios ašies neprivalo visada patraukti į nurodytą nustatytąją padėtį. Įvedus sukamosios ašies paklaidą kontūras nebus pažeistas. Pasikeičia tik sukamosios ašies padėtis, susijusi su gabalo plokštuma. Įvesties sritis nuo 0 iki 179,9999

NC sakiniai

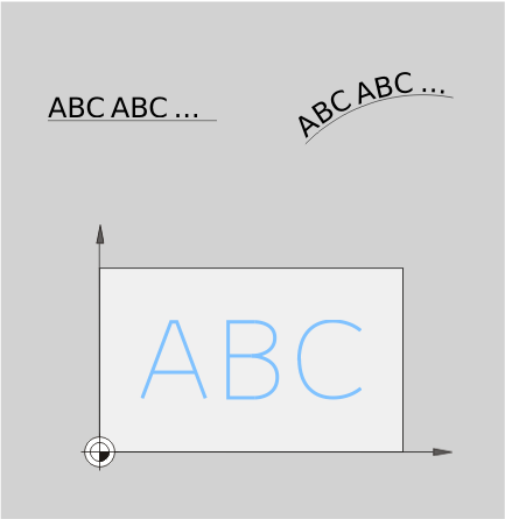
```
95 CYCL DEF 32.0 PAKLAIDA
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 GRAVIRAVIMAS (225 ciklas, DIN/ISO: G225)

Ciklo eiga

Naudojant šį ciklą ant plokščio paviršiaus galima išgraviruoti tekstą. Tekstus galima išdėstyti tiese arba apskritimo lanku.

1 TNC nustato padėtį apdirbimo plokštumoje pirmojo ženklo pradiniame taške.
2 Įrankis nuleidžiamas vertikaliai ant graviruojamo pagrindo ir išfrezuoja ženklą. Reikalingus pakėlimo judesius tarp ženklų TNC atlieka saugiu atstumu. Ženklo pabaigoje įrankis pakeliamas į saugų aukštį virš paviršiaus.
3 Šis procesas kartojamas, kol išgraviruojami visi ženklai.
4 Tada TNC įrankį patraukia 2-u saugiu atstumu.



Atkreipkite dėmesį programuodami!

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

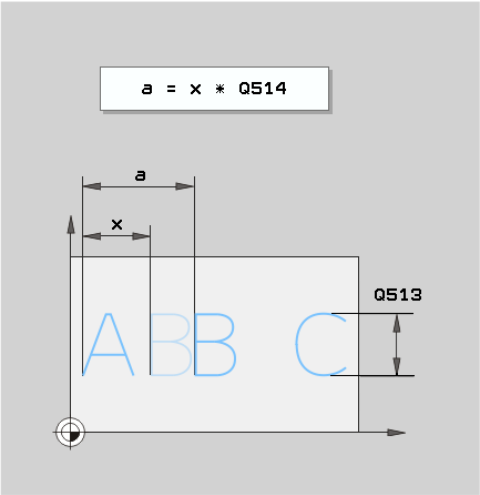
Jei graviruojate tekstą ant tiesės (**Q516=0**), įjungiant ciklą įrankio padėtis lemia pirmojo ženklo pradinį tašką.

Jei graviruojate tekstą ant apskritimo (**Q516=1**), įjungiant ciklą įrankio padėtis lemia apskritimo centrą.

Graviruojamą tekstą galite perduoti ir per sekos kintamąjį (**QS**).

Ciklo parametras

- **Graviruojamas tekstas** QS500: graviruojamas tekstas rašomas kabutėse. Sekos kintamojo priskirtis skaičių bloko Q mygtuku, ASCI klaviatūroje Q mygtukas atitinka įprastą teksto įvestį. Leistini įvesties ženklai: žr. "Sistemos kintamųjų graviravimas", Psl 256
- **Ženklo aukštis** Q513 (absoliutinis): graviruojamo ženklo aukštis (mm). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Atstumo koeficientas** Q514: naudotas šriftas – tai yra vadinamasis proporcinis šriftas. Kiekvienas ženklas yra atitinkamo pločio, kurį TNC išgraviruoja apibrėžus, kad Q514 = 0. Jei apibrėžiama, kad Q514 nelygu 0, TNC parenka atstumo tarp ženklų mastelį. Įvesties sritis nuo 0 iki 9,9999
- **Šrifto tipas** Q515: tuo metu neatlieka jokios funkcijos
- **Tekstas tiesiai / apskritimu (0/1)** Q516: tekstą graviruoti tiesiai: įvestis = 0 tekstą graviruoti apskritimo lanku: įvestis = 1
- **Sukimo padėtis** Q374: apskritimo lanko centras, kai tekstas turi būti išdėstytas apskritimu. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki +360,0000°
- **Spindulys, kai tekstas išdėstomas apskritimu** Q517 (absoliutinis): apskritimo lanko, kuriuo TNC turi išdėstyti tekstą, spindulys (mm). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki graviravimo pagrindo.
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis įleidžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.



NC sakiniai

62 CYCL DEF 225 GRAVIRAVIMAS	
Qs500="A"	;GRAVIRUOJAMAS TEKSTAS
Q513=10	;ŽENKLO AUKŠTIS
Q514=0	;ATSTUMO KOEFICIENTAS
Q515=0	;ŠRIFTO TIPAS
Q516=0	;TEKSTO IŠDĖSTYMAS
Q374=0	;SUK. PAD.
Q517=0	;APSKRITIMO SPINDULYS
Q207=750	;FREZAV. PASTŪMA
Q201=-0,5	;GYLIS
Q206=150	;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ
Q200=2	;SAUGUS ATSTUMAS
Q203=+20	;KOR. PAVIRŠIUS
Q204=50	;2 SAUGUS ATSTUMAS

Leistini graviruoti ženklai

Galima graviruoti mažąsias, didžiąsias raides, skaičius ir šiuos specialiuosius ženklus:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _

> Specialiuosius ženklus **%** ir **** TNC naudoja specialioms funkcijoms. Jei norite išgraviruoti šiuos ženklus, graviruojamame tekste turite juos įvesti du kartus, pvz., **%%**.

Nespausdinami ženklai

Galima įvesti ne tik tekstą, bet ir kai kuriuos nespausdinamus ženklus, kurie naudojami formatuojant. Nespausdinami ženklai bus pateikti parinkus specialųjį ženklą ****.

Yra šios galimybės:

- **\n**: nauja eilutė
- **\t**: horizontalusis tabuliatorius (nustatytas 8 ženklų ilgio tabuliatoriaus žingsnis)
- **\t**: vertikalusis tabuliatorius (nustatytas vienos eilutės dydžio tabuliatoriaus žingsnis)

Sistemos kintamųjų graviravimas

Galima išgraviruoti ne tik įprastus ženklus, bet ir tam tikrų sistemos kintamųjų turinį. Sistemos kintamieji bus pateikti parinkus specialųjį ženklą **%**.

Galima išgraviruoti esamą datą. Tam įveskite **%time<x>**. **<x>** apibrėžia datos formatą, o jo reikšmė yra tokia pat, kaip **SYSSTR ID332** funkcijos (žr. atviro, nekoduoto teksto naudotojo žinyno skyriaus „Q parametrų programavimas“ skirsnį „Sistemos duomenų kopijavimas į sekos parametrą“).

> Atkreipkite dėmesį, kad įvedant datos formatus nuo 1 iki 9 priekyje reikia parašyti 0, pvz., **time08**.

13

Darbas su zondavimo sistemos ciklais

13.1 Bendrai apie zondavimo sistemos ciklus

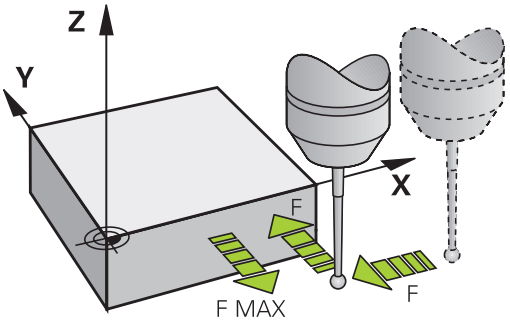
HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Įrenginio gamintojas TNC turi paruošti 3D zondavimo sistemos naudojimui.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Veikimo būdas

Jei TNC vykdo zondavimo sistemos ciklą, 3D zondavimo sistema lygiagrečiai ašiai juda link gabalo (net esant aktyvintam pagrindiniam sukimui ir pasuktai apdirbimo plokštumai). Įrenginio gamintojas įrenginio parametre nustato zondavimo pastūmą (toliau po šio skyriaus žr. „Prieš pradedant dirbti su zondavimo sistemos ciklais“).



Jei matavimo liestukas paliečia gabalą,

- 3D zondavimo sistema TNC siunčia signalą: išsaugomos zonduotos padėties koordinatės,
- 3D zondavimo sistema sustabdoma ir
- greitąja pastūma grįžta į zondavimo proceso pradinę padėtį.

Jei nustatytame kelyje matavimo liestukas nenukreipiamas, TNC perduoda atitinkamą klaidos pranešimą (kelias: **DIST** ir zondavimo sistemos lentelės).

Atsižvelgimas į pagrindinį sukimą rankiniame režime

Zonduojant, TNC atsižvelgia į aktyvų pagrindinį sukim ir įstrižai grįžta prie gabalo.

Zondavimo sistemos ciklai rankiniame ir el. smagračio darbo režimuose

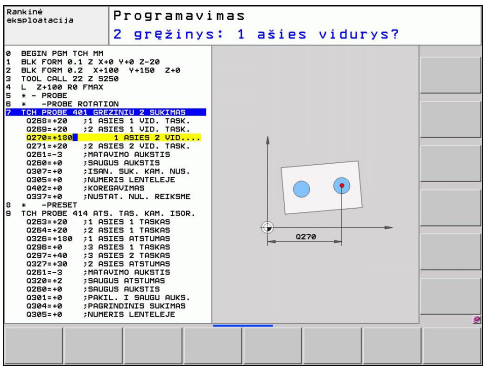
Rankiniame ir el. smagračio darbo režimuose TNC leidžia naudotis zondavimo sistemos ciklais, kurie:

- sukalibruoja zondavimo sistemą,
- kompensuoja gabalo nuožulnią padėtį,
- nustato atskaitos taškus.

Zondavimo sistemos ciklai automatiniame režime

Galima naudotis ne tik tais zondavimo ciklais, kuriuos naudojate rankiniame ir el. smagračio darbo režimuose, bet ir daugybe kitų, TNC leidžiamų naudoti ciklų, įvairiausioms taikymo galimybėms automatiniame režime:

- Prijungiamos zondavimo sistemos kalibravimas
- kompensuoja gabalo nuožulnią padėtį,
- nustato atskaitos taškus.
- Automatinė įrankio kontrolė
- Automatinis įrankio matavimas

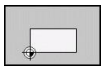


Zondavimo sistemos ciklus programos išsaugojimo / redagavimo darbo režimuose užprogramuosite mygtuku TOUCH PROBE. Kaip perdavimo parametrus naudokite zondavimo sistemos ciklus su numeriais nuo 400, taip pat ir naujesnius apdirbimo ciklus, Q parametrus. Tą pačią funkciją atliekantiems parametrams, kurių TNC prireikia įvairiuose cikluose, visada priskirtas tas pats numeris: pvz., Q260 visada yra saugus atstumas, Q261 visada matavimo aukštis ir t.t.

Kad programavimo procesas būtų paprastesnis, ciklo apibrėžties metu TNC rodo pagalbinį vaizdą. Pagalbiniame vaizde rodomas parametras, kurį turite įvesti (žr. paveikslą dešinėje).

Zondavimo sistemos ciklo apibrėžtis išsaugojimo / redagavimo darbo režime

- Programuojamųjų mygtuku juosta rodo – suskirstytas į grupes – visas naudojamas zondavimo sistemos funkcijas



- Pasirinkite zondavimo ciklo grupę, pvz., atskaitos taško nustatymo. Automatinio įrankio matavimo ciklais galima naudotis tik tada, jei įrenginys yra tam paruoštas

- Pasirinkite ciklo grupę, pvz., atskaitos taško nustatymą įdubos centre. TNC atidaro dialogą ir užklausia visų įvesties verčių; TNC tuo metu dešinėje ekrano pusėje parodo grafiką, kuriame įvedami parametrai pažymimi šviesiai
- Įveskite visus TNC pareikalautus parametrus ir kiekvieną įvestį užbaikite mygtuku ENT
- Įvedus visus reikalingus duomenis, TNC uždaro dialogą

Matavimo ciklo grupė	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
Gabalo nuožulnios padėties kompensavimo ir automatinio užfiksavimo ciklai		268
Automatinio atskaitos taško nustatymo ciklai		288
Automatinės gabalo kontrolės ciklai		342
Specialūs ciklai	SPECIAL. CIKLAI	384
Ciklai automatiniam įrankio matavimui (atblokuojama įrenginio gamintojo)		398

NC sakiniai

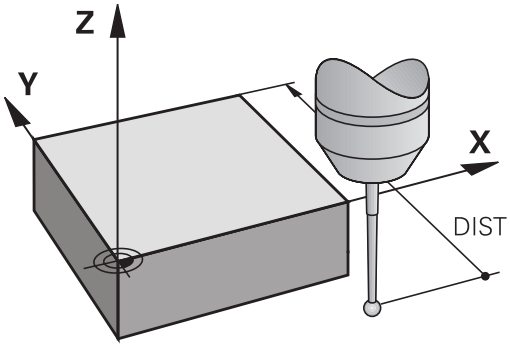
```
5 TCH PROBE 410 ATSK.TŠK. STAČ. VIDUJE
    Q321=+50   ;1 AŠIES CENTRAS
    Q322=+50   ;2 AŠIES CENTRAS
    Q323=60    ;1 ŠONINIS ILGIS
    Q324=20    ;2 ŠONINIS ILGIS
    Q261=-5    ;MAT.AUKŠTIS
    Q320=0     ;SAUGUS ATSTUM.
    Q260=+20   ;SAUGUS AUKŠ.
    Q301=0     ;JUDĖJ. Į SAUGŲ
               AUKŠTĮ
    Q305=10    ;NR. LENTELĖJE
    Q331=+0    ;ATSK. TAŠKAS
    Q332=+0    ;ATSK. TAŠKAS
    Q303=+1    ;MAT. VERTĖS
               PERDAVIM.
    Q381=1     ;ZS AŠIES ZONDAV.
    Q382=+85   ;1 KO ZS AŠIAI
    Q383=+50   ;2 KO ZS AŠIAI
    Q384=+0    ;3 KO ZS AŠIAI
    Q333=+0    ;ATSK. TAŠKAS
```

13.2 Prieš pradėdami dirbti su zondavimo sistemos ciklais!

Kad būtų galima apimti kuo didesnę matavimo užduočių taikymo sritį, naudojant įrenginio parametrus pasirenkamos nustatymo galimybės, kurios iš esmės lemia visų zondavimo ciklų veiksmus:

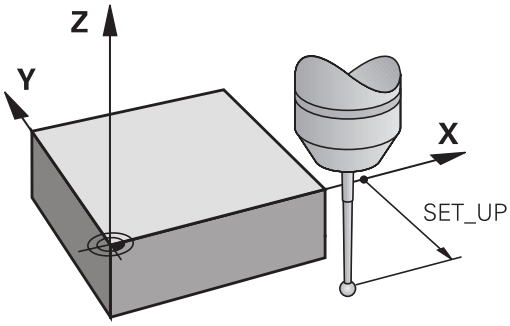
Maksimalus judėjimo kelias iki zondavimo taško: DIST zondavimo sistemos lentelėje

Jei matavimo liestukas nenukreipiamas **DIST** nustatytame kelyje, TNC perduoda klaidos pranešimą.



Saugus atstumas iki zondavimo taško: SET_UP zondavimo sistemos lentelėje

SET_UP nustatysite, kokiu atstumu TNC nuo apibrėžto – arba ciklo apskaičiuoto – zondavimo taško turi pastatyti zondavimo sistemą. Kuo mažesnę vertę įvesite, tuo tiksliau turėsite apibrėžti zondavimo padėtis. Daugelyje zondavimo sistemos ciklų papildomai galite apibrėžti saugų atstumą, kuris taikomas papildomai prie **SET_UP**.



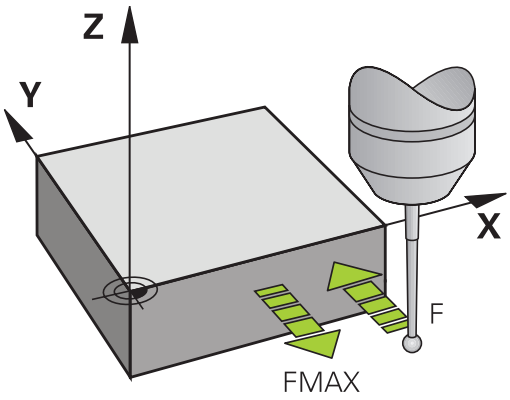
Infraraudonųjų spindulių zondavimo sistemos orientavimas užprogramuota zondavimo kryptimi: TRACK zondavimo sistemos lentelėje

Kad matavimas būtų atliktas kuo tiksliau, įvedę **TRACK** = ON (įjungta), galite pasirinkti, kad infraraudonųjų spindulių zondavimo sistema prieš kiekvieną zondavimo procesą atliktų orientavimą užprogramuota zondavimo kryptimi. Tada matavimo liestukas visada bus nukreipiamas ta pačia kryptimi.

Jei perjungiate **TRACK** = ON (įjungta), zondavimo sistemą turite kalibruoti iš naujo.

Prijungiama zondavimo sistema, zondavimo pastūma: F zondavimo sistemos lentelėje

F nustatysite pastūmą, kuria TNC turi zonduoti gabalą.



Prijungiama zondavimo sistema, padėties nustatymo judesių pastūma: FMAX

FMAX nustatysite pastūma, kuria TNC iš anksto nustato zondavimo sistemos padėtį arba padėtį tarp matavimo taškų.

Prijungiama zondavimo sistema, greitoji eiga padėties nustatymo judesiams: F_PREPOS zondavimo sistemos lentelėje

F_PREPOS nustatysite, ar TNC zondavimo sistemos padėtį nustato FMAX apibrėžta pastūma, ar įrenginio greitąja eiga.

- Įvesties vertė = **FMAX_PROBE**: padėtį nustatyti pagal pastūmą iš **FMAX**
- Įvesties vertė = **FMAX_MACHINE**: iš anksto nustatyti pastūmą įrenginio greitąja eiga

Daugkartinis matavimas

Kad būtų galima padidinti matavimo saugumą, TNC kiekvieną zondavimo procesą gali atlikti tris kartus iš eilės. Matavimų skaičių nustatykite įrenginio parametre **ProbeSettings** > **zondavimo proceso konfigūracija** > **automatiniame režime: daugkartinis matavimas zonduojant**. Jei išmatuotų padėčių vertės ženkliai skiriasi, TNC perduoda klaidos pranešimą (ribinė vertė nustatyta **Patikimumo sritis daugkartiniam matavimui**). Atliekant daugkartinį matavimą, prir. galima surasti atsitiktines matavimo klaidas, kurios atsiranda, pvz., dėl nešvarumų.

Jei matavimo sritys yra patikimumo srityje, TNC išsaugo užfiksuotų padėčių vidutinę vertę.

Patikimumo sritis daugkartiniam matavimui

Jei atliekate daugkartinį matavimą, įrenginio parametre **ProbeSettings** > **zondavimo proceso konfigūracija** > **automatiniame režime: patikimumo sritis daugkartiniam matavimui** nustatykite vertę, kuria gali skirtis matavimo vertės. Jei matavimo vertė viršija Jūsų nurodytą vertę, TNC perduoda klaidos pranešimą.

Zondavimo sistemos ciklų vykdymas

Visi zondavimo sistemos ciklai yra DEF aktyvūs. Taigi TNC automatiškai vykdo ciklą, jei programos eigos metu TNC vykdo ciklo apibrėžtį.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!
Vykdant zondavimo sistemos ciklus, negali būti aktyvinti koordinačių perskaičiavimo (7 ciklas NULINIS TAŠKAS, 8 ciklas ATSPINDĖJIMAS, 10 ciklas SUKIMAS, 11 ir 26 ciklas MATO KOEFICIENTAS).

Zondavimo sistemos ciklai nuo 408 iki 419 gali būti vykdomi ir esant aktyviam pagrindiniam sukimui. Tačiau atkreipkite dėmesį, kad nebepasikeistų pagrindinio sukimo kampas, jei po matavimo ciklo dirbate su ciklu 7 „Nulinio taško perkėlimas iš nulinių taškų lentelės“.

Zondavimo sistemos ciklai su numeriu, didesniu už 400, zondavimo sistemos padėtį iš anksto nustato pagal padėties nustatymo logiką:

- Jei aktuali matavimo liestuko šiaurinio poliaus koordinatė yra mažesnė nei saugaus atstumo koordinatė (apibrėžta cikle), tada TNC zondavimo sistemą iš pradžių zondavimo sistemos ašimi atgal traukia į saugų aukštį ir tada padėtį apdirbimo plokštumoje nustato pirmame zondavimo taške
- Jei esama matavimo liestuko šiaurinio poliaus koordinatė yra didesnė nei saugaus aukščio koordinatė, TNC zondavimo sistemą iš pradžių nustato pirmame apdirbimo plokštumos zondavimo taške, o tada – zondavimo sistemos ašyje, tiesiogiai matavimo aukštyje

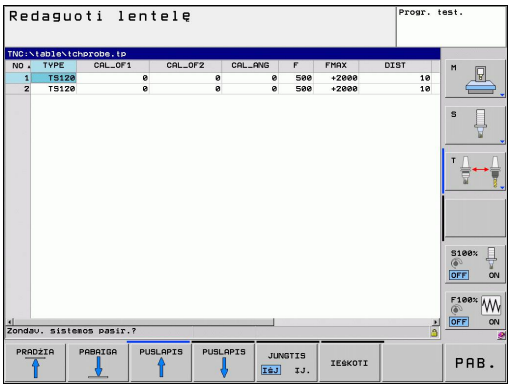
13.3 Zondavimo sistemos lentelė

Bendrai

Zondavimo sistemos lentelėje išsaugoti įvairūs duomenys, kurie lemia veiksmus zonduojant. Jei Jūsų įrenginyje yra kelios zondavimo sistemos, kiekvienai iš jų galite išsaugoti atskirus duomenis.

Zondavimo sistemų lentelių redagavimas

Norėdami redaguoti zondavimo sistemų lenteles, atlikite šiuos veiksmus:



- Pasirinkite rankinį režimą

- Pasirinkite zondavimo funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO FUNKCIJA. TNC parodo kitus programuojamuosius mygtukus: žr. lentelę viršuje

- Pasirinkite zondavimo sistemos lentelę: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO SISTEMOS LENTELĖ

- Programuojamajam mygtukui REDAGUOTI nustatykite „ĮJ.“
- Rodyklių klavišais pasirinkite norimą nustatymą
- Atlikite norimus pakeitimus
- Išjunkite zondavimo sistemos lentelę: paspauskite programuojamąjį mygtuką PABAIGA

Zondavimo sistemos duomenys

Trump.	Įvestys	Dialogas
NO	Zondavimo sistemos numeris: šį numerį turite įvesti į įrankių lentelę (stulpelis: **TP_NO**), ties atitinkamu įrankio numeriu	–
TYPE	Naudotos zondavimo sistemos pasirinkimas	**Zondavimo sistemos pasirinkimas?**
CAL_OF1	Zondavimo sistemos ašies poslinkis pagrindinėje ašyje suklio ašies atžvilgiu	**ZS centrinis nuokrypis pagrindinėje ašyje? [mm]**
CAL_OF2	Zondavimo sistemos ašies poslinkis šalutinėje ašyje suklio ašies atžvilgiu	**ZS centrinis nuokrypis šalutinėje ašyje? [mm]**
CAL_ANG	TNC zondavimo sistemą prieš kalibravimą arba zondavimą nustato pagal orientavimo kampą (jei galima orientuoti)	**Suklio kampas kalibruojant?**
F	Pastūma, kuria TNC turi zonduoti gabalą	**Zondavimo pastūma? [mm/min.]**
FMAX	Pastūma, kuria iš anksto nustatoma zondavimo sistemos padėtis arba jos padėtis nustatoma tarp matavimo taškų	**Greitoji eiga zondavimo cikle? [mm/min.]**
DIST	Jei matavimo liestukas nenukreipiamas apibrėžta verte, TNC perduoda klaidos pranešimą	**Maks. matavimo kelias? [mm]**
SET_UP	Naudodami **SET_UP** nustatysite, kokiu atstumu TNC nuo apibrėžto – arba ciklo apskaičiuoto – zondavimo taško turi pastatyti zondavimo sistemą. Kuo mažesnę vertę įvesite, tuo tiksliau turėsite apibrėžti zondavimo padėtis. Daugelyje zondavimo sistemos ciklų papildomai galite apibrėžti saugų atstumą, kuris taikomas papildomai prie įrenginio parametro **SET_UP**	**Saugus atstumas? [mm]**
F_PREPOS	Išankstinio padėties nustatymo greičio nustatymas: ■ Išankstinis padėties nustatymas greičiu iš **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Išankstinis padėties nustatymas įrenginio greitąja eiga: **FMAX_MACHINE**	**Pirm.pad. su greit. eiga? ENT/ NO ENT**
TRACK	Kad matavimas būtų atliktas kuo tiksliau, įvedę **TRACK = ON** (įjungta), galite pasirinkti, kad infraraudonųjų spindulių zondavimo sistema prieš kiekvieną zondavimo procesą atliktų orientavimą užprogramuota zondavimo kryptimi. Tada matavimo liestukas visada bus nukreipiamas ta pačia kryptimi: ■ **ON**: atlikti sekimą pagal suklį ■ **OFF**: sekimo pagal suklį nevykdyti	**Zond.sist.orien.? Taip=ENT/ ne=NOENT**

14

Zondavimo sistemos ciklai: gabalo nuožulnios padėties automatinis užfiksavimas

14.1 Pagrindai

Peržiūra

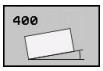
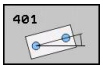
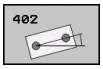
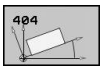
Vykdant zondavimo sistemos ciklus, negali būti aktyvintas 8 ciklas ATSPINDĖJIMAS, 11 ciklas MATO KOEFICIENTAS ir 26 ciklas SU AŠIMI SUSIJĘS MATO KOEFICIENTAS.

HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Įrenginio gamintojas TNC turi paruošti 3D zondavimo sistemos naudojimui.

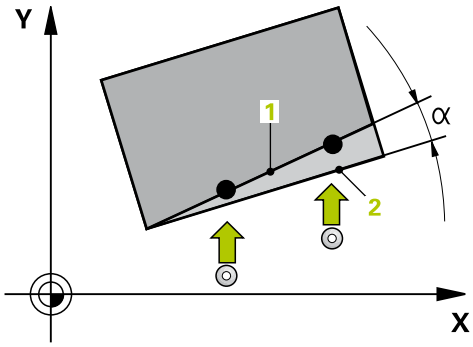
Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

TNC leidžia naudotis penkiais ciklais, kurie padeda užfiksuoti ir kompensuoti gabalo nuožulnią padėtį. Naudodami ciklą 404, papildomai galite atlikti pagrindinio sukimo atstatą:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
400 PAGRINDINIS SUKIMAS Automatinis užfiksavimas pagal du taškus, kompensavimas, naudojant pagrindinio sukimo funkciją		270
401 ROT 2 ANGOS Automatinis nustatymas pagal dvi angas, kompensavimas, naudojant pagrindinio sukimo funkciją		273
402 ROT 2 KAIŠTIS Automatinis nustatymas pagal du kaiščius, kompensavimas, naudojant pagrindinio sukimo funkciją		276
403 ROT PAGAL SUKAMĄJĄ AŠĮ Automatinis užfiksavimas pagal du taškus, kompensavimas pasukant apvalų stalą		279
405 ROT PAGAL C AŠĮ Automatinis kampo poslinkio tarp angos centro ir teigiamos Y ašies išlyginimas, kompensavimas pasukant apvalų stalą		283
404 PAGRINDINIO SUKIMO NUSTATYMAS Bet kokio pagrindinio sukimo nustatymas		282

Zondavimo sistemos ciklų bendrumas gabalo nuožulniai padėčiai užfiksuoti

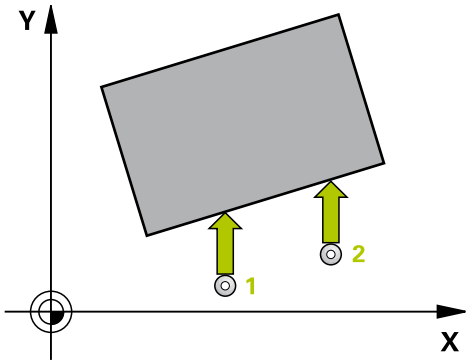
Naudodami ciklus 400, 401 ir 402, pasirinkę parametrą Q307 **Išankstinis pagrindinio sukimo nustatymas** galite nustatyti, ar matavimo rezultatas turi būti pakoreguotas žinomu kampu α (žr. paveikslą dešinėje). Taip pagrindinį sukimą galite išmatuoti bet kurioje gabalo tiesėje 1 ir sukurti atskaitą pagal tikrąją 0° kryptį 2 .



14.2 PAGRINDINIS SUKIMAS (ciklas 400, DIN/ISO: G400)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 400 matuodamas du taškus, kurie turi būti vienoje tiesėje, nustato ruošinio nuožulnią padėtį. Pasirinkus pagrindinio sukimo funkciją, TNC kompensuoja išmatuotą vertę.



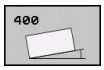
1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu prieš judėjimo kryptį
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**)
3 Tada zondavimo sistema juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą grąžina atgal į saugų aukštį ir atlieka užfiksuotą pagrindinį sukimą

Atkreipkite dėmesį programuodami!

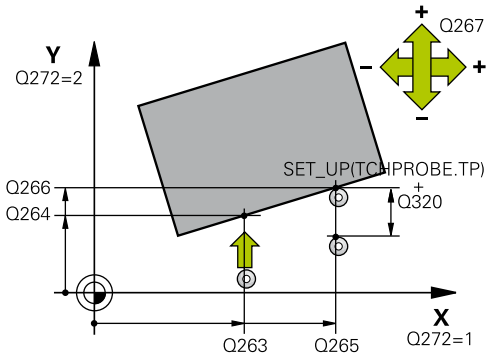
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

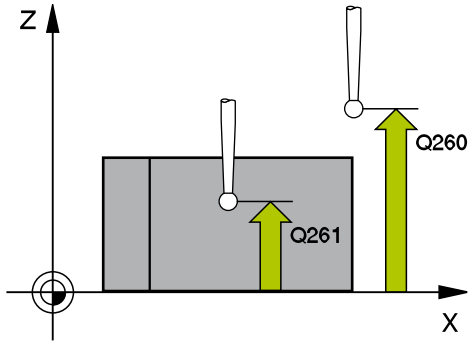
Ciklo pradžioje TNC atkuria aktyvaus pagrindinio sukimo duomenis.

Ciklo parametras



- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 2 matavimo taškas** Q265 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 2 matavimo taškas** Q266 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo ašis** Q272: apdirbimo plokštumos, kurioje turi būti atliekamas matavimas, ašis:
  1: pagrindinė ašis = matavimo ašis
  2: šalutinė ašis = matavimo ašis
- **Judėjimo kryptis 1** Q267: kryptis, kuria zondavimo sistema turi privažiuoti prie gabalo:
  -1: neigiama judėjimo kryptis
  +1: teigiama judėjimo kryptis
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999





NC sakiniai

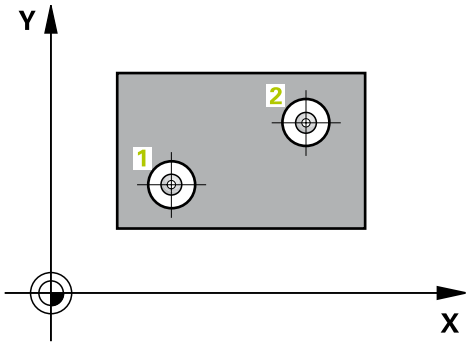
5 TCH PROBE 400 PAGR. SUKIMAS	
Q263=+10	;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+3,5	;2 AŠIES 1 TAŠKAS
Q265=+25	;1 AŠIES 2 TAŠKAS
Q266=+2	;2 AŠIES 2 TAŠKAS
Q272=2	;MATAV. AŠIS
Q267=+1	;JUDĖJIMO KRYPTIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q307=0	;PIRM. NUST. SUK. KAM.
Q305=0	;NR. LENTELĖJE

- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Išankstinis sukimo kampo nustatymas** Q307 (absoliutinis): jei matuojamą nuožulnią padėtį norite susieti ne su pagrindine ašimi, o su bet kuria kita tiese, įveskite atskaitinės tiesės kampą. Tada TNC pagrindiniam sukimui nustato skirtumą pagal išmatuotą vertę ir atskaitinę tiesę. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Išankstinio pasirinkimo numeris lentelėje** Q305: į išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kurioje turi būti išsaugotas TNC užfiksuotas pagrindinis sukimas. Įvedus Q305=0, TNC užfiksuotą pagrindinį sukimą išsaugo rankinio darbo režimo ROT meniu. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999

14.3 PAGRINDINIS SUKIMAS dviem angomis (ciklas 401, DIN/ISO: G401)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 401 užfiksuoja dviejų angų centrus. Po to TNC apskaičiuoja kampą tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir angų centrų jungiamųjų tiesių. Pasirinkus pagrindinio sukimo funkciją, TNC kompensuoja apskaičiuotą vertę. Rastą nuožulnią padėtį pasirinktinai galite kompensuoti ir pasukus apvalų stalą.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš **FMAX** stulpelio) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato pagal įvestą pirmosios angos centrą 1
2 Po to zondavimo sistema juda į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja pirmosios angos centrą
3 Tada zondavimo sistema grįžta atgal į saugų aukštį ir jos padėtis nustatoma prie įvesto antros angos centro 2
4 TNC zondavimo sistemą traukia į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja antros angos centrą
5 Tada TNC zondavimo sistemą grąžina atgal į saugų aukštį ir atlieka užfiksuotą pagrindinį sukimą

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

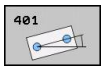
Ciklo pradžioje TNC atkuria aktyvaus pagrindinio sukimo duomenis.

Jei nuožulnią padėtį norite kompensuoti pasukdami apvalų stalą, tada TNC automatiškai naudoja šias sukamąsias ašis:

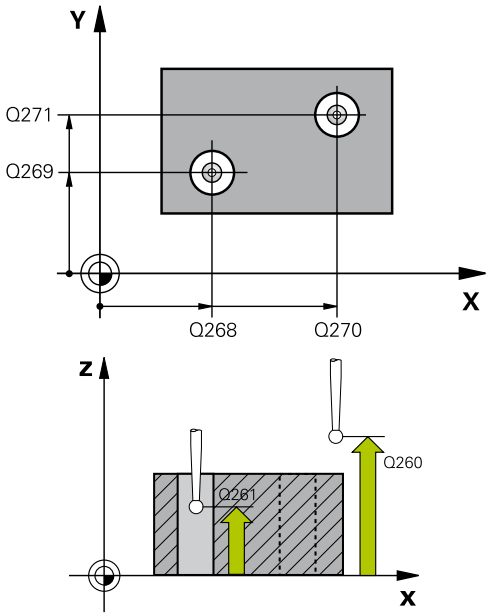
- C įrankio ašiai Z
- B įrankio ašiai Y
- A įrankio ašiai X

14.3 PAGRINDINIS SUKIMAS dviem angomis (ciklas 401, DIN/ISO: G401)

Ciklo parametras



- **1 anga: 1 ašies centras** Q268 (absoliutinis): pirmos angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 anga: 2 ašies centras** Q269 (absoliutinis): pirmos angos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 anga: 1 ašies centras** Q270 (absoliutinis): antros angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 anga: 2 ašies centras** Q271 (absoliutinis): antros angos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Išankstinis sukimo kampo nustatymas** Q307 (absoliutinis): jei matuojamą nuožulnią padėtį norite susieti ne su pagrindine ašimi, o su bet kuria kita tiese, įveskite atskaitinės tiesės kampą. Tada TNC pagrindiniam sukimui nustato skirtumą pagal išmatuotą vertę ir atskaitinę tiesę. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Išankstinio pasirinkimo numeris lentelėje** Q305: į išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kurioje turi būti išsaugotas TNC užfiksuotas pagrindinis sukimas. Įvedus Q305=0, TNC užfiksuotą pagrindinį sukimą išsaugo rankinio darbo režimo ROT meniu. Parametras neturi jokios įtakos, jei nuožulni padėtis turi būti kompensuojama pasukus apvalų stalą (**Q402=1**). Tuo atveju nuožulni padėtis neišsaugoma kaip kampo vertė. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999



NC sakiniai

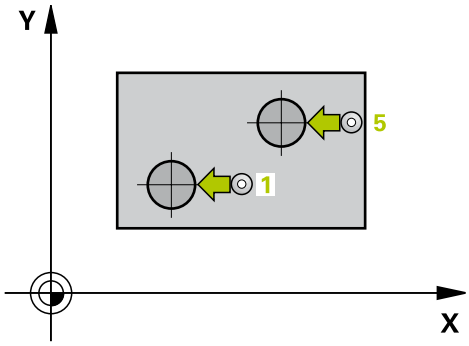
```
5 TCH PROBE 401 ROT 2 ANGOS
   Q268=+37  ;1 AŠIES 1 CENTRAS
   Q269=+12  ;2 AŠIES 1 CENTRAS
   Q270=+75  ;1 AŠIES 2 CENTRAS
   Q271=+20  ;2 AŠIES 2 CENTRAS
   Q261=-5   ;MAT.AUKŠTIS
   Q260=+20  ;SAUGUS AUKŠ.
   Q307=0    ;PIRM. NUST. SUK. KAM.
   Q305=0    ;NR. LENTELĖJE
   Q402=0    ;KOMPENSAVIMAS
   Q337=0    ;NUL. NUSTAT.
```

- **Kompensavimas** Q402: nustatykite, ar užfiksuotą nuožulnią padėtį TNC nustatys kaip pagrindinį sukimą, ar padėtis bus išlygiuota pasukus apvalų stalą:
  0: pagrindinio sukimo nustatymas
  1: apvalaus stalo pasukimas
  Jei pasirinksite apvalaus stalo pasukimą, TNC neišsaugos užfiksuotos nuožulnios padėties, net jei parametre apibrėžėte lentelės eilutę **Q305**
- **Nulio nustatymas išlygiavus** Q337: nustatykite, ar TNC išlygiuotos sukamosios ašies rodmenyje turi nustatyti 0:
  0: sukamosios ašies rodmenyje po išlygiavimo nenustatyti 0
  1: sukamosios ašies rodmenyje po išlygiavimo nustatyti 0. TNC rodmenyje 0 nustato tik tada, kai apibrėžiate, kad **Q402=1**

14.4 PAGRINDINIS SUKIMAS dviem kaiščiais (ciklas 402, DIN/ISO: G402)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 402 užfiksuoja dviejų kaiščių centrus. Po to TNC apskaičiuoja kampą tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir kaiščių centrų jungiamųjų tiesių. Pasirinkus pagrindinio sukimo funkciją, TNC kompensuoja apskaičiuotą vertę. Rastą nuožulnią padėtį pasirinktinai galite kompensuoti ir pasukus apvalų stalą.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio FMAX) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato pagal pirmojo kaiščio zondavimo tašką 1
2 Po to zondavimo sistema juda į įvestą **1 matavimo aukštį** ir keturiais zondavimais užfiksuoja pirmojo kaiščio centrą. Tarp kas 90° nutolusių zondavimo taškų zondavimo sistema juda apskritimo lanku
3 Tada zondavimo sistema grįžta atgal į saugų aukštį ir jos padėtis nustatoma prie zondavimo taško 5, skirto antram kaiščiui
4 TNC zondavimo sistemą traukia į įvestą **2 matavimo aukštį** ir keturiais zondavimais užfiksuoja antro kaiščio centrą
5 Tada TNC zondavimo sistemą grąžina atgal į saugų aukštį ir atlieka užfiksuotą pagrindinį sukimą

Atkreipkite dėmesį programuodami!

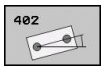
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Ciklo pradžioje TNC atkuria aktyvaus pagrindinio sukimo duomenis.

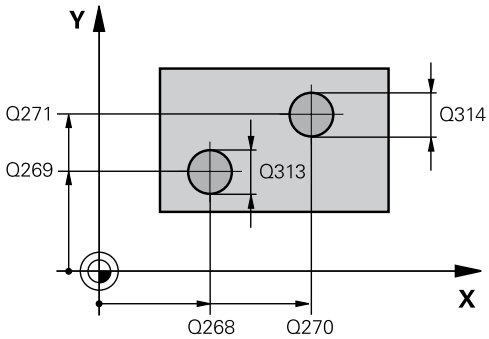
Jei nuožulnią padėtį norite kompensuoti pasukdami apvalų stalą, tada TNC automatiškai naudoja šias sukamąsias ašis:

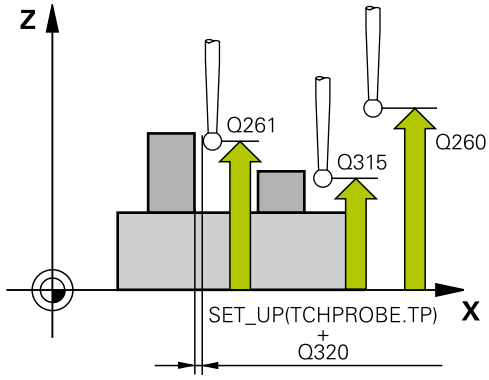
- C įrankio ašiai Z
- B įrankio ašiai Y
- A įrankio ašiai X

Ciklo parametras



- **1 kaištis: 1 ašies centras** Q268 (absoliutinis): pirmo kaiščio centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 kaištis: 2 ašies centras** Q269 (absoliutinis): pirmo kaiščio centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Kaiščio 1 skersmuo** Q313: apytikslis 1 kaiščio skersmuo. Geriau įvesti didesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Kaiščio 1 matavimo aukštis ZS ašyje** Q261 (absoliutinis): rutulio centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas 1 kaiščio matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 kaištis: 1 ašies centras** Q270 (absoliutinis): antro kaiščio centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 kaištis: 2 ašies centras** Q271 (absoliutinis): antro kaiščio centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Kaiščio 2 skersmuo** Q314: apytikslis 2 kaiščio skersmuo. Geriau įvesti didesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Kaiščio 2 matavimo aukštis ZS ašyje** Q315 (absoliutinis): rutulio centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas 2 kaiščio matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Išankstinis sukimo kampo nustatymas** Q307 (absoliutinis): jei matuojamą nuožulnią padėtį norite susieti ne su pagrindine ašimi, o su bet kuria kita tiese, įveskite atskaitinės tiesės kampą. Tada TNC pagrindiniam sukimui nustato skirtumą pagal išmatuotą vertę ir atskaitinę tiesę. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000





NC sakiniai

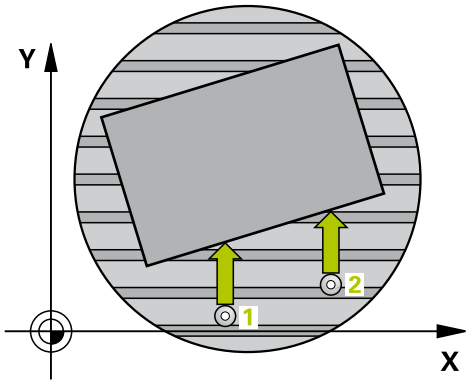
5 TCH PROBE 402 ROT 2 KAIŠČIAI	
Q268=+37	;1 AŠIES 1 CENTRAS
Q269=+12	;2 AŠIES 1 CENTRAS
Q313=60	;1 KAIŠČIO SKERSMUO
Q261=-5	;1 MAT.AUKŠTIS
Q270=+75	;1 AŠIES 2 CENTRAS
Q271=+20	;2 AŠIES 2 CENTRAS
Q314=60	;2 KAIŠČIO SKERSMUO
Q315=-5	;2 MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q307=0	;PIRM. NUST. SUK. KAM.
Q305=0	;NR. LENTELĖJE
Q402=0	;KOMPENSAVIMAS
Q337=0	;NUL. NUSTAT.

- **Išankstinio pasirinkimo numeris lentelėje** Q305: į išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kurioje turi būti išsaugotas TNC užfiksuotas pagrindinis sukimas. Įvedus Q305=0, TNC užfiksuotą pagrindinį sukimą išsaugo rankinio darbo režimo ROT meniu. Parametras neturi jokios įtakos, jei nuožulni padėtis turi būti kompensuojama pasukus apvalų stalą (**Q402=1**). Tuo atveju nuožulni padėtis neišsaugoma kaip kampo vertė. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Kompensavimas** Q402: nustatykite, ar užfiksuotą nuožulnią padėtį TNC nustatys kaip pagrindinį sukimą, ar padėtis bus išlygiuota pasukus apvalų stalą:
  0: pagrindinio sukimo nustatymas
  1: apvalaus stalo pasukimas
  Jei pasirinksite apvalaus stalo pasukimą, TNC neišsaugos užfiksuotos nuožulnios padėties, net jei parametre apibrėžėte lentelės eilutę **Q305**
- **Nulio nustatymas išlygiavus** Q337: nustatykite, ar TNC išlygiuotos sukamosios ašies rodmenyje turi nustatyti 0:
  0: sukamosios ašies rodmenyje po išlygiavimo nenustatyti 0
  1: sukamosios ašies rodmenyje po išlygiavimo nustatyti 0. TNC rodmenyje 0 nustato tik tada, kai apibrėžiate, kad **Q402=1**

14.5 PAGRINDINIO SUKIMO kompensavimas sukamąja ašimi (ciklas 403, DIN/ISO: G403)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 403 matuodamas du taškus, kurie turi būti vienoje tiesėje, nustato ruošinio nuožulnią padėtį. Užfiksuotą nuožulnią gabalo padėtį TNC kompensuoja pasukdama A, B arba C ašį. Tuo metu gabalas prie apvalaus stalo gali būti priveržtas bet kaip.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu prieš judėjimo kryptį
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**)
3 Tada zondavimo sistema juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą grąžina atgal į saugų aukštį ir cikle apibrėžtą sukamąją ašį nustato užfiksuota verte. Išlygiavus rodmenyje pasirinktinai galite nustatyti 0

Atkreipkite dėmesį programuodami!

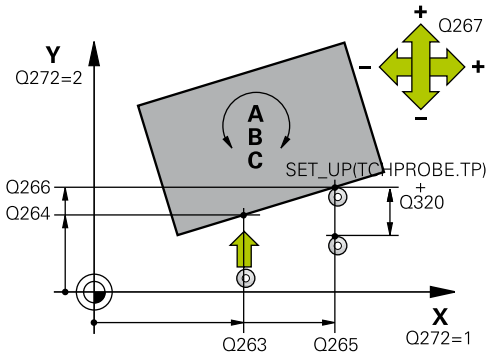
! **Dėmesio – susidūrimo pavojus!**
TNC neatlieka jokios pagrįstos patikros, kalbant apie zondavimo padėtis ir išlyginamąją ašį. Todėl gali susidaryti išlyginamųjų judesių, kurie vienas nuo kito nutolę 180°.

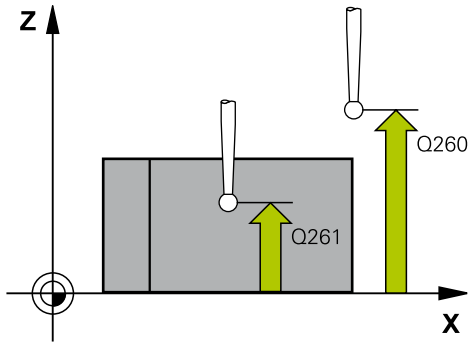
⇨ Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.
Užfiksuotą kampą TNC išsaugo ir parametre **Q150**.

14.5 PAGRINDINIO SUKIMO kompensavimas sukamąja ašimi (ciklas 403, DIN/ISO: G403)

Ciklo parametras

- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 2 matavimo taškas** Q265 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 2 matavimo taškas** Q266 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo ašis (1-3: 1 = pagrindinė ašis)** Q272: apdirbimo plokštumos, kurioje turi būti atliekamas matavimas, ašis:
  1: pagrindinė ašis = matavimo ašis
  2: šalutinė ašis = matavimo ašis
  3: zondavimo sistemos ašis = matavimo ašis
- **Judėjimo kryptis 1** Q267: kryptis, kuria zondavimo sistema turi privažiuoti prie gabalo:
  -1: neigiama judėjimo kryptis
  +1: teigiama judėjimo kryptis
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Ašis išlyginamajam judesiui** Q312: nustatykite, kuria sukamąja ašimi TNC turi kompensuoti išmatuotą nuožulnią padėtį:
  4: nuožulnios padėties kompensavimas sukamąja ašimi A
  5: nuožulnios padėties kompensavimas sukamąja ašimi B
  6: nuožulnios padėties kompensavimas sukamąja ašimi C





NC sakiniai

5 TCH PROBE 403 ROT PAGAL SUKIMO AŠĮ	
Q263=+0	;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+0	;2 AŠIES 1 TAŠKAS
Q265=+20	;1 AŠIES 2 TAŠKAS
Q266=+30	;2 AŠIES 2 TAŠKAS
Q272=1	;MATAV. AŠIS
Q267=-1	;JUDĖJIMO KRYPTIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q312=6	;IŠLYGINAMOJI AŠIS
Q337=0	;NUL. NUSTAT.
Q305=1	;NR. LENTELĖJE
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
Q380=+90	;ATSK. KAMPAS

- **Nulio nustatymas išlygiavus** Q337: nustatykite, ar TNC išlygiuotos sukamosios ašies rodmenyje turi nustatyti 0:
  0: sukamosios ašies rodmenyje po išlygiavimo nenustatyti 0
  1: sukamosios ašies rodmenyje po išlygiavimo nustatyti 0.
- **Numeris lentelėje** Q305: į išankstinių pasirinkimų lentelę/nulinių taškų lentelę įveskite numerį, kurioje TNC sukamajai ašiai turi nustatyti nulį. Taikoma tik tada, jei nustatyta Q337 = 1. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar užfiksuotas pagrindinis sukimas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  0: užfiksuotą pagrindinį sukimą į aktyvią nulinių taškų lentelę įrašyti kaip nulinio taško perkėlimą. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą nuožulniąją padėtį įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Atsk. kamp. ? (0 = pagrindinė ašis)** Q380: kampas, kuriuo TNC turi išlygiuoti zonduotą tiesę. Taikoma tik tada, jei pasirinkta C sukamoji ašis (Q312 = 6). Įvesties sritis nuo –360,000 iki 360,000

14.6 PAGRINDINIO SUKIMO NUSTATYMAS (ciklas 404, DIN/ISO: G404)

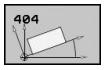
Ciklo eiga

Naudodami zondavimo sistemos ciklą 404, programos eigos metu automatiškai galite nustatyti bet kokį pagrindinį sukimą. Dažniausiai šis ciklas naudojamas tada, jei norite atstatyti atliktą pagrindinį sukimą.

NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 404 PAGR. SUKIMAS
    Q307=+0    ;PIRM. NUST. SUK. KAM.
```

Ciklo parametras



- **Išankstinis sukimo kampo nustatymas**: kampo vertė, kuria turi būti vykdomas pagrindinis sukimas. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000

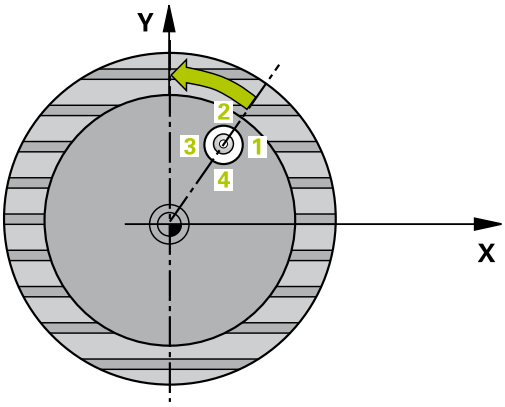
14.7 Gabalo nuožulnios padėties išlygiavimas C ašimi (ciklas 405, DIN/ ISO: G405)

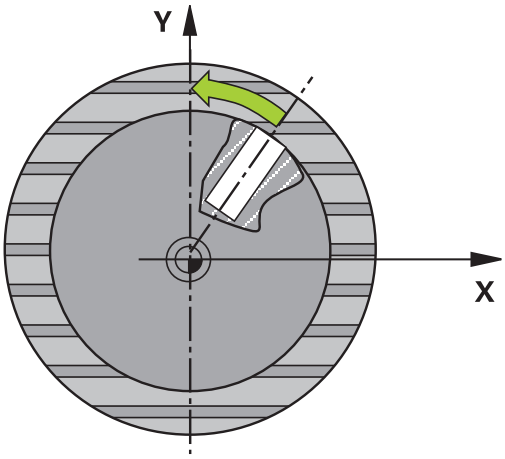
Ciklo eiga

Naudodami zondavimo sistemos ciklą 405 užfiksuosite

- kampo poslinkį tarp aktyvios koordinačių sistemos teigiamos Y ir angos vidurinės linijos arba
- kampo poslinkį tarp nustatytosios padėties ir esamos angos centro padėties

Užfiksuotą kampo poslinkį TNC kompensuoja pasukdama C ašį. Tuo metu gabalas ant apvalaus stalo gali būti priveržtas bet kokioje padėtyje, tačiau angos Y koordinatė turi būti teigiama. Jei angos kampo poslinkį matuojate zondavimo sistemos ašimi Y (angos horizontali padėtis), ciklą gali prireikti kartoti keletą kartų, nes dėl matavimo strategijos gaunamas maždaug 1 % nuožulnios padėties netikslumas.





1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą

3 Po to zondavimo sistema apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą

4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 ir tada prie zondavimo taško 4, ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą, po to zondavimo sistemą nustato rastame angos centre

5 Vėliau TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir išlygiuoja gabalą pasukant apvalų stalą. Tada TNC apvalų stalą pasuka taip, kad angos centras po kompensavimo – ir vertikalioje, ir horizontalioje zondavimo sistemos ašyje – būtų teigiamos Y ašies kryptimi arba angos centro nustatytoje padėtyje. Išmatuotą kampo poslinkį papildomai galima naudoti ir parametre Q150

14.7 Gabalo nuožulnios padėties išlygiavimas C ašimi (ciklas 405, DIN/ ISO: G405)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Kad būtų išvengta susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **mažesnį** įdubos (angos) nustatytąjį skersmenį.

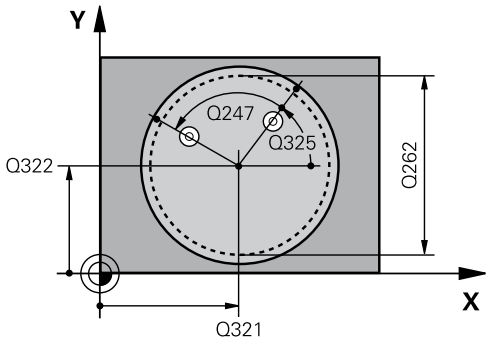
Jei įdubos matmenys ir saugus atstumas iš anksto neleidžia padėties nustatyti netoli zondavimo taško, TNC visada pradeda zonduoti iš įdubos centro. Tada zondavimo sistema tarp keturių matavimo taškų negali judėti saugiame aukštyje.

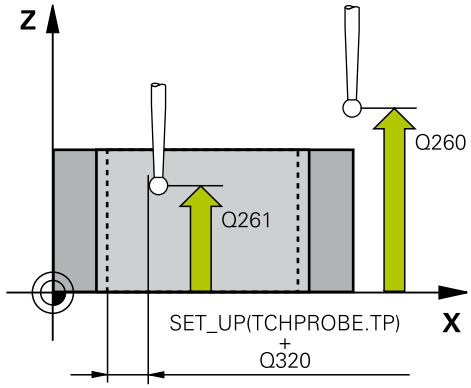
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Kuo mažesnį kampo žingsnį užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos apskritimo centrą. Mažiausia įvesties vertė: 5°.

Ciklo parametras

- **1 ašies centras** Q321 (absoliutinis): angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q322 (absoliutinis): angos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Jei užprogramuojate Q322 = 0, tada TNC angos centrą išlygiuoja pagal teigiamą Y ašį, jei užprogramuojate, kad Q322 nelygu 0, tada TNC centro tašką išlygiuoja pagal nustatytąją padėtį (kampas, kuris gaunamas pagal angos centrą). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nustatytasis skersmuo** Q262: apytikslis apvalios įdubos (angos) skersmuo. Geriau įvesti mažesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Pradinis kampas** Q325 (absoliutinis): kampas tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir pirmojo zondavimo taško. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Kampo žingsnis** Q247 (prieauginis): kampas tarp matavimo taškų, ženklas prieš kampo žingsnį lemia sukimosi kryptį (- = pagal laikrodžio rodyklę), kuria zondavimo sistema juda link kito matavimo taško. Jei norite matuoti apskritimo lankus, tada kampo žingsnį užprogramuokite mažesnį už 90°. Įvesties sritis nuo –120,000 iki 120,000
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Nulio nustatymas po išlygiavimo** Q337: nustatykite, ar TNC C ašies rodmenyje turi nustatyti 0, ar kampo poslinkį turi įrašyti į nulinių taškų lentelės C stulpelį:
  0: C ašies rodmenyje nustatyti 0
  >0: išmatuotą kampo poslinkį pagal įrašytą ženklą įrašyti į nulinių taškų lentelę. Eilutės numeris = Q337 vertė. Jei C perkėlimas jau įtrauktas į nulinių taškų lentelę, tada TNC išmatuotą kampo poslinkį prideda pagal ženklą

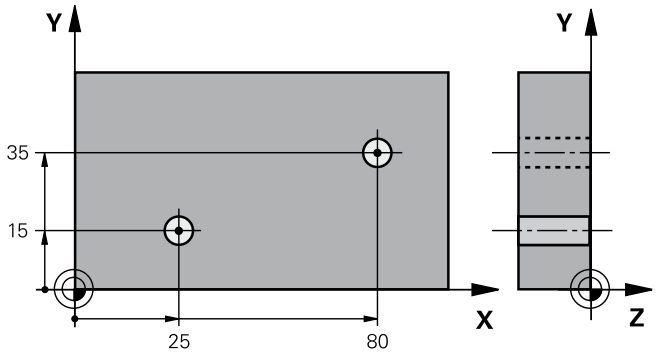




NC sakiniai

5 TCH PROBE 405 ROT PAGAL C AŠĮ	
Q321=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q322=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q262=10	;NUST. SKERSMUO
Q325=+0	;PRAD. KAMPAS
Q247=90	;KAMPO ŽING.
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q337=0	;NUL. NUSTAT.

14.8 Pavyzdys: pagrindinio sukimo nustatymas pagal dvi angas



0 BEGIN PGM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 ANGOS		
Q268=+25	;1 AŠIES 1 CENTRAS	1 angos centras: X koordinatė
Q269=+15	;2 AŠIES 1 CENTRAS	1 angos centras: Y koordinatė
Q270=+80	;1 AŠIES 2 CENTRAS	2 angos centras: X koordinatė
Q271=+35	;2 AŠIES 2 CENTRAS	2 angos centras: Y koordinatė
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS	Koordinatė zondavimo sistemos ašyje, ant kurios turi būti matuojama
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.	Aukštis, kuriame zondavimo sistemos ašis gali judėti be susidūrimo
Q307=+0	;PIRM. NUST. SUK. KAM.	Atskaitinės tiesės kampas
Q402=1	;KOMPENSAVIMAS	Nuožulnios padėties kompensavimas sukant apvalų stalą
Q337=1	;NUL. NUSTAT.	Nulio nustatymas rodmenyje po išlygiavimo
3 CALL PGM 35K47		Apdirbimo programos iškvieta
4 END PGM CYC401 MM		

15

Zondavimo sistemos ciklai: atskaitos taškų automatinis užfiksavimas

15.1 Pagrindai

Peržiūra

Vykdant zondavimo sistemos ciklus, negali būti aktyvintas 8 ciklas ATSPINDĖJIMAS, 11 ciklas MATO KOEFICIENTAS ir 26 ciklas SU AŠIMI SUSIJĘS MATO KOEFICIENTAS.

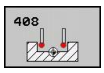
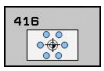
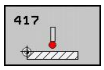
HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Įrenginio gamintojas TNC turi paruošti 3D zondavimo sistemos naudojimui.

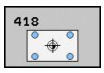
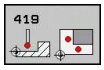
Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

TNC leidžia naudotis dvylika ciklų, kuriais automatiškai surasite atskaitos taškus ir juos apdorosite:

- Rastas vertes tiesiogiai nustatyti kaip rodmenų vertes
- Rastas vertes įtraukti į išankstinių pasirinkimų lentelę
- Rastas vertes įrašyti į nulinių taškų lentelę

Ciklas	Programuo-jamasis mygtukas	Puslapis
408 ATS.T. GRIOVELIO CENTRE pločio matavimas griovelio viduje, griovelio centro nustatymas kaip atskaitos taško		293
409 ATS.T. BRIAUNOS CENTRE Briaunos išorės pločio matavimas, briaunos centro nustatymas kaip atskaitos taško		297
410 ATS.T. STAČIAKAMPIO VIDUJE Stačiakampio vidaus ilgio ir pločio matavimas, stačiakampio centro nustatymas kaip atskaitos taško		300
411 ATS.T. STAČIAKAMPIO IŠORĖJE Stačiakampio išorės ilgio ir pločio matavimas, stačiakampio centro nustatymas kaip atskaitos taško		304
412 ATS.T. APSKRITIMO VIDUJE Keturių bet kurių vidinių apskritimo taškų matavimas, apskritimo centro nustatymas kaip atskaitos taško		307
413 ATS.T. APSKRITIMO IŠORĖJE Keturių bet kurių išorinių apskritimo taškų matavimas, apskritimo centro nustatymas kaip atskaitos taško		312
414 ATS.T. KAMPO IŠORĖJE Dviejų tiesių išorėje matavimas, tiesių sankirtos taško nustatymas kaip atskaitos taško		317
415 ATS.T. KAMPO VIDUJE Dviejų tiesių viduje matavimas, tiesių sankirtos taško nustatymas kaip atskaitos taško		321
416 ATS.T. APSKRITIMO SKYLĖS VIDUJE (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo). Trijų bet kurių angų matavimas skylės apskritime, skylės apskritimo centro kaip atskaitos taško nustatymas		325
417 ATS.T. ZS AŠYJE (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo). Bet kurios padėties zondavimo sistemos ašyje matavimas ir nustatymas kaip atskaitos taško		329

15.1 Pagrindai

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
418 ATS.T. 4 ANGOSE (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo). 2 angų matavimas kryžmai, jungiamųjų tiesių sankirtos taško nustatymas kaip atskaitos taško		331
419 ATS.T. ATSKIROJE AŠYJE (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo). Bet kurios padėties pasirenkamoje ašyje matavimas ir nustatymas kaip atskaitos taško		335

Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką

Zondavimo sistemos ciklus nuo 408 iki 419 galite vykdyti ir esant aktyviam sukimui (pagrindinis sukimas arba ciklas 10).

Atskaitos taškas ir zondavimo sistemos ašis

TNC atskaitos tašką apdirbimo plokštumoje nustato atsižvelgiant į zondavimo sistemos ašį, kurią apibrėžėte matavimo programoje

Aktyvi zondavimo sistemos ašis	Atskaitos taško nustatymas
Z	X ir Y
Y	Z ir X
X	Y ir Z

Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas

Visuose atskaitos taško nustatymo cikluose įvesties parametrais Q303 ir Q305 galite nustatyti, kaip TNC turi išsaugoti apskaičiuotą atskaitos tašką:

- **Q305 = 0, Q303 = bet kokia vertė**: TNC rodmenyje nustato apskaičiuotą atskaitos tašką. Naujas atskaitos taškas aktyvinamas iš karto. TNC ciklo rodmenyje nustatytą atskaitos tašką kartu išsaugo ir išankstinių pasirinkimų lentelės 0 eilutėje
- **Q305 nelygus 0, Q303 = -1**

Šis derinys gali susidaryti tik tada, jei

- programos nuskaitomos ciklais nuo 410 iki 418, kurie buvo sukurti TNC 4xx,
- programos nuskaitomos ciklais nuo 410 iki 418, kurie buvo sukurti naudojant ankstesnę iTNC 530 programinės įrangos versiją,
- ciklo apibrėžties metu matavimo verčių perdavimą parametru Q303 apibrėžėte netyčia.

Tokiais atvejais TNC perduoda klaidos pranešimą, nes kartu su REF susijusiomis nulinių taškų lentelėmis pasikeitė ir visas valdymas, todėl naudodami parametrą Q303 turite nustatyti apibrėžtą matavimo vertės perdavimą.

- **Q305 nelygus 0, Q303 = 0** TNC apskaičiuotą atskaitos tašką įrašo į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema. Parametro Q305 vertė lemia nulinio taško numerį. **Nulinio taško NC programoje aktyvinkite ciklu 7**
- **Q305 nelygus 0, Q303 = 1** TNC apskaičiuotą atskaitos tašką įrašo į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF koordinatės). Parametro Q305 vertė lemia išankstinio pasirinkimo numerį. **Nulinį tašką NC programoje aktyvinkite ciklu 247**

15.1 Pagrindai

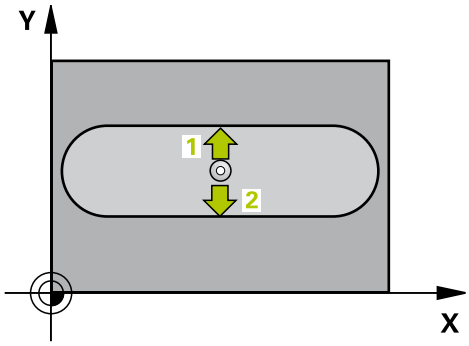
Matavimo rezultatai Q parametruose

Atitinkamo zondavimo ciklo matavimo rezultatus TNC išsaugo bendrai taikomuose Q parametruose nuo Q150 iki Q160. Šį parametrą toliau galite naudoti savo programoje. Atkreipkite dėmesį į rezultatų parametrą lentelėje, kuris kiekvieno ciklo aprašymo metu taip pat įrašomas.

15.2 ATSKAITOS TAŠKAS GRIOVELIO CENTRE (ciklas 408, DIN/ISO: G408)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 408 randa griovelio centrą ir šį centrą nustato kaip atskaitos tašką. TNC centrą pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**)
3 Po to zondavimo sistema lygiagrečiai matavimo aukščiui arba linijomis saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. ""), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
5 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos ašies atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q166	Išmatuoto griovelio pločio esama vertė
Q157	Vidurinės ašies padėties esama vertė

15.2 ATSKAITOS TAŠKAS GRIOVELIO CENTRE (ciklas 408, DIN/ISO: G408)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

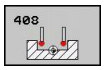
Kad būtų galima išvengti susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **mažesnį** griovelio plotį.

Jei griovelio plotis ir saugus atstumas iš anksto neleidžia padėties nustatyti netoli zondavimo taško, TNC visada pradeda zonduoti iš griovelio centro. Tada zondavimo sistema tarp dviejų matavimo taškų negali judėti saugiame aukštyje.

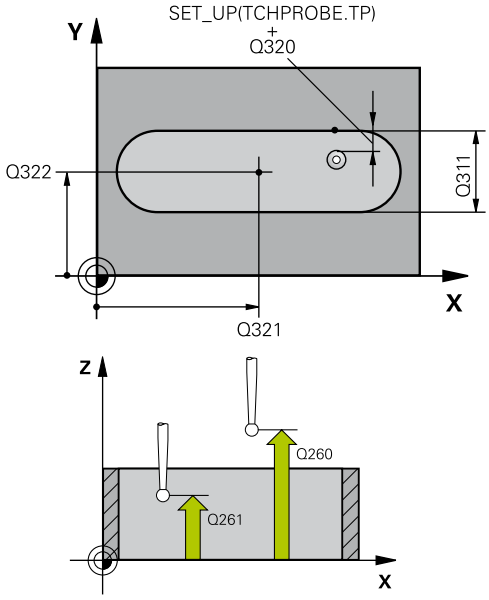
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

Ciklo parametras



- **1 ašies centras** Q321 (absoliutinis): griovelio centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q322 (absoliutinis): griovelio centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Griovelio plotis** Q311 (prieauginis): griovelio plotis, neatsižvelgiant į apdirbimo plokštumos padėtį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo ašis** Q272: apdirbimo plokštumos, kurioje turi būti atliekamas matavimas, ašis:
  1: pagrindinė ašis = matavimo ašis
  2: šalutinė ašis = matavimo ašis
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/ išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti griovelio centro koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų griovelio centre. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas atskaitos taškas** Q405 (absoliutinis): koordinatė matavimo ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rasto griovelio centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar užfiksuotas pagrindinis sukimas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  0: užfiksuotą pagrindinį sukimą į aktyvią nulinių taškų lentelę įrašyti kaip nulinio taško perkėlimą. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą nuožulniąją padėtį įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)



NC sakiniai

5 TCH PROBE 408 ATS.T. GRIOV. CEN.	
Q321=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q322=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q311=25	;GR. PLOTIS
Q272=1	;MATAV. AŠIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q305=10	;NR. LENTELĖJE
Q405=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
Q381=1	;ZS AŠIES ZONDAV.
Q382=+85	;1 KO. ZS AŠIAI
Q383=+50	;2 KO. ZS AŠIAI
Q384=+0	;3 KO. ZS AŠIAI
Q333=+1	;ATSK. TAŠKAS

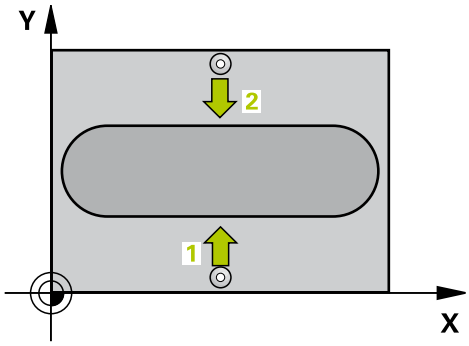
15.2 ATSKAITOS TAŠKAS GRIOVELIO CENTRE (ciklas 408, DIN/ISO: G408)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti
- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas ZS ašies atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.

15.3 ATSKAITOS TAŠKAS BRIAUNOS CENTRE (ciklas 409, DIN/ISO: G409)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 409 randa briaunos centrą ir šį centrą nustato kaip atskaitos tašką. TNC centrą pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**)
3 Po to zondavimo sistema saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
5 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos ašies atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q166	Išmatuoto briaunos pločio esama vertė
Q157	Vidurinės ašies padėties esama vertė

Atkreipkite dėmesį programuodami!

!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Kad būtų galima išvengti susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **didesnį** briaunos plotį.

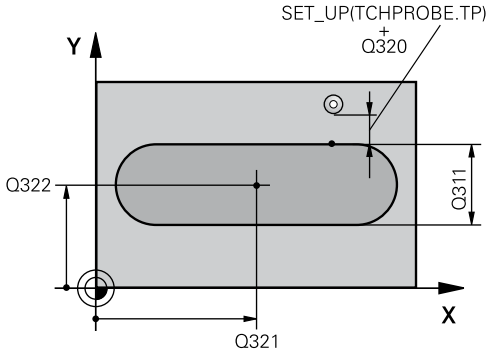
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

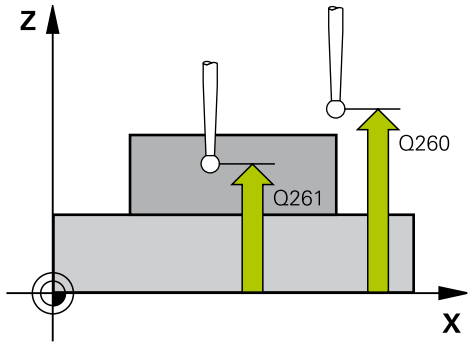
Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

15.3 ATSKAITOS TAŠKAS BRIAUNOS CENTRE (ciklas 409, DIN/ISO: G409)

Ciklo parametras

- **1 ašies centras** Q321 (absoliutinis): briaunos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q322 (absoliutinis): briaunos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Briaunos plotis** Q311 (prieauginis): briaunos plotis, neatsižvelgiant į apdirbimo plokštumos padėtį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo ašis** Q272: apdirbimo plokštumos, kurioje turi būti atliekamas matavimas, ašis:
  1: pagrindinė ašis = matavimo ašis
  2: šalutinė ašis = matavimo ašis
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti briaunos centro koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų griovelio centre. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas atskaitos taškas** Q405 (absoliutinis): koordinatė matavimo ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą briaunos centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar užfiksuotas pagrindinis sukimas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  0: užfiksuotą pagrindinį sukimą į aktyvią nulinių taškų lentelę įrašyti kaip nulinio taško perkėlimą. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą nuožulniąją padėtį įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)





NC sakiniai

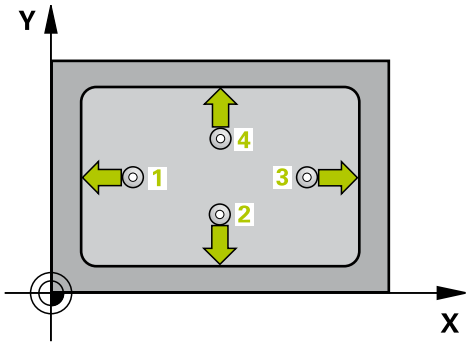
5 TCH PROBE 409 ATS.T. BRIAUN. CENTRE	
Q321=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q322=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q311=25	;BR. PLOTIS
Q272=1	;MATAV. AŠIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q305=10	;NR. LENTELĖJE
Q405=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
Q381=1	;ZS AŠIES ZONDAV.
Q382=+85	;1 KO. ZS AŠIAI
Q383=+50	;2 KO. ZS AŠIAI
Q384=+0	;3 KO. ZS AŠIAI
Q333=+1	;ATSK. TAŠKAS

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti
- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas ZS ašies atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.

15.4 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 410, DIN/ISO: G410)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 410 randa stačiakampės įdubos centrą ir šį centrą nustato kaip atskaitos tašką. TNC centrą pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**)
3 Po to zondavimo sistema lygiagrečiai matavimo aukščiui arba linijomis saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
5 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "")
6 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu zondavimo sistemos ašyje randa ir atskaitos tašką, esamas vertes išsaugo šiuose Q parametruose

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q154	Pagrindinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q155	Šalutinės ašies šoninio ilgio esama vertė

ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 410, DIN/ ISO: G410) 15.4

Atkreipkite dėmesį programuodami!

!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Kad būtų galima išvengti susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **mažesnį** įdubos 1 ir 2 šoninį ilgį.

Jei įdubos matmenys ir saugus atstumas iš anksto neleidžia padėties nustatyti netoli zondavimo taško, TNC visada pradeda zonduoti iš įdubos centro. Tada zondavimo sistema tarp keturių matavimo taškų negali judėti saugiame aukštyje.

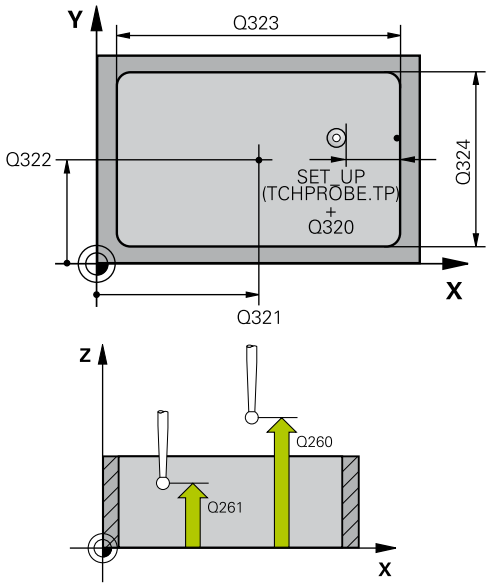
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

15.4 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 410, DIN/ ISO: G410)

Ciklo parametras

- **1 ašies centras** Q321 (absoliutinis): įdubos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q322 (absoliutinis): įdubos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1. šoninis ilgis** Q323 (prieauginis): įdubos ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2. šoninis ilgis** Q324 (prieauginis): įdubos ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti įdubos centro koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų įdubos centre. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas pagrindinės ašies atskaitos taškas** Q331 (absoliutinis): koordinatė pagrindinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą įdubos centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas šalutinės ašies atskaitos taškas** Q332 (absoliutinis): koordinatė šalutinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą įdubos centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.



NC sakiniai

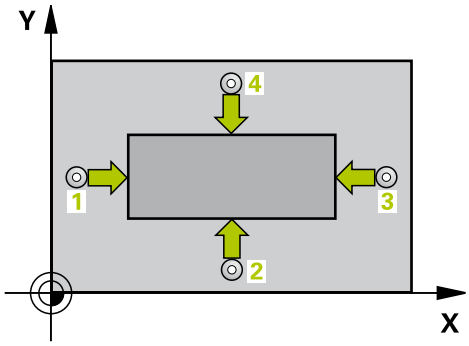
5 TCH PROBE 410 ATSK.TŠK. STAČ. VIDUJE	
Q321=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q322=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q323=60	;1 ŠONINIS ILGIS
Q324=20	;2 ŠONINIS ILGIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q305=10	;NR. LENTELĖJE
Q331=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q332=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
Q381=1	;ZS AŠIES ZONDAV.
Q382=+85	;1 KO. ZS AŠIAI
Q383=+50	;2 KO. ZS AŠIAI
Q384=+0	;3 KO. ZS AŠIAI
Q333=+1	;ATSK. TAŠKAS

- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti
- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.

15.5 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (ciklas 411, DIN/ISO: G411)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 411 randa stačiakampio kaiščio centrą ir šį centrą nustato kaip atskaitos tašką. TNC centrą pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**)
3 Po to zondavimo sistema lygiagrečiai matavimo aukščiui arba linijomis saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
5 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
6 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu zondavimo sistemos ašyje randa ir atskaitos tašką, esamas vertes išsaugo šiuose Q parametruose

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q154	Pagrindinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q155	Šalutinės ašies šoninio ilgio esama vertė

Atkreipkite dėmesį programuodami!

!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

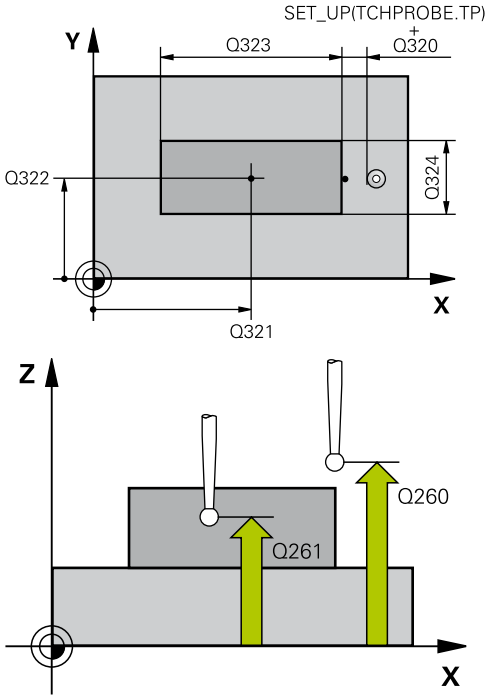
Kad būtų išvengta susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **didesnį** 1 ir 2 kaiščio šoninį ilgį.

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

Ciklo parametras

- **1 ašies centras** Q321 (absoliutinis): kaiščio centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q322 (absoliutinis): kaiščio centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 šoninis ilgis** Q323 (prieauginis): kaiščio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 šoninis ilgis** Q324 (prieauginis): kaiščio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti kaiščio centro koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų kaiščio centre. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas pagrindinės ašies atskaitos taškas** Q331 (absoliutinis): koordinatė pagrindinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą kaiščio centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas šalutinės ašies atskaitos taškas** Q332 (absoliutinis): koordinatė šalutinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą kaiščio centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.



NC sakiniai

5 TCH PROBE 411 ATSK.TŠK. STAČ. IŠOR.	
Q321=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q322=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q323=60	;1 ŠONINIS ILGIS
Q324=20	;2 ŠONINIS ILGIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q305=0	;NR. LENTELĖJE
Q331=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q332=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
Q381=1	;ZS AŠIES ZONDAV.
Q382=+85	;1 KO. ZS AŠIAI
Q383=+50	;2 KO. ZS AŠIAI
Q384=+0	;3 KO. ZS AŠIAI
Q333=+1	;ATSK. TAŠKAS

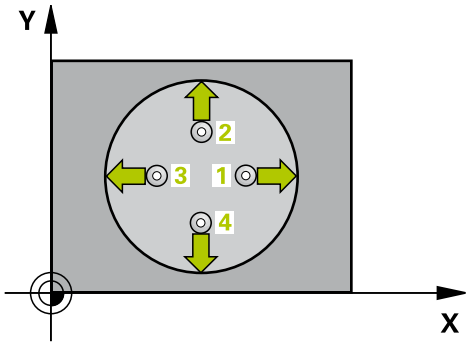
15.5 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (ciklas 411, DIN/ ISO: G411)

- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti
- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas ZS ašies atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.

15.6 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 412 randa apvalios įdubos (angos) centrą ir šį centrą nustato kaip atskaitos tašką. TNC centrą pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą
3 Po to zondavimo sistema apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
5 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
6 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos ašies atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skersmens esama vertė

15.6 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Kad būtų išvengta susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **mažesnį** įdubos (angos) nustatytąjį skersmenį.

Jei įdubos matmenys ir saugus atstumas iš anksto neleidžia padėties nustatyti netoli zondavimo taško, TNC visada pradeda zonduoti iš įdubos centro. Tada zondavimo sistema tarp keturių matavimo taškų negali judėti saugiame aukštyje.

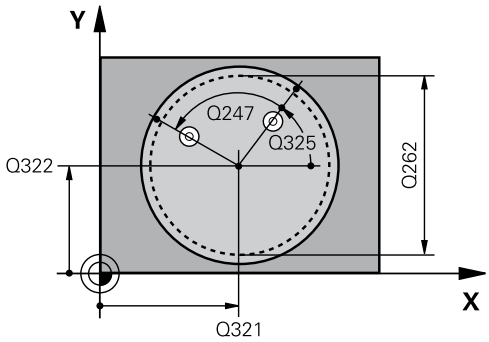
Kuo mažesnį kampo žingsnį Q247 užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos atskaitos tašką. Mažiausia įvesties vertė: 5°.

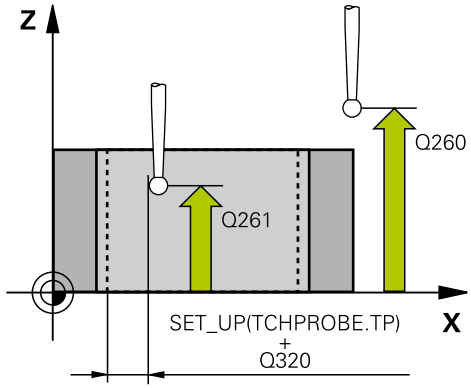
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

Ciklo parametras

- **1 ašies centras** Q321 (absoliutinis): įdubos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q322 (absoliutinis): įdubos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Jei užprogramuojate Q322 = 0, tada TNC angos centrą išlygiuoja pagal teigiamą Y ašį, jei užprogramuojate, kad Q322 nelygu 0, tada TNC angos centro tašką išlygiuoja pagal nustatytąją padėtį. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nustatytasis skersmuo** Q262: apytikslis apvalios įdubos (angos) skersmuo. Geriau įvesti mažesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Pradinis kampas** Q325 (absoliutinis): kampas tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir pirmojo zondavimo taško. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Kampo žingsnis** Q247 (prieauginis): kampas tarp matavimo taškų, ženklas prieš kampo žingsnį lemia sukimosi kryptį (- = pagal laikrodžio rodyklę), kuria zondavimo sistema juda link kito matavimo taško. Jei norite matuoti apskritimo lankus, tada kampo žingsnį užprogramuokite mažesnį už 90°. Įvesties sritis nuo –120,000 iki 120,000
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti įdubos centro koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų įdubos centre. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas pagrindinės ašies atskaitos taškas** Q331 (absoliutinis): koordinatė pagrindinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą įdubos centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.





NC sakiniai

5 TCH PROBE 412 ATS.T.APSKR.VIDUJE	
Q321=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q322=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q262=75	;NUST. SKERSMUO
Q325=+0	;PRAD. KAMPAS
Q247=+60	;KAMPO ŽING.
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q305=12	;NR. LENTELĖJE
Q331=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q332=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
Q381=1	;ZS AŠIES ZONDAV.
Q382=+85	;1 KO. ZS AŠIAI
Q383=+50	;2 KO. ZS AŠIAI
Q384=+0	;3 KO. ZS AŠIAI
Q333=+1	;ATSK. TAŠKAS
Q423=4	;MATAV. TAŠKŲ SKAIČ.
Q365=1	;VEIK. BŪDAS

15.6 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412)

- **Naujas šalutinės ašies atskaitos taškas** Q332 (absoliutinis): koordinatė šalutinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą įdubos centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti
- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.

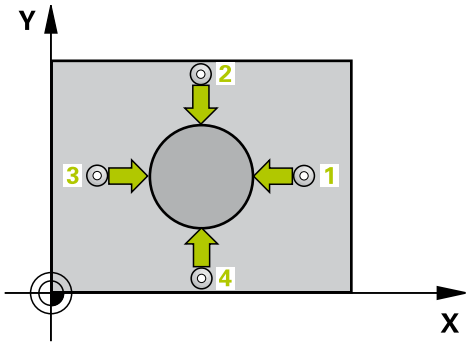
ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412) 15.6

- **Naujas ZS ašies atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo taškų skaičius (4/3)** Q423: nustatykite, ar TNC kaištį turi zonduoti 4 ar 3 kartus:
  4: naudoti 4 matavimo taškus (standartinis nustatymas)
  3: naudoti 3 matavimo taškus
- **Veikimo būdas? Tiesė = 0 / apskritimas = 1** Q365: nustatoma, kokia trajektorijos funkcija įrankis turi judėti tarp matavimo taškų, kai aktyvintas važiavimas saugiame aukštyje (Q301=1):
  0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
  1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

15.7 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 413 randa apvalaus kaiščio centrą ir šį centrą nustato kaip atskaitos tašką. TNC centrą pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą
3 Po to zondavimo sistema apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
5 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
6 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos ašies atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skersmens esama vertė

Atkreipkite dėmesį programuodami!

!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Kad būtų išvengta susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **mažesnį** kaiščio nustatytąjį skersmenį.

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

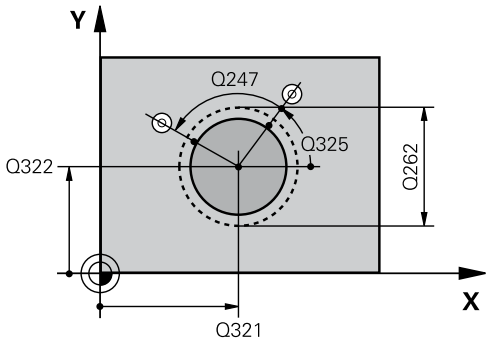
Kuo mažesnį kampo žingsnį Q247 užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos atskaitos tašką. Mažiausia įvesties vertė: 5°.

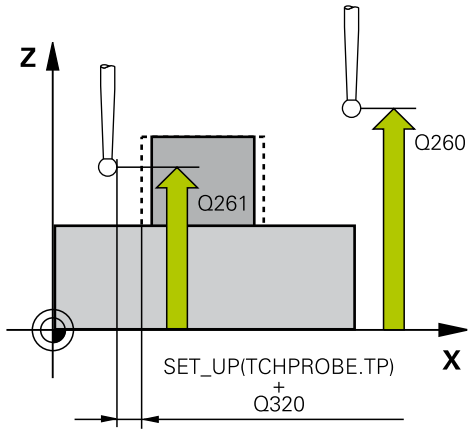
Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

15.7 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413)

Ciklo parametras

- **1 ašies centras** Q321 (absoliutinis): kaiščio centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q322 (absoliutinis): kaiščio centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Jei užprogramuojate Q322 = 0, tada TNC angos centrą išlygiuoja pagal teigiamą Y ašį, jei užprogramuojate, kad Q322 nelygu 0, tada TNC angos centro tašką išlygiuoja pagal nustatytąją padėtį. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nustatytasis skersmuo** Q262: apytikslis kaiščio skersmuo. Geriau įvesti didesnę vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Pradinis kampas** Q325 (absoliutinis): kampas tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir pirmojo zondavimo taško. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Kampo žingsnis** Q247 (prieauginis): kampas tarp matavimo taškų, ženklas prieš kampo žingsnį lemia sukimosi kryptį (- = pagal laikrodžio rodyklę), kuria zondavimo sistema juda link kito matavimo taško. Jei norite matuoti apskritimo lankus, tada kampo žingsnį užprogramuokite mažesnį už 90°. Įvesties sritis nuo –120,000 iki 120,000





- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti kaiščio centro koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų kaiščio centre. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas pagrindinės ašies atskaitos taškas** Q331 (absoliutinis): koordinatė pagrindinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą kaiščio centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas šalutinės ašies atskaitos taškas** Q332 (absoliutinis): koordinatė šalutinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą kaiščio centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti

NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 413
ATS.T.APSKR.IŠORĖJE
    Q321=+50   ;1 AŠIES CENTRAS
    Q322=+50   ;2 AŠIES CENTRAS
    Q262=75    ;NUST. SKERSMUO
    Q325=+0    ;PRAD. KAMPAS
    Q247=+60   ;KAMPO ŽING.
    Q261=-5    ;MAT.AUKŠTIS
    Q320=0     ;SAUGUS ATSTUM.
    Q260=+20   ;SAUGUS AUKŠ.
    Q301=0     ;JUDĖJ. Į SAUGŲ
               AUKŠTĮ
    Q305=15    ;NR. LENTELĖJE
    Q331=+0    ;ATSK. TAŠKAS
    Q332=+0    ;ATSK. TAŠKAS
    Q303=+1    ;MAT. VERTĖS
               PERDAVIM.
    Q381=1     ;ZS AŠIES ZONDAV.
    Q382=+85   ;1 KO. ZS AŠIAI
    Q383=+50   ;2 KO. ZS AŠIAI
    Q384=+0    ;3 KO. ZS AŠIAI
    Q333=+1    ;ATSK. TAŠKAS
    Q423=4     ;MATAV. TAŠKŲ SKAIČ.
    Q365=1     ;VEIK. BŪDAS
```

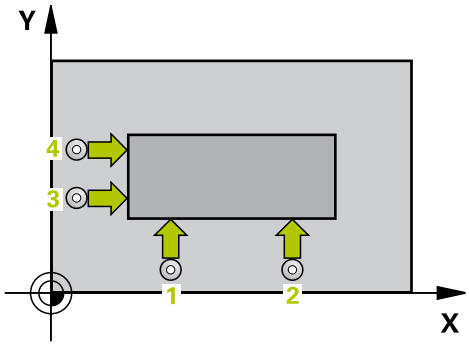
15.7 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ ISO: G413)

- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas ZS ašies atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo taškų skaičius (4/3)** Q423: nustatykite, ar TNC kaištį turi zonduoti 4 ar 3 kartus:
  4: naudoti 4 matavimo taškus (standartinis nustatymas)
  3: naudoti 3 matavimo taškus
- **Veikimo būdas? Tiesė = 0 / apskritimas = 1** Q365: nustatoma, kokia trajektorijos funkcija įrankis turi judėti tarp matavimo taškų, kai aktyvintas važiavimas saugiame aukštyje (Q301=1):
  0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
  1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

15.8 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO IŠORĖJE (ciklas 414, DIN/ISO: G414)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 414 randa dviejų tiesių sankirtos tašką ir šį sankirtos tašką nustato kaip atskaitos tašką. TNC sankirtos tašką pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš **FMAX** stulpelio) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie pirmo zondavimo taško 1 (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu, atitinkamai priešinga judėjimo kryptimi
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą 3 matavimo tašką

1 Po to zondavimo sistema juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
2 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
3 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291), rastas kampo koordinates išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
4 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos ašies atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies kampo esama vertė
Q152	Šalutinės ašies kampo esama vertė

15.8 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO IŠORĖJE (ciklas 414, DIN/ISO: G414)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

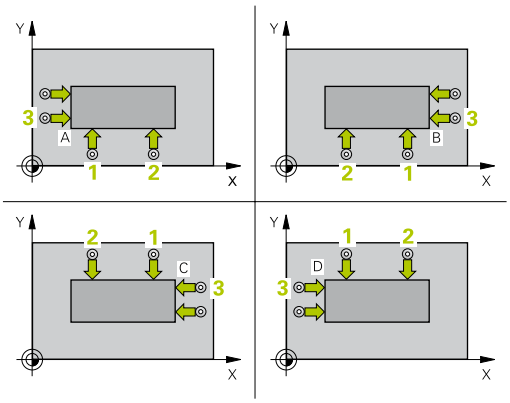
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

TNC pirmą tiesę visada matuoja apdirbimo plokštumos šalutinės ašies kryptimi.

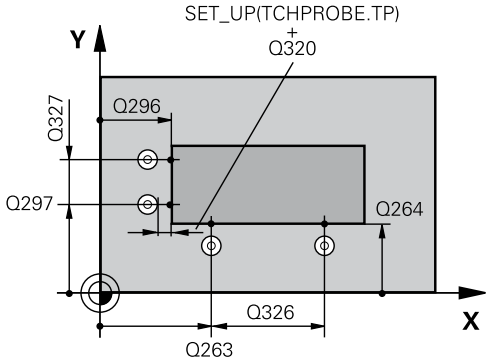
Pagal matavimo taškų 1 ir 3 padėtį nustatykite kampą, kuriuo TNC nustato atskaitos tašką (žr. paveikslą dešinėje ir toliau esančią lentelę).



Kampas	X koordinatė	Y koordinatė
A	Taškas 1 didesnis už tašką 3	Taškas 1 mažesnis už tašką 3
B	Taškas 1 mažesnis už tašką 3	Taškas 1 mažesnis už tašką 3
C	Taškas 1 mažesnis už tašką 3	Taškas 1 didesnis už tašką 3
D	Taškas 1 didesnis už tašką 3	Taškas 1 didesnis už tašką 3

Ciklo parametras

- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies atstumas** Q326 (prieauginis): atstumas tarp pirmojo ir antrojo matavimo taško apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **1 ašies 3 matavimo taškas** Q296 (absoliutinis): trečiojo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 3 matavimo taškas** Q297 (absoliutinis): trečiojo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies atstumas** Q327 (prieauginis): atstumas tarp trečiojo ir ketvirtojo matavimo taško apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Pagrindinio sukimo vykdymas** Q304: nustatykite, ar TNC gabalo nuožulnią padėtį turi kompensuoti pagrindiniu sukimu:
  0: nevykdyti pagrindinio sukimo
  1: vykdyti pagrindinį sukimą
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti kampo koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų kampe. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999



NC sakiniai

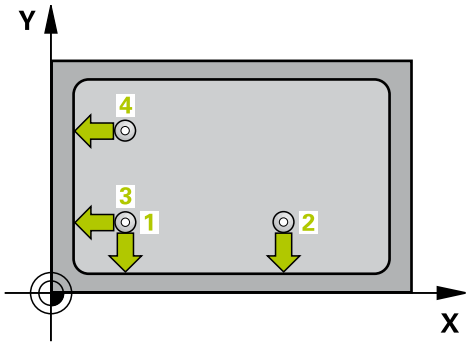
5 TCH PROBE 414 ATS.T. KAMPO VID.	
Q263=+37	;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+7	;2 AŠIES 1 TAŠKAS
Q326=50	;1 AŠIES ATSTUMAS
Q296=+95	;1 AŠIES 3 TAŠKAS
Q297=+25	;2 AŠIES 3 TAŠKAS
Q327=45	;2 AŠIES ATSTUMAS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q304=0	;PAGR. SUKIM.
Q305=7	;NR. LENTELĖJE
Q331=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q332=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
Q381=1	;ZS AŠIES ZONDAV.
Q382=+85	;1 KO. ZS AŠIAI
Q383=+50	;2 KO. ZS AŠIAI
Q384=+0	;3 KO. ZS AŠIAI
Q333=+1	;ATSK. TAŠKAS

- **Naujas pagrindinės ašies atskaitos taškas** Q331 (absoliutinis): koordinatė pagrindinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą kampą. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas šalutinės ašies atskaitos taškas** Q332 (absoliutinis): koordinatė šalutinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą kampą. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti
- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas ZS ašies atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.

15.9 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO VIDUJE (ciklas 415, DIN/ISO: G415)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 415 randa dviejų tiesių sankirtos tašką ir šį sankirtos tašką nustato kaip atskaitos tašką. TNC sankirtos tašką pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš **FMAX** stulpelio) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie pirmo zondavimo taško 1 (žr. viršutinį paveikslą dešinėje), kurį apibrėžėte cikle. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu, atitinkamai priešinga judėjimo kryptimi
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**). Zondavimo kryptį lemia kampo numeris

1 Po to zondavimo sistema juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
2 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
3 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291), rastas kampo koordinates išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
4 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos ašies atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies kampo esama vertė
Q152	Šalutinės ašies kampo esama vertė

15.9 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO VIDUJE (ciklas 415, DIN/ISO: G415)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

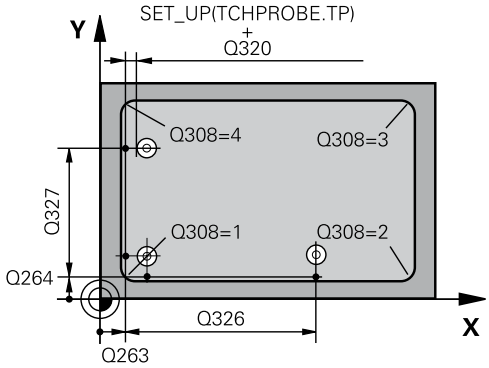
Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

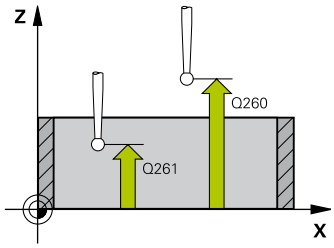
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

TNC pirmą tiesę visada matuoja apdirbimo plokštumos šalutinės ašies kryptimi.

Ciklo parametras

- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies atstumas** Q326 (prieauginis): atstumas tarp pirmojo ir antrojo matavimo taško apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 ašies atstumas** Q327 (prieauginis): atstumas tarp trečiojo ir ketvirtojo matavimo taško apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Kampas** Q308: kampo, kuriame TNC turi nustatyti atskaitos tašką, numeris. Įvesties sritis nuo 1 iki 4
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Pagrindinio sukimo vykdymas** Q304: nustatykite, ar TNC gabalo nuožulnią padėtį turi kompensuoti pagrindiniu sukimu:
  0: nevykdyti pagrindinio sukimo
  1: vykdyti pagrindinį sukimą
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti kampo koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų kampe. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas pagrindinės ašies atskaitos taškas** Q331 (absoliutinis): koordinatė pagrindinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą kampą. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.





NC sakiniai

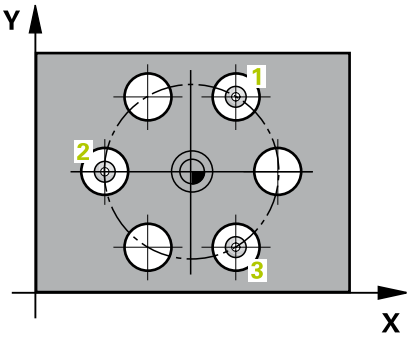
5 TCH PROBE 415 ATS.T.KAMPO IŠORĖJE	
Q263=+37	;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+7	;2 AŠIES 1 TAŠKAS
Q326=50	;1 AŠIES ATSTUMAS
Q296=+95	;1 AŠIES 3 TAŠKAS
Q297=+25	;2 AŠIES 3 TAŠKAS
Q327=45	;2 AŠIES ATSTUMAS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q304=0	;PAGR. SUKIM.
Q305=7	;NR. LENTELĖJE
Q331=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q332=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
Q381=1	;ZS AŠIES ZONDAV.
Q382=+85	;1 KO. ZS AŠIAI
Q383=+50	;2 KO. ZS AŠIAI
Q384=+0	;3 KO. ZS AŠIAI
Q333=+1	;ATSK. TAŠKAS

- **Naujas šalutinės ašies atskaitos taškas** Q332 (absoliutinis): koordinatė šalutinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą kampą. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti
- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas ZS ašies atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.

15.10 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, DIN/ISO: G416)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 416, atlikdamas trijų angų matavimą, apskaičiuoja skylės apskritimo centrą ir šį centrą nustato kaip atskaitos tašką. TNC centrą pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš **FMAX** stulpelio) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato pagal įvestą pirmosios angos centrą 1
2 Po to zondavimo sistema juda į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja pirmosios angos centrą
3 Tada zondavimo sistema grįžta atgal į saugų aukštį ir jos padėtis nustatoma prie įvesto antros angos centro 2
4 TNC zondavimo sistemą traukia į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja antros angos centrą
5 Tada zondavimo sistema grįžta atgal į saugų aukštį ir jos padėtis nustatoma prie įvesto trečios angos centro 3
6 TNC zondavimo sistemą traukia į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja trečios angos centrą
7 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
8 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos ašies atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skylės apskritimo skersmens esama vertė

15.10 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, DIN/ISO: G416)

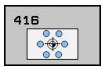
Atkreipkite dėmesį programuodami!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!
Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

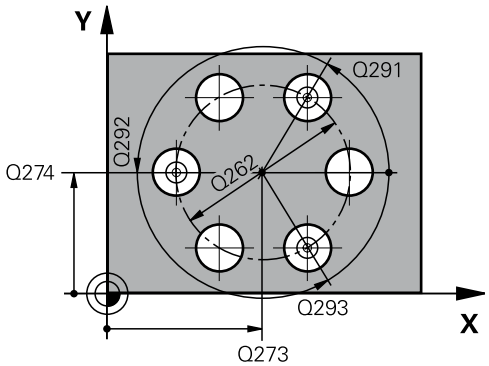
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

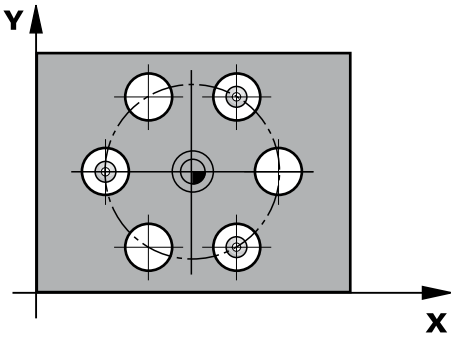
ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, 15.10 DIN/ISO: G416)

Ciklo parametras



- **1 ašies centras** Q273 (absoliutinis): skylės apskritimo centras (nustatytoji vertė) apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q274 (absoliutinis): skylės apskritimo centras (nustatytoji vertė) apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nustatytasis skersmuo** Q262: įveskite apytikslį skylės apskritimo skersmenį. Kuo mažesnis angos skersmuo, tuo tikslesnį turite įvesti nustatytąjį skersmenį. Įvesties sritis nuo -0 iki 99999,9999
- **1 angos kampas** Q291 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos pirmos angos centro polinių koordinačių kampas. Įvesties sritis nuo –360,0000 iki 360,0000
- **2 angos kampas** Q292 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos antros angos centro polinių koordinačių kampas. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki 360,0000
- **3 angos kampas** Q293 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos trečios angos centro polinių koordinačių kampas. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki 360,0000
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti skylės apskritimo centro koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų skylės apskritimo centre. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas pagrindinės ašies atskaitos taškas** Q331 (absoliutinis): koordinatė pagrindinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą skylės apskritimo centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas šalutinės ašies atskaitos taškas** Q332 (absoliutinis): koordinatė šalutinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą skylės apskritimo centro padėtį. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.





NC sakiniai

5 TCH PROBE 416 ATS.T.APS.SKYL.CENTRE	
Q273=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q274=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q262=90	;NUST. SKERSMUO
Q291=+34	;1 ANGOS KAMPAS
Q292=+70	;2 ANGOS KAMPAS
Q293=+210	;3 ANGOS KAMPAS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q305=12	;NR. LENTELĖJE
Q331=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q332=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
Q381=1	;ZS AŠIES ZONDAV.
Q382=+85	;1 KO. ZS AŠIAI
Q383=+50	;2 KO ZS AŠIAI
Q384=+0	;3 KO ZS AŠIAI
Q333=+1	;ATSK. TAŠKAS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.

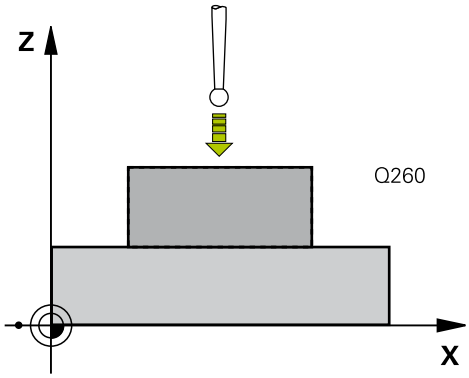
15.10 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, DIN/ISO: G416)

- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti
- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas ZS ašies atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas prie **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė) ir tik zonduojant atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999

15.11 ATSKAITOS TAŠKAS ZONDAVIMO SISTEMOS AŠYJE (ciklas 417, DIN/ISO: G417)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 417 zondavimo sistemos ašyje išmatuoja bet kurią koordinatę ir šią koordinatę nustato kaip atskaitos tašką. TNC išmatuotą koordinatę pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu, teigiama zondavimo sistemos ašies kryptimi
2 Galiausiai zondavimo sistema zondavimo sistemos ašimi juda į nurodytą zondavimo taško 1 koordinatę ir paprastai zonduodama nustato esamą padėtį
3 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291), esamą vertę tada išsaugo toliau pateikiamame Q parametre

Parametro numeris	Reikšmė
Q160	Išmatuoto taško esama vertė

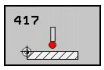
Atkreipkite dėmesį programuodami!

! **Dėmesio – susidūrimo pavojus!**
Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

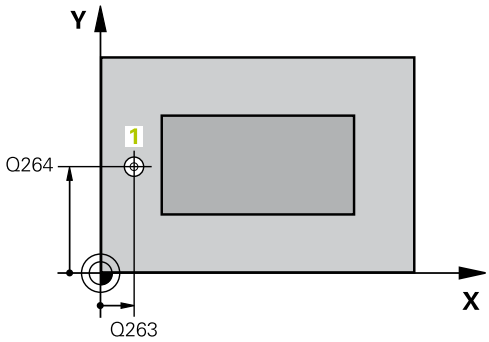
⇨ Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.
Tada TNC šioje ašyje nustato atskaitos tašką.

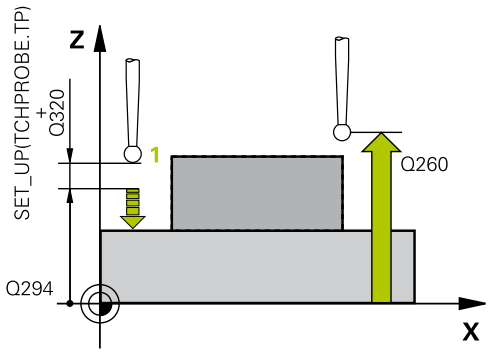
15.11 ATSKAITOS TAŠKAS ZONDAVIMO SISTEMOS AŠYJE (ciklas 417, DIN/ISO: G417)

Ciklo parametras



- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies 1 matavimo taškas** Q294 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų ant zonduotos plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)





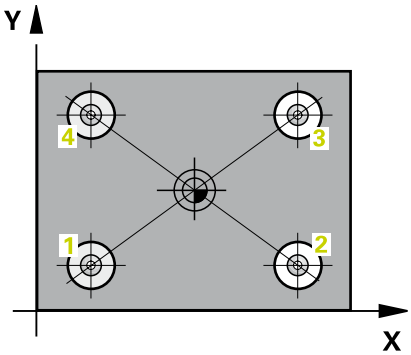
NC sakiniai

5 TCH PROBE 417 ATS.T. ZS AŠYJE	
Q263=+25	;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+25	;2 AŠIES 1 TAŠKAS
Q294=+25	;3 AŠIES 1 TAŠKAS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+50	;SAUGUS AUKŠ.
Q305=0	;NR. LENTELĖJE
Q333=+0	;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.

15.12 ATSKAITOS TAŠKAS 4 ANGŲ CENTRE (ciklas 418, DIN/ISO: G418)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 418 apskaičiuoja atitinkamų dviejų angų centrų jungiamųjų linijų sankirtos tašką ir šį sankirtos tašką nustato kaip atskaitos tašką. TNC sankirtos tašką pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš **FMAX** stulpelio) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato pirmosios angos centre 1
2 Po to zondavimo sistema juda į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja pirmosios angos centrą
3 Tada zondavimo sistema grįžta atgal į saugų aukštį ir jos padėtis nustatoma prie įvesto antros angos centro 2
4 TNC zondavimo sistemą traukia į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja antros angos centrą
5 TNC 3 ir 4 procesą kartoja angoms 3 ir 4
6 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291). TNC atskaitos tašką apskaičiuoja kaip angos centro 1/3 ir 2/4 jungiamųjų linijų sankirtos tašką ir esamas vertes išsaugo toliau pateiktuose Q parametruose
7 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos ašies atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies sankirtos taško esama vertė
Q152	Šalutinės ašies sankirtos taško esama vertė

15.12 ATSKAITOS TAŠKAS 4 ANGŲ CENTRE (ciklas 418, DIN/ISO: G418)

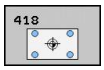
Atkreipkite dėmesį programuodami!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!
Jei zondavimo sistemos ciklu nustatote atskaitos tašką (Q303 = 0) ir papildomai naudojate ZS ašies zondavimą (Q381 = 1), negali būti aktyvintas koordinačių perskaičiavimas.

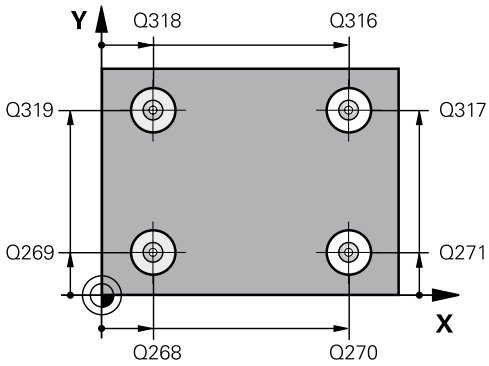
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

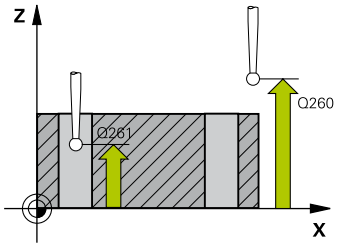
ATSKAITOS TAŠKAS 4 ANGŲ CENTRE (ciklas 418, DIN/ISO: G418) 15.12

Ciklo parametras



- **1 anga: 1 ašies centras** Q268 (absoliutinis): pirmos angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 anga: 2 ašies centras** Q269 (absoliutinis): pirmos angos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 anga: 1 ašies centras** Q270 (absoliutinis): antros angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 anga: 2 ašies centras** Q271 (absoliutinis): antros angos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 3 centras** Q316 (absoliutinis): 3 angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 3 centras** Q317 (absoliutinis): 3 angos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 4 centras** Q318 (absoliutinis): 4 angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 4 centras** Q319 (absoliutinis): 4 angos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti jungiamųjų linijų sankirtos taško koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų jungiamųjų linijų sankirtos taške. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas pagrindinės ašies atskaitos taškas** Q331 (absoliutinis): koordinatė pagrindinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą jungiamųjų linijų sankirtos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas šalutinės ašies atskaitos taškas** Q332 (absoliutinis): koordinatė šalutinėje ašyje, kurioje TNC turi nustatyti rastą jungiamųjų linijų sankirtos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.





NC sakiniai

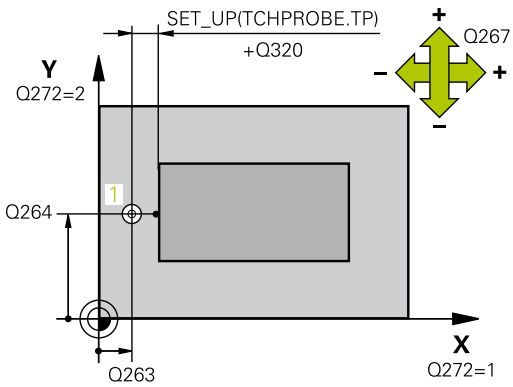
```
5 TCH PROBE 418 ATS.T. 4 ANGOMS
    Q268=+20   ;1 AŠIES 1 CENTRAS
    Q269=+25   ;2 AŠIES 1 CENTRAS
    Q270=+150  ;1 AŠIES 2 CENTRAS
    Q271=+25   ;2 AŠIES 2 CENTRAS
    Q316=+150  ;1 AŠIES 3 CENTRAS
    Q317=+85   ;2 AŠIES 3 CENTRAS
    Q318=+22   ;1 AŠIES 4 CENTRAS
    Q319=+80   ;2 AŠIES 4 CENTRAS
    Q261=-5    ;MAT.AUKŠTIS
    Q260=+10   ;SAUGUS AUKŠ.
    Q305=12    ;NR. LENTELĖJE
    Q331=+0    ;ATSK. TAŠKAS
    Q332=+0    ;ATSK. TAŠKAS
    Q303=+1    ;MAT. VERTĖS
               PERDAVIM.
    Q381=1     ;ZS AŠIES ZONDAV.
    Q382=+85   ;1 KO. ZS AŠIAI
    Q383=+50   ;2 KO ZS AŠIAI
    Q384=+0    ;3 KO ZS AŠIAI
    Q333=+0    ;ATSK. TAŠKAS
```

- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatoma, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatyti
  1: atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje nustatyti
- **ZS ašių zondavimas: 1. ašies koordinatė** Q382 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 2. ašies koordinatė** Q383 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **ZS ašių zondavimas: 3. ašies koordinatė** Q384 (absoliutinė): zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurios zondavimo sistemos ašyje turi būti nustatytas atskaitos taškas. Taikoma tik tada, kai Q381 = 1. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Naujas ZS ašies atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.

15.13 ATSKAITOS TAŠKAS ATSKIROJE AŠYJE (ciklas 419, DIN/ISO: G419)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 419 zondavimo sistemos ašyje išmatuoja pasirenkamos ašies koordinatę ir šią koordinatę nustato kaip atskaitos tašką. TNC išmatuotą koordinatę pasirinktinai gali įrašyti į nulinių taškų arba į išankstinių pasirinkimų lentelę.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu, priešinga užprogramuotai zondavimo kryptimi
2 Po to zondavimo sistema juda į įvestą matavimo aukštį ir paprastai zonduodama užfiksuoja esamą padėtį
3 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgdama į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)

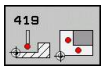
Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

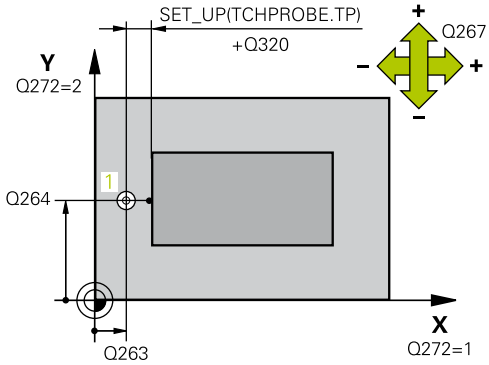
Jei ciklą 419 iš eilės naudojate keletą kartų, kad išankstinių pasirinkimų lentelėje atskaitos tašką galėtumėte išsaugoti kelioms ašims, tada po kiekvieno ciklo 419 įvykdymo turite aktyvinti išankstinio pasirinkimo numerį, prie kurio ciklas 419 įrašė anksčiau (nereikalinga, jei perrašote aktyvų išankstinį pasirinkimą).

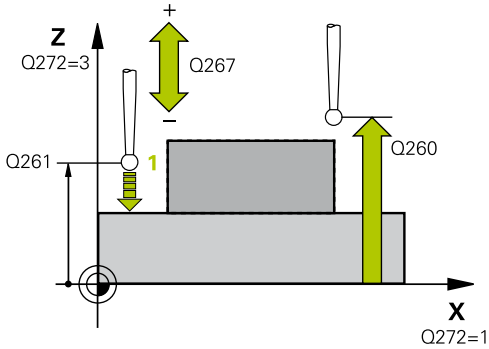
15.13 ATSKAITOS TAŠKAS ATSKIROJE AŠYJE (ciklas 419, DIN/ ISO: G419)

Ciklo parametras



- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo ašis (1-3: 1 = pagrindinė ašis)** Q272: apdirbimo plokštumos, kurioje turi būti atliekamas matavimas, ašis:
  1: pagrindinė ašis = matavimo ašis
  2: šalutinė ašis = matavimo ašis
  3: zondavimo sistemos ašis = matavimo ašis





Ašies priskirtis

Aktyvi zondavimo sistemos ašis: Q272 = 3	Priklausanti pagrindinė ašis: Q272 = 1	Priklausanti šalutinė ašis: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

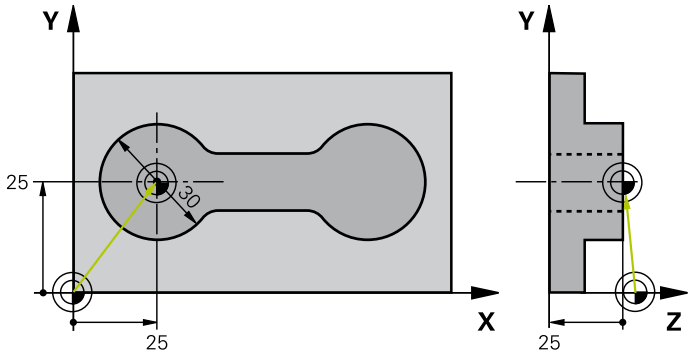
NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 419 ATS.T. ATSKIROJE AŠYJE
  Q263=+25   ;1 AŠIES 1 TAŠKAS
  Q264=+25   ;2 AŠIES 1 TAŠKAS
  Q261=+25   ;MAT.AUKŠTIS
  Q320=0     ;SAUGUS ATSTUM.
  Q260=+50   ;SAUGUS AUKŠ.
  Q272=+1    ;MATAV. AŠIS
  Q267=+1    ;JUDĖJIMO KRYPTIS
  Q305=0     ;NR. LENTELĖJE
  Q333=+0    ;ATSK. TAŠKAS
  Q303=+1    ;MAT. VERTĖS
             PERDAVIM.
```

ATSKAITOS TAŠKAS ATSKIROJE AŠYJE (ciklas 419, DIN/ ISO: G419) 15.13

- **Judėjimo kryptis 1** Q267: kryptis, kuria zondavimo sistema turi privažiuoti prie gabalo:
  -1: neigiama judėjimo kryptis
  +1: teigiama judėjimo kryptis
- **Nulinio taško numeris lentelėje** Q305: į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti koordinatę. Įvedus Q305=0, TNC rodmenį automatiškai nustato taip, kad naujas atskaitos taškas būtų ant zonduotos plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999
- **Naujas atskaitos taškas** Q333 (absoliutinis): koordinatė, kurioje TNC turi nustatyti atskaitos tašką. Pagrindinis nustatymas = 0. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: nenaudoti! Įveda TNC, kai nuskaitomos senos programos (žr. "Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką", Psl 291)
  0: rastą atskaitos tašką įrašykite į aktyvią nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: užfiksuotą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

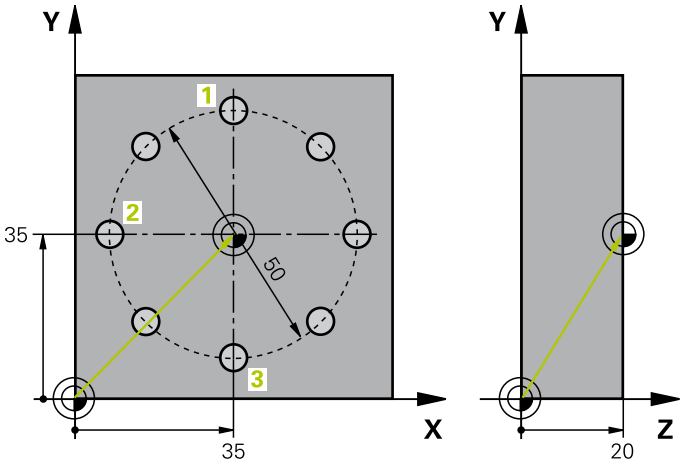
15.14 Pavyzdys: atskaitos taško nustatymas apskritimo segmento ir gabalo viršutinės briaunos centre



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Įrankio 0 iškvieta zondavimo sistemos ašiai nustatyti
2 TCH PROBE 413 ATS.T.APSKR.IŠORĖJE		
Q321=+25	;1 AŠIES CENTRAS	Apskritimo centras: X koordinatė
Q322=+25	;2 AŠIES CENTRAS	Apskritimo centras: Y koordinatė
Q262=30	;NUST. SKERSMUO	Apskritimo skersmuo
Q325=+90	;PRAD. KAMPAS	1 zondavimo taško polinių koordinačių kampas
Q247=+45	;KAMPO ŽING.	Kampo žingsnis zondavimo taškams nuo 2 iki 4 apskaičiuoti
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS	Koordinatė zondavimo sistemos ašyje, ant kurios turi būti matuojama
Q320=2	;SAUGUS ATSTUM.	Saugus atstumas, papildomai stulpeliui SET_UP
Q260=+10	;SAUGUS AUKŠ.	Aukštis, kuriame zondavimo sistemos ašis gali judėti be susidūrimo
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ	Tarp matavimo taškų netraukti į saugų aukštį
Q305=0	;NR. LENTELĖJE	Nustatyti rodmenį
Q331=+0	;ATSK. TAŠKAS	X rodmenyje nustatyti 0
Q332=+10	;ATSK. TAŠKAS	Y rodmenyje nustatyti 10
Q303=+0	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.	Be funkcijos, nes turi būti nustatytas rodmuo
Q381=1	;ZS AŠIES ZONDAV.	Atskaitos taško nustatymas ir ZS ašyje
Q382=+25	;1 KO. ZS AŠIAI	Zondavimo taško X koordinatė
Q383=+25	;2 KO ZS AŠIAI	Zondavimo taško Y koordinatė
Q384=+25	;3 KO ZS AŠIAI	Zondavimo taško Z koordinatė
Q333=+0	;ATSK. TAŠKAS	Z rodmenyje nustatyti 0
Q423=4	;MATAV. TAŠKŲ SKAIČ.	Apskritimo matavimas 4 zondavimais
Q365=0	;VEIK. BŪDAS	Tarp matavimo taškų važiuoti apskritimo trajektorija
3 CALL PGM 35K47		Apdirbimo programos iškvieta
4 END PGM CYC413 MM		

15.15 Pavyzdys: atskaitos taško nustatymas gabalo viršutinės briaunos ir skylės apskritimo centre

Išmatuotas skylės apskritimo centras turi būti įrašytas į išankstinių pasirinkimų lentelę, kad jį būtų galima naudoti atskirai.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Įrankio 0 iškvieta zondavimo sistemos ašiai nustatyti
2 TCH PROBE 417 ATS.T. ZS AŠYJE		Ciklo apibrėžtis atskaitos taškui nustatyti atskaitos sistemos ašyje
Q263=+7,5	;1 AŠIES 1 TAŠKAS	Zondavimo taškas: X koordinatė
Q264=+7,5	;2 AŠIES 1 TAŠKAS	Zondavimo taškas: Y koordinatė
Q294=+25	;3 AŠIES 1 TAŠKAS	Zondavimo taškas: Z koordinatė
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.	Saugus atstumas, papildomai stulpeliui SET_UP
Q260=+50	;SAUGUS AUKŠ.	Aukštis, kuriame zondavimo sistemos ašis gali judėti be susidūrimo
Q305=1	;NR. LENTELĖJE	Z koordinatės įrašymas į 1 eilutę
Q333=+0	;ATSK. TAŠKAS	Zondavimo sistemos ašiai nustatyti 0
Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.	Apskaičiuoto atskaitos taško, susijusio su įrenginiui nustatyta koordinačių sistema (REF sistema), išsaugojimas išankstinių pasirinkimų lentelėje PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 ATS.T.APS.SKYL.CENTRE		
Q273=+35	;1 AŠIES CENTRAS	Skylės apskritimo centras: X koordinatė
Q274=+35	;2 AŠIES CENTRAS	Skylės apskritimo centras: Y koordinatė
Q262=50	;NUST. SKERSMUO	Skylės apskritimo skersmuo
Q291=+90	;1 ANGOS KAMPAS	1 angos centro polinių koordinačių kampas 1
Q292=+180	;2 ANGOS KAMPAS	2 angos centro polinių koordinačių kampas 2
Q293=+270	;3 ANGOS KAMPAS	3 angos centro polinių koordinačių kampas 3
Q261=+15	;MAT.AUKŠTIS	Koordinatė zondavimo sistemos ašyje, ant kurios turi būti matuojama
Q260=+10	;SAUGUS AUKŠ.	Aukštis, kuriame zondavimo sistemos ašis gali judėti be susidūrimo
Q305=1	;NR. LENTELĖJE	Skylės apskritimo centrą (X ir Y) įrašyti į 1 eilutę
Q331=+0	;ATSK. TAŠKAS	
Q332=+0	;ATSK. TAŠKAS	

15.15 Pavyzdys: atskaitos taško nustatymas gabalo viršutinės briaunos ir skylės apskritimo centre

Q303=+1	;MAT. VERTĖS PERDAVIM.	Apskaičiuoto atskaitos taško, susijusio su įrenginiui nustatyta koordinačių sistema (REF sistema), išsaugojimas išankstinių pasirinkimų lentelėje PRESET.PR
Q381=0	;ZS AŠIES ZONDAV.	Nenustatyti atskaitos taško ZS ašyje
Q382=+0	;1 KO. ZS AŠIAI	Be funkcijos
Q383=+0	;2 KO. ZS AŠIAI	Be funkcijos
Q384=+0	;3 KO. ZS AŠIAI	Be funkcijos
Q333=+0	;ATSK. TAŠKAS	Be funkcijos
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.	Saugus atstumas, papildomai stulpeliui SET_UP
4 CYCL DEF 247 ATSK. TAŠKO NUSTAT.		Naujo išankstinio pasirinkimo aktyvinimas ciklu 247
Q339=1	;ATSK. TAŠKO NUMERIS	
6 CALL PGM 35KLZ		Apdirbimo programos iškvieta
7 END PGM CYC416 MM		

16

Zondavimo sistemos ciklai: gabalų automatinė kontrolė

16.1 Pagrindai

Peržiūra

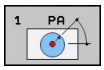
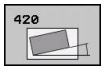
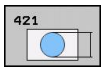
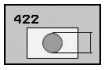
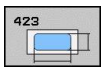
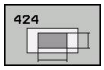
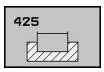
Vykdant zondavimo sistemos ciklus, negali būti aktyvintas 8 ciklas ATSPINDĖJIMAS, 11 ciklas MATO KOEFICIENTAS ir 26 ciklas SU AŠIMI SUSIJĘS MATO KOEFICIENTAS.

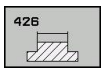
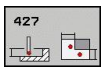
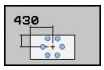
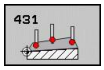
HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Įrenginio gamintojas TNC turi paruošti 3D zondavimo sistemos naudojimui.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

TNC suteikia galimybę naudotis dvylika ciklų, kurių metu tiesiogiai galima matuoti gabalus:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
0 ATSKAITOS PLOKŠTUMA Koordinatės matavimas pasirenkamoje ašyje		348
1 POLINĖ ATSKAITOS PLOKŠTUMA Taško matavimas, zondavimo kryptis pagal kampą		349
420 KAMPO MATAVIMAS Kampo matavimas apdirbimo plokštumoje		350
421 ANGOS MATAVIMAS Angos padėties ir skersmens matavimas		352
422 APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE Apvalaus kaiščio padėties ir skersmens matavimas		355
423 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO VIDUJE Stačiakampės įdubos padėties, ilgio ir pločio matavimas		358
424 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE Stačiakampio kaiščio padėties, ilgio ir pločio matavimas		361
425 PLOČIO MATAVIMAS VIDUJE (2-as programuojamųjų mygtuku lygmuo) Griovelio pločio matavimas viduje		364

Ciklas	Programuo-jamasis mygtukas	Puslapis
426 BRIAUNOS MATAVIMAS IŠORĖJE (2-tras programuojamųjų mygtuku lygmuo) Briaunos matavimas išorėje		367
427 KOORDINATĖS MATAVIMAS (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Bet kurios koordinatės matavimas pasirenkamoje ašyje		370
430 SKYLĖS APSKRITIMO MATAVIMAS (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Skylės apskritimo padėties ir skersmens matavimas		373
431 PLOKŠTUMOS MATAVIMAS (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Plokštumos A ir B ašies kampo matavimas		376

Matavimo rezultatų protokolavimas

Visiems ciklams, kuriais galite automatiškai matuoti gabalus (išimtis: ciklai 0 ir 1), TNC galite pavesti sukurti matavimo protokolą. Atitinkamame zondavimo cikle galite apibrėžti, ar TNC

- matavimo protokolą išsaugos rinkmenoje,
- matavimo protokolą parodys ekrane ir nutrauks programos eigą,
- matavimo protokolo nesukurs.

Jei matavimo protokolą norite išsaugoti rinkmenoje, TNC duomenis dažniausiai kaip ASCII rinkmeną išsaugo kataloge TNC:\..

Jei matavimo protokolą norite perduoti duomenų sąsaja, naudokite HEIDENHAIN duomenų perdavimo programinę įrangą „TNCremo“.

Pavyzdys: protokolo rinkmena zondavimo ciklui 421:

Matavimo protokolas zondavimo ciklui 421 „Angos matavimas“

Data: 2005-06-30

Laikas: 6:55:04

Matavimo programa: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nustatytosios reikšmės:

Pagrindinės ašies centras:	50.0000
Šalutinės ašies centras:	65.0000
Skersmuo:	12.0000

Nurodytos ribinės reikšmės:

Pagrindinės ašies centro didžiausias matmuo:	50.1000
Pagrindinės ašies centro mažiausias matmuo:	49.9000
Šalutinės ašies centro didžiausias matmuo:	65.1000
Šalutinės ašies centro mažiausias matmuo:	64.9000
Angos didžiausias matmuo:	12.0450
Angos mažiausias matmuo:	12.0000

Esamos reikšmės:

Pagrindinės ašies centras:	50.0810
Šalutinės ašies centras:	64.9530
Skersmuo:	12.0259

Nuokrypiai:

Pagrindinės ašies centras:	0.0810
Šalutinės ašies centras:	-0.0470
Skersmuo:	0.0259

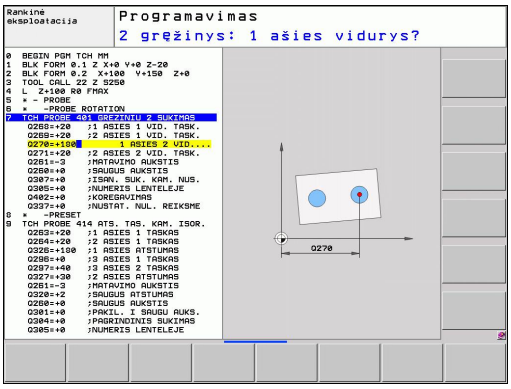
Kiti matavimo rezultatai: matavimo aukštis: -5.0000

Matavimo protokolo pabaiga

Matavimo rezultatai Q parametruose

Atitinkamo zondavimo ciklo matavimo rezultatus TNC išsaugo bendrai taikomuose Q parametruose nuo Q150 iki Q160. Nuokrypiai nuo nustatytosios vertės, išsaugomos parametruose nuo Q161 iki Q166. Atkreipkite dėmesį į rezultatų parametrą lentelėje, kuris kiekvieno ciklo aprašymo metu taip pat įrašomas.

Ciklo apibrėžties metu TNC pagalbiniame atitinkamo ciklo vaizde papildomai rodo rezultato parametrą (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Tuo metu šviesiai pažymėtas rezultato parametras priklauso atitinkamam įvesties parametrui.



Matavimo būsena

Kai kuriuose cikluose naudodami bendrai taikomus Q parametrus nuo Q180 iki Q182, galite užklausti matavimo būsenos

Matavimų būsena	Parametro vertė
Matavimo vertės paklaidos ribose	Q180 = 1
Reikalingas papildomas apdirbimas	Q181 = 1
Atmetimas	Q182 = 1

TNC papildomo apdirbimo arba atmetimo žymenį nustato iš karto, kai viena iš matavimo verčių peržengia paklaidą. Norėdami nustatyti, kuris matavimo rezultatas yra už paklaidos ribų, papildomai atkreipkite dėmesį į matavimo protokolą arba patikrinkite, atitinkamų matavimo rezultatų (nuo Q150 iki Q160) ribines vertes.

Cikle 427 TNC dažniausiai atlieka papildomą išorinių matmenų (kaiščio) matavimą. Didžiausią ir mažiausią matmenį atitinkamai pasirinkę kartu su zondavimo kryptimi, galite išsiaiškinti matavimo būseną.

> TNC būsenos žymenį nustato ir tuo atveju, neįvedėte jokių paklaidos verčių arba didžiausių/mažiausių matmenų.

Paklaidos kontrolė

Beveik visuose gabalo kontrolės cikluose TNC gali atlikti paklaidos kontrolę. Tam ciklo apibrėžtyje turite apibrėžti reikalingas ribines vertes. Jei paklaidos kontrolės atlikti nenorite, šiuose parametruose įveskite 0 (= iš anksto nustatyta vertė)

Įrankio kontrolė

Kai kuriuose gabalo kontrolės cikluose TNC gali atlikti įrankio kontrolę. TNC patikrina, ar

- dėl nuokrypių nuo nustatytosios vertės (vertės Q16x) turi būti pakoreguotas įrankio spindulys,
- nuokrypiai nuo nustatytosios vertės (vertės Q16x) yra didesni už įrankio lūžio paklaidą.

Įrankio korekcija

Funkcijai veikia tik

- esant aktyviai įrankių lentelei,
- kai cikle įjungiate įrankio kontrolę: **Q330** nelygus 0 arba įvedate įrankio pavadinimą. Įrankio pavadinimo įvestį pasirinkite programuojamuoju mygtuku. TNC dešiniosios kabutės viršuje neberodo.

Jei atliekate keletą korekcijos matavimų, tada TNC atitinkamą išmatuotą nuokrypį prideda prie įrankių lentelėje jau išsaugotos vertės.

TNC iš esmės visada pakoreguoja įrankio spindulį įrankių lentelės DR stulpelyje, net jei išmatuotas nuokrypis yra nurodytos paklaidos ribose. Savo NC programoje naudodami parametrą Q181 galite užklausti, ar reikalingas papildomas apdirbimas (Q181=1: papildomas apdirbimas reikalingas).

Atsižvelgiant į tai ciklui 427 taikoma:

- Jei kaip matavimo ašis yra apibrėžta aktyvios apdirbimo plokštumos ašis (Q272 = 1 arba 2), TNC įrankio spindulio korekciją atlieka kaip aprašyta anksčiau. Korekcijos kryptį TNC nustato pagal apibrėžtą judėjimo kryptį (Q267)
- Jei kaip matavimo ašis yra pasirinkta zondavimo sistemos ašis (Q272 = 3), TNC atlieka įrankio ilgio korekciją

Įrankio lūžio kontrolė

Funkcijai veikia tik
- esant aktyviai įrankių lentelei,
- jei cikle įjungėte įrankio kontrolę (įveskite Q330 nelygų 0),
- kai įvestam įrankio numeriui lentelėje įvesta lūžio paklaida RBREAK yra didesnė už 0 (žr. naudotojo žinyno 5.2 skyrių „Įrankio duomenys“)

TNC perduoda klaidos pranešimą ir sustabdo programos eigą, jei išmatuotas nuokrypis yra didesnis už įrankio lūžio paklaidą. Tuo pačiu įrankių lentelėje (stulpelyje TL = L) įrankis užblokuojamas.

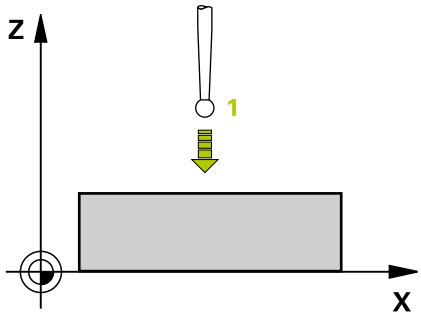
Atskaitos sistema matavimo rezultatams

TNC visus matavimo rezultatus įrašo į rezultato parametrą ir į protokolo rinkmeną aktyvioje – taigi prir. perstumtoje/ir sukamoje/pasuktoje – koordinačių sistemoje.

16.2 ATSKAITOS PLOKŠTUMA (ciklas 0, DIN/ISO: G55)

Ciklo eiga

1 Zondavimo sistema 3D judesiu greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) juda į cikle užprogramuotą pirminę padėtį 1
2 Tada zondavimo sistema zondavimo pastūma (stulpelis **F**) atlieka zondavimo procesą. Zondavimo kryptį reikia nustatyti cikle
3 Po to, kai TNC randa padėtį, zondavimo sistema grįžta į zondavimo proceso pradinį tašką ir išmatuotą koordinatę išsaugo Q parametre. TNC papildomai parametruose nuo Q115 iki Q119 išsaugo tos padėties koordinates, kurioje zondavimo sistema yra perjungimo signalo perdavimo metu. Nustatant šių parametrų vertes, TNC neatsižvelgia į matavimo liestuko ilgį ir spindulį



Atkreipkite dėmesį programuodami!

! **Dėmesio – susidūrimo pavojus!**
Zondavimo sistemos padėtį iš anksto nustatykite taip, kad būtų galima išvengti susidūrimo pritraukiant iš anksto užprogramuotą padėtį.

Ciklo parametras

- **Parametro Nr. rezultatui**: įveskite Q parametro numerį, kuriam turi būti priskirta koordinatės vertė. Įvesties sritis nuo 0 iki 1999
- **Zondavimo ašis/zondavimo kryptis**: zondavimo krypčiai ašies pasirinkimo mygtuku arba ASCII klaviatūra įveskite zondavimo ašį ir ženklą. Patvirtinkite mygtuku ENT. Įvesties sritis – visos NC ašys
- **Padėties nustatytoji vertė**: ašies pasirinkimo mygtukais arba ASCII klaviatūra įveskite visas zondavimo sistemos išankstinio padėties nustatymo koordinates. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- Išjunkite įvestį: paspauskite mygtuką ENT

NC sakiniai

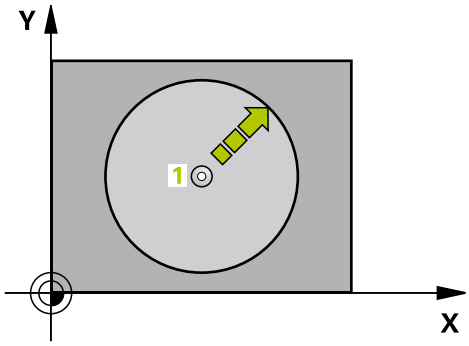
```
67 TCH PROBE 0.0 ATSKAIT.PLOKŠT. Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 Polinė ATSKAITOS PLOKŠTUMA (ciklas 1)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 1 bet kuria zondavimo kryptimi nustato bet kurią gabalo padėtį.

1 Zondavimo sistema 3D judesiu greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) juda į cikle užprogramuotą pirminę padėtį 1
2 Tada zondavimo sistema zondavimo pastūma (stulpelis **F**) atlieka zondavimo procesą. Zonduojant TNC juda iš karto 2 ašimis (atsižvelgiant į zondavimo kampą). Zondavimo kryptis cikle nustatoma poliniu kampu
3 Po to, kai TNC randa padėtį, zondavimo sistema grįžta į zondavimo proceso pradinį tašką. TNC parametruose nuo Q115 iki Q119 išsaugo tos padėties koordinates, kurioje zondavimo sistema yra perduodant perjungimo signalą.

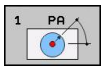


Atkreipkite dėmesį programuodami!

Dėmesio – susidūrimo pavojus!
Zondavimo sistemos padėtį iš anksto nustatykite taip, kad būtų galima išvengti susidūrimo pritraukiant iš anksto užprogramuotą padėtį.

Cikle apibrėžta zondavimo ašis lemia zonduojamąją plokštumą:
Zondavimo ašis X: X/Y plokštuma
Zondavimo ašis Y: Y/Z plokštuma
Zondavimo ašis Z: Z/X plokštuma

Ciklo parametras



- **Zondavimo ašis**: ašies pasirinkimo mygtuku arba ASCII klaviatūra įveskite zondavimo ašį ir ženklą. Patvirtinkite mygtuku ENT. Įvesties sritis **X**, **Y** arba **Z**
- **Zondavimo kampas**: kampas, susijęs su zondavimo sistemos ašimi, kuriame turi judėti zondavimo sistema. Įvesties sritis nuo –180,0000 iki 180,0000
- **Padėties nustatytoji vertė**: ašies pasirinkimo mygtukais arba ASCII klaviatūra įveskite visas zondavimo sistemos išankstinio padėties nustatymo koordinates. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- Išjunkite įvestį: paspauskite mygtuką ENT

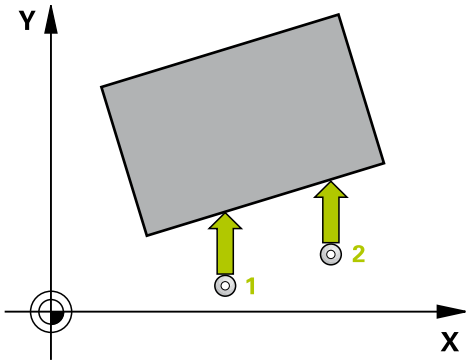
NC sakiniai

```
67 TCH PROBE 1.0 POL.
ATSKAIT.PLOKŠT.
68 TCH PROBE 1.1 X KAMPAS: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 KAMPO MATAVIMAS (ciklas 420, DIN/ISO: G420)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 420 randa kampą, kuris yra tiesėje su apdirbimo plokštumos pagrindine ašimi.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu prieš judėjimo kryptį
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**)
3 Po to zondavimo sistema juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą kampą išsaugo šiame Q parametre:

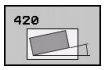
Parametro numeris	Reikšmė
Q150	Išmatuotas kampas, susijęs su apdirbimo plokštumos pagrindine ašimi

Atkreipkite dėmesį programuodami!

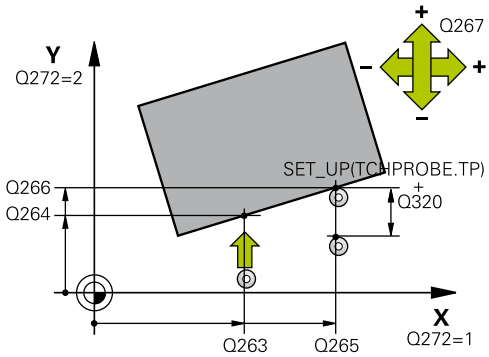
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

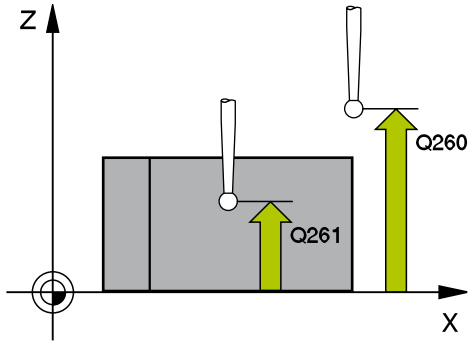
Jei apibrėžta, kad zondavimo sistemos ašis = matavimo ašiai, tada pasirinkite vienodus **Q263** ir **Q265**, jei turi būti matuojama A ašies kryptimi; pasirinkite nevienodus **Q263** ir **Q265**, jei kampas turi būti matuojamas B ašies kryptimi.

Ciklo parametras



- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 2 matavimo taškas** Q265 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 2 matavimo taškas** Q266 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo ašis** Q272: apdirbimo plokštumos, kurioje turi būti atliekamas matavimas, ašis:
  1: pagrindinė ašis = matavimo ašis
  2: šalutinė ašis = matavimo ašis
  3: zondavimo sistemos ašis = matavimo ašis
- **Judėjimo kryptis 1** Q267: kryptis, kuria zondavimo sistema turi privažiuoti prie gabalo:
  -1: neigiama judėjimo kryptis
  +1: teigiama judėjimo kryptis
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR420.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start





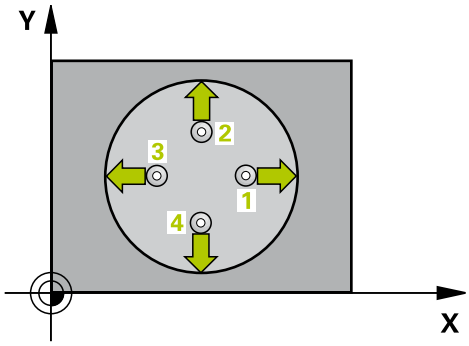
NC sakiniai

5 TCH PROBE 420 KAMPO MATAV.	
Q263=+10	;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+10	;2 AŠIES 1 TAŠKAS
Q265=+15	;1 AŠIES 2 TAŠKAS
Q266=+95	;2 AŠIES 2 TAŠKAS
Q272=1	;MATAV. AŠIS
Q267=-1	;JUDĖJIMO KRYPTIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+10	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=1	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q281=1	;MAT. PROTOKOL.

16.5 ANGOS MATAVIMAS (ciklas 421, DIN/ ISO: G421)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 421 randa angos (apvalios įdubos) centrą ir skersmenį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytąją ir esamą vertę, sistemos parametruose išsaugo nuokrypius.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio SET_UP apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą
3 Po to zondavimo sistema apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
5 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypius išsaugo šiuose Q parametruose:

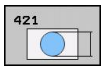
Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skersmens esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q163	Skersmens nuokrypis

Atkreipkite dėmesį programuodami!

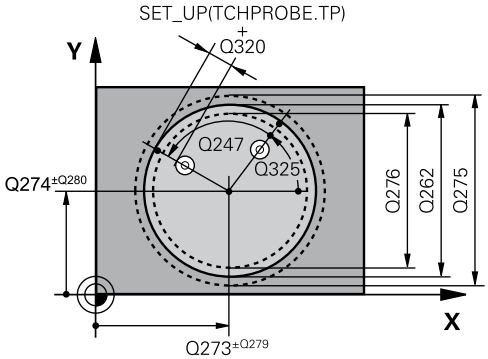
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

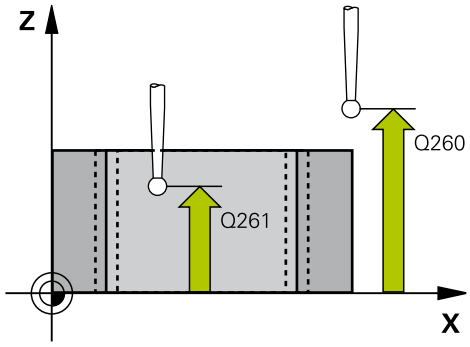
Kuo mažesnį kampo žingsnį užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos angos matmenis. Mažiausia įvesties vertė: 5°.

Ciklo parametras



- **1 ašies centras** Q273 (absoliutinis): angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q274 (absoliutinis): angos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nustatytasis skersmuo** Q262: įveskite apytikslį angos skersmenį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Pradinis kampas** Q325 (absoliutinis): kampas tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir pirmojo zondavimo taško. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Kampo žingsnis** Q247 (prieauginis): kampas tarp matavimo taškų, ženklas prieš kampo žingsnį lemia sukimosi kryptį (- = pagal laikrodžio rodyklę), kuria zondavimo sistema juda link kito matavimo taško. Jei norite matuoti apskritimo lankus, tada kampo žingsnį užprogramuokite mažesnį už 90°. Įvesties sritis nuo –120,000 iki 120,000
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Didžiausias angos matmuo** Q275: didžiausias leistinas angos (apvalios įdubos) skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Mažiausias angos matmuo** Q276: mažiausias leistinas angos (apvalios įdubos) skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **1 ašies centro paklaidos vertė** Q279: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 ašies centro paklaidos vertė** Q280: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





NC sakiniai

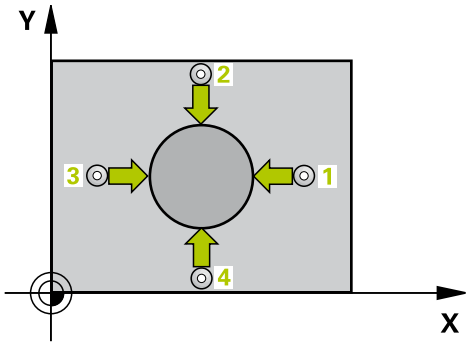
5 TCH PROBE 421 ANGOS MATAVIM.	
Q273=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q274=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q262=75	;NUST. SKERSMUO
Q325=+0	;PRAD. KAMPAS
Q247=+60	;KAMPO ŽING.
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=1	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q275=75,12	;DIDŽ. MATMUO
Q276=74,95	;MAŽ.MATMUO
Q279=0,1	;1 CENTRO PAKL.
Q280=0,1	;2 CENTRO PAKL.
Q281=1	;MAT. PROTOKOL.
Q309=0	;PROGR. STABD. DĖL KL.
Q330=0	;ĮRANKIS
Q423=4	;MATAV. TAŠKŲ SKAIČ.
Q365=1	;VEIK. BŪDAS

- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR421.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start
- **PGM stabdymas dėl paklaidos klaidos** Q309: nustatykite, ar viršijus paklaidą TNC turi nutraukti programos eigą ir perduoti klaidos pranešimą:
  0: nenutraukti programos eigos, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (žr. "Įrankio kontrolė", Psl 346). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvinta
  >0: įrankio numeris įrankių lentelėje TOOL.T
- **Matavimo taškų skaičius (4/3)** Q423: nustatykite, ar TNC kaištį turi zonduoti 4 ar 3 kartus:
  4: naudoti 4 matavimo taškus (standartinis nustatymas)
  3: naudoti 3 matavimo taškus
- **Veikimo būdas? Tiesė = 0 / apskritimas = 1** Q365: nustatoma, kokia trajektorijos funkcija įrankis turi judėti tarp matavimo taškų, kai aktyvintas važiavimas saugiame aukštyje (Q301=1):
  0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
  1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

16.6 APSKRITIMO IŠORĖS MATAVIMAS (ciklas 422, DIN/ISO: G422)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 422 randa apvalaus kaiščio centrą ir skersmenį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytąją ir esamą vertę, sistemos parametruose išsaugo nuokrypius.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą
3 Po to zondavimo sistema apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
5 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypius išsaugo šiuose Q parametruose:

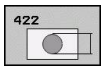
Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skersmens esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q163	Skersmens nuokrypis

Atkreipkite dėmesį programuodami!

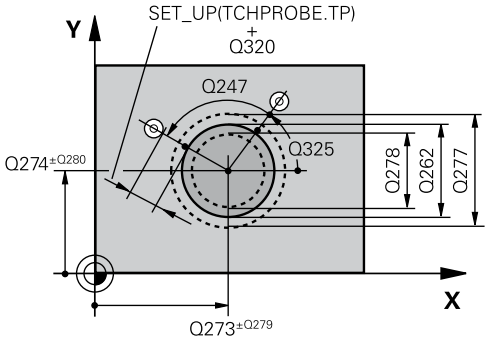
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

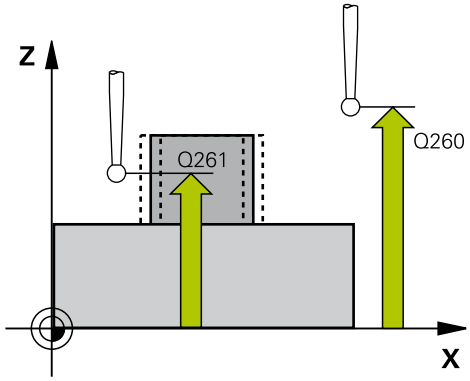
Kuo mažesnį kampo žingsnį užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos kaiščio matmenis. Mažiausia įvesties vertė: 5°.

Ciklo parametras



- **1 ašies centras** Q273 (absoliutinis): kaiščio centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q274 (absoliutinis): kaiščio centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nustatytasis skersmuo** Q262: įveskite apytikslį kaiščio skersmenį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Pradinis kampas** Q325 (absoliutinis): kampas tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir pirmojo zondavimo taško. Įvesties sritis nuo –360,0000 iki 360,0000
- **Kampo žingsnis** Q247 (prieauginis): kampas tarp dviejų matavimo taškų, ženklas prieš kampo žingsnį lemia apdirbimo kryptį (- = pagal laikrodžio rodyklę). Jei norite matuoti apskritimo lankus, tada kampo žingsnį užprogramuokite mažesnį už 90°. Įvesties sritis nuo -120,0000 iki 120,0000
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Didžiausias kaiščio matmuo** Q277: didžiausias leistinas kaiščio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Mažiausias kaiščio matmuo** Q278: mažiausias leistinas kaiščio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **1 ašies centro paklaidos vertė** Q279: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 ašies centro paklaidos vertė** Q280: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





NC sakiniai

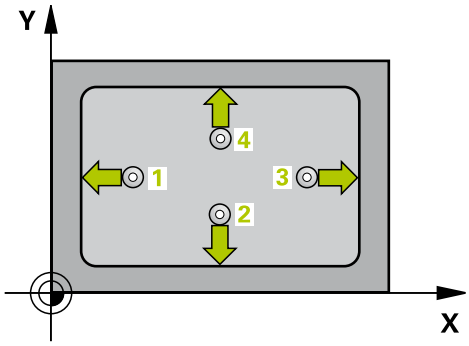
5 TCH PROBE 422 APSKR. MATAV. IŠORĖJE	
Q273=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q274=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q262=75	;NUST. SKERSMUO
Q325=+90	;PRAD. KAMPAS
Q247=+30	;KAMPO ŽING.
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+10	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q275=35,15	;DIDŽ. MATMUO
Q276=34,9	;MAŽ.MATMUO
Q279=0,05	;1 CENTRO PAKL.
Q280=0,05	;2 CENTRO PAKL.
Q281=1	;MAT. PROTOKOL.
Q309=0	;PROGR. STABD. DĖL KL.
Q330=0	;ĮRANKIS
Q423=4	;MATAV. TAŠKŲ SKAIČ.
Q365=1	;VEIK. BŪDAS

- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR422.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start
- **PGM stabdymas dėl paklaidos klaidos** Q309: nustatykite, ar viršijus paklaidą TNC turi nutraukti programos eigą ir perduoti klaidos pranešimą:
  0: nenutraukti programos eigos, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (žr. "Įrankio kontrolė", Psl 346). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvinta
  >0: įrankio numeris įrankių lentelėje TOOL.T
- **Matavimo taškų skaičius (4/3)** Q423: nustatykite, ar TNC kaištį turi zonduoti 4 ar 3 kartus:
  4: naudoti 4 matavimo taškus (standartinis nustatymas)
  3: naudoti 3 matavimo taškus
- **Veikimo būdas? Tiesė = 0 / apskritimas = 1** Q365: nustatoma, kokia trajektorijos funkcija įrankis turi judėti tarp matavimo taškų, kai aktyvintas važiavimas saugiame aukštyje (Q301=1):
  0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
  1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

16.7 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 423, DIN/ISO: G423)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 423 randa stačiakampio kaiščio centrą, ilgį ir plotį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytąją ir esamą vertę, sistemos parametruose išsaugo nuokrypius.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**)
3 Po to zondavimo sistema lygiagrečiai matavimo aukščiui arba linijomis saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
5 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypius išsaugo šiuose Q parametruose:

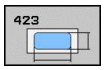
Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q154	Pagrindinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q155	Šalutinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q164	Pagrindinės ašies šoninio ilgio nuokrypis
Q165	Šalutinės ašies šoninio ilgio nuokrypis

Atkreipkite dėmesį programuodami!

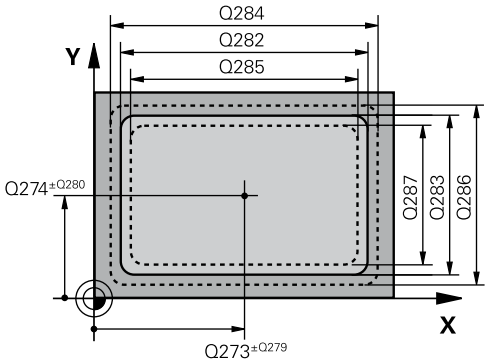
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

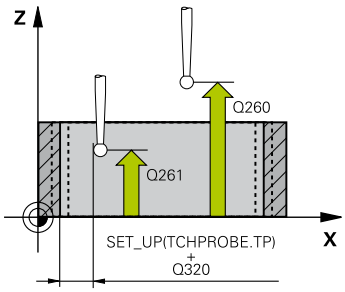
Jei įdubos matmenys ir saugus atstumas iš anksto neleidžia padėties nustatyti netoli zondavimo taško, TNC visada pradeda zonduoti iš įdubos centro. Tada zondavimo sistema tarp keturių matavimo taškų negali judėti saugiame aukštyje.

Ciklo parametras



- **1 ašies centras** Q273 (absoliutinis): įdubos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q274 (absoliutinis): įdubos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 šoninis ilgis** Q282: įdubos ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 šoninis ilgis** Q283: įdubos ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **1 šoninio ilgio didžiausias matmuo** Q284: didžiausias leistinas įdubos ilgis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **1 šoninio ilgio mažiausias matmuo** Q285: mažiausias leistinas įdubos ilgis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 šoninio ilgio didžiausias matmuo** Q286: didžiausias leistinas įdubos plotis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 šoninio ilgio mažiausias matmuo** Q287: mažiausias leistinas įdubos plotis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





NC sakiniai

5 TCH PROBE 423 STAČIAK. MATAV. VIDUJE	
Q273=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q274=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q282=80	;1 ŠONINIS ILGIS
Q283=60	;2 ŠONINIS ILGIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+10	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=1	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q284=0	;DIDŽ. MATMUO 1 PUS.
Q285=0	;MAŽ. MATMUO 1 PUS.
Q286=0	;DIDŽ. MATMUO 2 PUS.
Q287=0	;MAŽ. MATMUO 2 PUS.
Q279=0	;1 CENTRO PAKL.
Q280=0	;2 CENTRO PAKL.

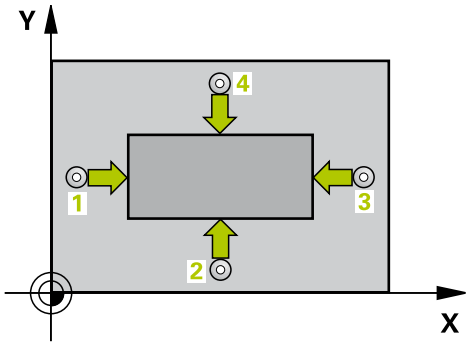
- **1 ašies centro paklaidos vertė** Q279: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 ašies centro paklaidos vertė** Q280: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR423.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start
- **PGM stabdymas dėl paklaidos klaidos** Q309: nustatykite, ar viršijus paklaidą TNC turi nutraukti programos eigą ir perduoti klaidos pranešimą:
  0: nenutraukti programos eigos, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (žr. "Įrankio kontrolė", Psl 346). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvinta
  >0: įrankio numeris įrankių lentelėje TOOL.T

Q281=1	;MAT. PROTOKOL.
Q309=0	;PROGR. STABD. DĖL KL.
Q330=0	;ĮRANKIS

16.8 STAČIAKAMPĖS ĮDUBOS MATAVIMAS (ciklas 424, DIN/ISO: G424)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 424 randa stačiakampės įdubos centrą, ilgį ir plotį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytąją ir esamą vertę, sistemos parametruose išsaugo nuokrypius.



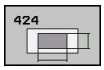
1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**)
3 Po to zondavimo sistema lygiagrečiai matavimo aukščiui arba linijomis saugiame aukštyje juda iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 , tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
5 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypius išsaugo šiuose Q parametruose:

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q154	Pagrindinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q155	Šalutinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q164	Pagrindinės ašies šoninio ilgio nuokrypis
Q165	Šalutinės ašies šoninio ilgio nuokrypis

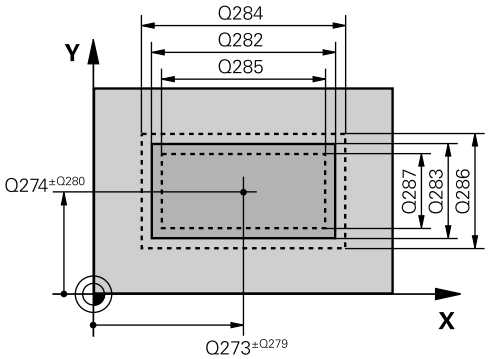
Atkreipkite dėmesį programuodami!

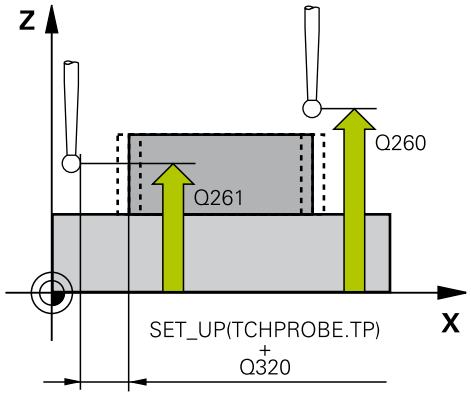
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Ciklo parametras



- **1 ašies centras** Q273 (absoliutinis): kaiščio centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q274 (absoliutinis): kaiščio centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 šoninis ilgis** Q282: kaiščio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 šoninis ilgis** Q283: kaiščio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **1 šoninio ilgio didžiausias matmuo** Q284: didžiausias leistinas kaiščio ilgis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **1 šoninio ilgio mažiausias matmuo** Q285: mažiausias leistinas kaiščio ilgis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 šoninio ilgio didžiausias matmuo** Q286: didžiausias leistinas kaiščio plotis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 šoninio ilgio mažiausias matmuo** Q287: mažiausias leistinas kaiščio plotis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **1 ašies centro paklaidos vertė** Q279: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 ašies centro paklaidos vertė** Q280: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





NC sakiniai

5 TCH PROBE 424 STAČIAK. MATAV. IŠORĖJE	
Q273=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q274=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q282=75	;1 ŠONINIS ILGIS
Q283=35	;2 ŠONINIS ILGIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q284=75,1	;DIDŽ. MATMUO 1 PUS.
Q285=74,9	;MAŽ. MATMUO 1 PUS.
Q286=35	;DIDŽ. MATMUO 2 PUS.
Q287=34,95	;MAŽ. MATMUO 2 PUS.
Q279=0,1	;1 CENTRO PAKL.
Q280=0,1	;2 CENTRO PAKL.
Q281=1	;MAT. PROTOKOL.
Q309=0	;PROGR. STABD. DĖL KL.

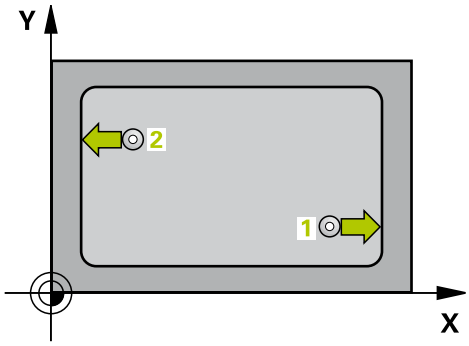
- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR424.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start
- **PGM stabdymas dėl paklaidos klaidos** Q309: nustatykite, ar viršijus paklaidą TNC turi nutraukti programos eigą ir perduoti klaidos pranešimą:
  0: nenutraukti programos eigos, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (žr. "Įrankio kontrolė", Psl 346). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų:
  0: kontrolė neaktyvinta
  >0: įrankio numeris įrankių lentelėje TOOL.T

```
Q330=0      ;ĮRANKIS
```

16.9 PLOČIO VIDUJE MATAVIMAS (ciklas 425, DIN/ISO: G425)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 425 randa griovelio (įdubos) padėtį ir plotį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytąją ir esamą vertę, sistemos parametre išsaugo nuokrypį.



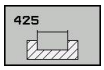
1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**). 1. Zondavimas visada vyksta teigiama užprogramuotos ašies kryptimi
3 Jei antram matavimui įvedate poslinkį, TNC zondavimo sistemą (jei reikia, saugiame aukštyje) patraukia iki kito zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą. Esant didesniems nustatytiesiems ilgiams, TNC padėtį prie antrojo zondavimo taško nustato greitąja pastūma. Jei neįvesite poslinkio, TNC plotį matuos tiesiogiai, priešinga kryptimi
4 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypį išsaugo šiuose Q parametruose:

Parametro numeris	Reikšmė
Q156	Išmatuoto ilgio esama vertė
Q157	Vidurinės ašies padėties esama vertė
Q166	Išmatuoto ilgio nuokrypis

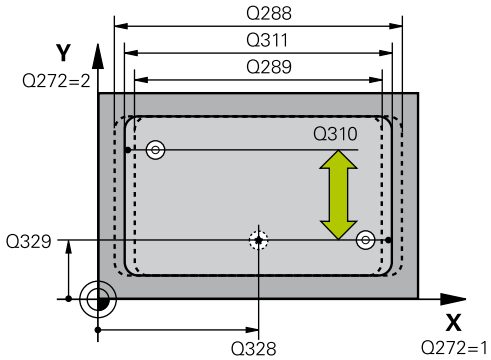
Atkreipkite dėmesį programuodami!

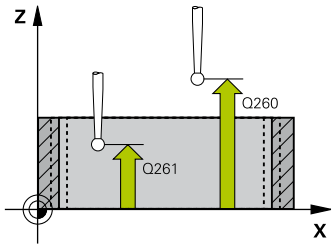
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Ciklo parametras



- **1 ašies pradinis taškas** Q328 (absoliutinis): zondavimo proceso pradinis taškas apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies pradinis taškas** Q329 (absoliutinis): zondavimo proceso pradinis taškas apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 matavimo poslinkis** Q310 (prieauginis): vertė, kuria zondavimo sistema paslenkama prieš antrąjį matavimą. Jei įvesite 0, TNC zondavimo sistemos nepaslinks. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo ašis** Q272: apdirbimo plokštumos, kurioje turi būti atliekamas matavimas, ašis:
  1: pagrindinė ašis = matavimo ašis
  2: šalutinė ašis = matavimo ašis
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nustatytasis ilgis** Q311: matuojamo ilgio nustatytoji vertė. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Didžiausias matmuo** Q288: didžiausias leistinas ilgis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Mažiausias matmuo** Q289: mažiausias leistinas ilgis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR425.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start
- **PGM stabdymas dėl paklaidos klaidos** Q309: nustatykite, ar viršijus paklaidą TNC turi nutraukti programos eigą ir perduoti klaidos pranešimą:
  0: nenutraukti programos eigos, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą





NC sakiniai

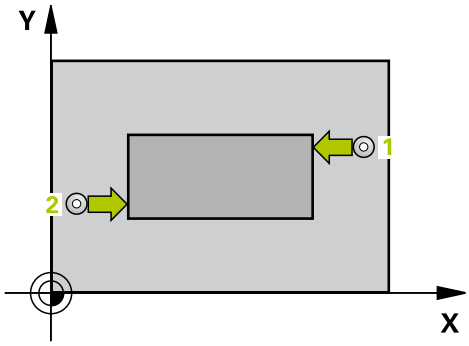
5 TCH PRONE 425 PLOČIO MATAV. VIDUJE	
Q328=+75	;1 AŠIES PRAD. TAŠK.
Q329=-12,5	;2 AŠIES PRAD. TAŠKAS
Q310=+0	;2 MATAVIMO NUOKRYPIS
Q272=1	;MATAV. AŠIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q260=+10	;SAUGUS AUKŠ.
Q311=25	;NUST. ILGIS
Q288=25,05	;DIDŽ. MATMUO
Q289=25	;MAŽ.MATMUO
Q281=1	;MAT. PROTOKOL.
Q309=0	;PROGR. STABD. DĖL KL.
Q330=0	;ĮRANKIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ

- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (žr. "Įrankio kontrolė", Psl 346). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvinta
  >0: įrankio numeris įrankių lentelėje TOOL.T
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas prie **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė) ir tik zonduojant atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje

16.10 BRIAUNOS IŠORĖS MATAVIMAS (ciklas 426, DIN/ISO: G426)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 426 randa briaunos padėtį ir plotį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytąją ir esamą vertę, sistemos parametruose išsaugo nuokrypį.



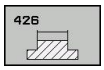
1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. TNC pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą iš zondavimo sistemos lentelės stulpelio **SET_UP** apskaičiuoja zondavimo taškus
2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (stulpelis **F**). 1. Zondavimas visada vyksta neigiama užprogramuotos ašies kryptimi
3 Po to zondavimo sistema juda iki kito zondavimo taško ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
4 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypį išsaugo šiuose Q parametruose:

Parametro numeris	Reikšmė
Q156	Išmatuoto ilgio esama vertė
Q157	Vidurinės ašies padėties esama vertė
Q166	Išmatuoto ilgio nuokrypis

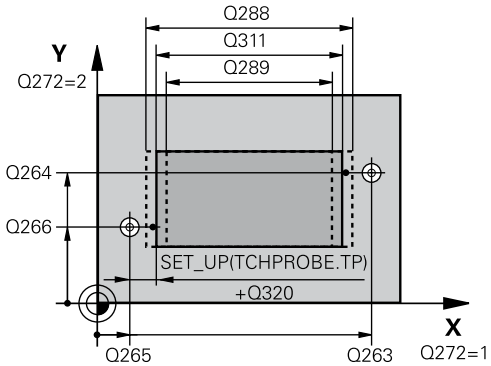
Atkreipkite dėmesį programuodami!

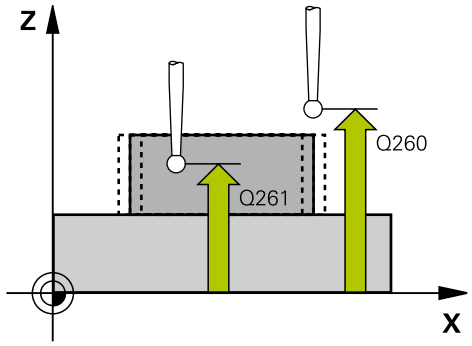
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Ciklo parametras



- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 2 matavimo taškas** Q265 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 2 matavimo taškas** Q266 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo ašis** Q272: apdirbimo plokštumos, kurioje turi būti atliekamas matavimas, ašis:
  1: pagrindinė ašis = matavimo ašis
  2: šalutinė ašis = matavimo ašis
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nustatytasis ilgis** Q311: matuojamo ilgio nustatytoji vertė. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Didžiausias matmuo** Q288: didžiausias leistinas ilgis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Mažiausias matmuo** Q289: mažiausias leistinas ilgis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR426.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start





NC sakiniai

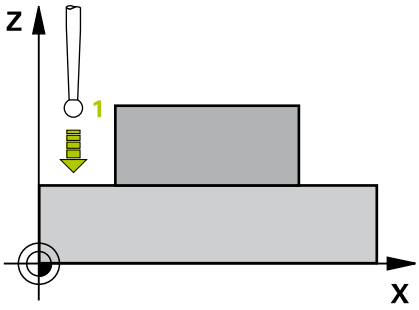
5 TCH PROBE 426 BRIAUNOS MAT. IŠOR.	
Q263=+50	;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+25	;2 AŠIES 1 TAŠKAS
Q265=+50	;1 AŠIES 2 TAŠKAS
Q266=+85	;2 AŠIES 2 TAŠKAS
Q272=2	;MATAV. AŠIS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q311=45	;NUST. ILGIS
Q288=45	;DIDŽ. MATMUO
Q289=44,95	;MAŽ.MATMUO
Q281=1	;MAT. PROTOKOL.
Q309=0	;PROGR. STABD. DĖL KL.
Q330=0	;ĮRANKIS

BRIAUNOS IŠORĖS MATAVIMAS (ciklas 426, DIN/ISO: G426) 16.10

- **PGM stabdymas dėl paklaidos klaidos** Q309: nustatykite, ar viršijus paklaidą TNC turi nutraukti programos eigą ir perduoti klaidos pranešimą:
  0: nenutraukti programos eigos, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (žr. "Įrankio kontrolė", Psl 346). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvinta
  >0: įrankio numeris įrankių lentelėje TOOL.T

16.11 KOORDINAČIŲ MATAVIMAS (ciklas 427, DIN/ISO: G427)

Ciklo eiga



Zondavimo sistemos ciklas 427 pasirenkamoje ašyje randa koordinatę ir vertę išsaugo sistemos parametre. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytąją ir esamą vertę bei nuokrypį išsaugo sistemos parametruose.

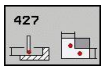
1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš stulpelio **FMAX**) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu prieš judėjimo kryptį
2 Po to TNC zondavimo sistemos padėtį apdirbimo plokštumoje nustato ant įvesto zondavimo taško 1 ir ten išmatuoja pasirinktos ašies esamą vertę
3 Vėliau TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą koordinatę išsaugo šiame Q parametre:

Parametro numeris	Reikšmė
Q160	Išmatuota koordinatė

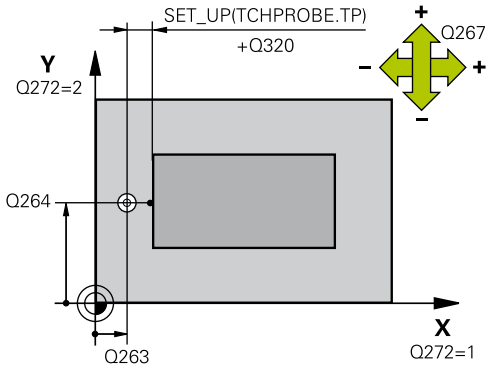
Atkreipkite dėmesį programuodami!

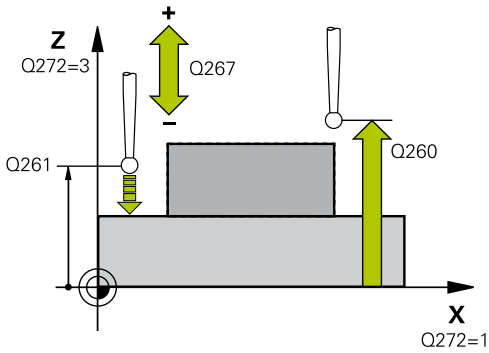
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Ciklo parametras



- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Matavimo ašis (1-3: 1 = pagrindinė ašis)** Q272: apdirbimo plokštumos, kurioje turi būti atliekamas matavimas, ašis:
  1: pagrindinė ašis = matavimo ašis
  2: šalutinė ašis = matavimo ašis
  3: zondavimo sistemos ašis = matavimo ašis
- **Judėjimo kryptis 1** Q267: kryptis, kuria zondavimo sistema turi privažiuoti prie gabalo:
  -1: neigiama judėjimo kryptis
  +1: teigiama judėjimo kryptis
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR427.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start
- **Didžiausias matmuo** Q288: didžiausia leistina matavimo vertė. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Mažiausias matmuo** Q289: mažiausia leistina matavimo vertė. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





NC sakiniai

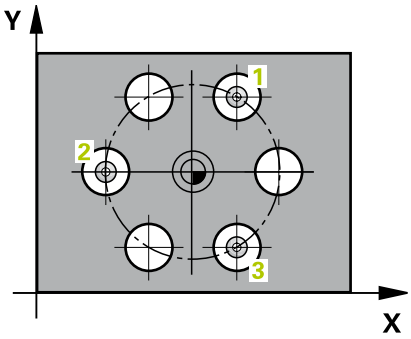
5 TCH PROBE 427 KOORD. MATAVIMAS	
Q263=+35	;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+45	;2 AŠIES 1 TAŠKAS
Q261=+5	;MAT.AUKŠTIS
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.
Q272=3	;MATAV. AŠIS
Q267=-1	;JUDĖJIMO KRYPTIS
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.
Q281=1	;MAT. PROTOKOL.
Q288=5,1	;DIDŽ. MATMUO
Q289=4,95	;MAŽ.MATMUO
Q309=0	;PROGR. STABD. DĖL KL.
Q330=0	;ĮRANKIS

- **PGM stabdymas dėl paklaidos klaidos** Q309: nustatykite, ar viršijus paklaidą TNC turi nutraukti programos eigą ir perduoti klaidos pranešimą:
  0: nenutraukti programos eigos, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (žr. "Įrankio kontrolė", Psl 346). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų:
  0: kontrolė neaktyvinta
  >0: įrankio numeris įrankių lentelėje TOOL.T

16.12 SKYLĖS APSKRITIMO MATAVIMAS (ciklas 430, DIN/ISO: G430)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 430, matuodamas tris angas, randa skylės apskritimo centrą ir skersmenį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytąją ir esamą vertę, sistemos parametruose išsaugo nuokrypį.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš **FMAX** stulpelio) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato pagal įvestą pirmosios angos centrą 1
2 Po to zondavimo sistema juda į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja pirmosios angos centrą
3 Tada zondavimo sistema grįžta atgal į saugų aukštį ir jos padėtis nustatoma prie įvesto antros angos centro 2
4 TNC zondavimo sistemą traukia į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja antros angos centrą
5 Tada zondavimo sistema grįžta atgal į saugų aukštį ir jos padėtis nustatoma prie įvesto trečios angos centro 3
6 TNC zondavimo sistemą traukia į įvestą matavimo aukštį ir keturiais zondavimais užfiksuoja trečios angos centrą
7 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypius išsaugo šiuose Q parametruose:

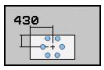
Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skylės apskritimo skersmens esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q163	Skylės apskritimo skersmens nuokrypis

Atkreipkite dėmesį programuodami!

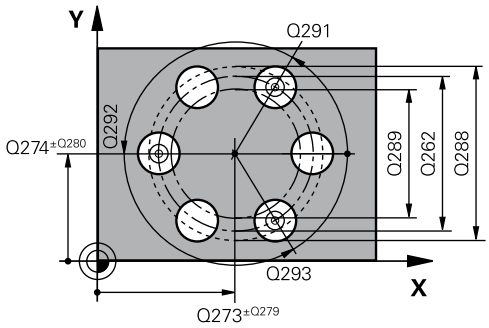
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

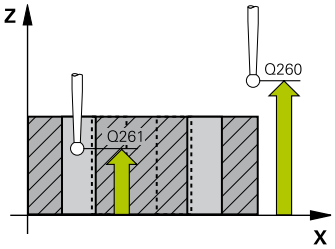
Ciklas 430 atlieka tik lūžio kontrolę, automatinės įrankio korekcijos neatlieka.

Ciklo parametras



- **1 ašies centras** Q273 (absoliutinis): skylės apskritimo centras (nustatytoji vertė) apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies centras** Q274 (absoliutinis): skylės apskritimo centras (nustatytoji vertė) apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Nustatytasis skersmuo** Q262: įveskite skylės apskritimo skersmenį. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **1 angos kampas** Q291 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos pirmos angos centro polinių koordinačių kampas. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki 360,0000
- **2 angos kampas** Q292 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos antros angos centro polinių koordinačių kampas. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki 360,0000
- **3 angos kampas** Q293 (absoliutinis): apdirbimo plokštumos trečios angos centro polinių koordinačių kampas. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki 360,0000
- **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje** Q261 (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Didžiausias matmuo** Q288: didžiausias leistinas skylės apskritimo skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Mažiausias matmuo** Q289: mažiausias leistinas skylės apskritimo skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **1 ašies centro paklaidos vertė** Q279: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **2 ašies centro paklaidos vertė** Q280: leistinas padėties nuokrypis apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999





NC sakiniai

5 TCH PROBE 430 SKYL.APSKR.MATAV.	
Q273=+50	;1 AŠIES CENTRAS
Q274=+50	;2 AŠIES CENTRAS
Q262=80	;NUST. SKERSMUO
Q291=+0	;1 ANGOS KAMPAS
Q292=+90	;2 ANGOS KAMPAS
Q293=+180	;3 ANGOS KAMPAS
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS
Q260=+10	;SAUGUS AUKŠ.
Q288=80,1	;DIDŽ. MATMUO
Q289=79,9	;MAŽ.MATMUO
Q279=0,15	;1 CENTRO PAKL.
Q280=0,15	;2 CENTRO PAKL.
Q281=1	;MAT. PROTOKOL.
Q309=0	;PROGR. STABD. DĖL KL.
Q330=0	;ĮRANKIS

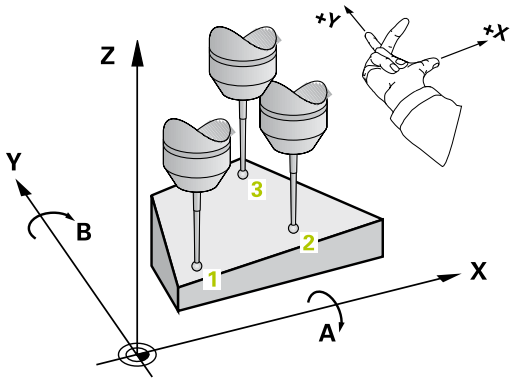
SKYLĖS APSKRITIMO MATAVIMAS (ciklas 430, DIN/ISO: G430) 16.12

- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR430.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start
- **PGM stabdymas dėl paklaidos klaidos** Q309: nustatykite, ar viršijus paklaidą TNC turi nutraukti programos eigą ir perduoti klaidos pranešimą:
  0: nenutraukti programos eigos, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio lūžio kontrolę (žr. "Įrankio kontrolė", Psl 346). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų.
  0: kontrolė neaktyvinta
  >0: įrankio numeris įrankių lentelėje TOOL.T

16.13 PLOKŠTUMOS MATAVIMAS (ciklas 431, DIN/ISO: G431)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 431 randa plokštumos kampą išmatuodamas tris taškus ir vertę išsaugo sistemos parametruose.



1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš **FMAX** stulpelio) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. "Zondavimo sistemos ciklų vykdymas", Psl 264) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1 ir ten išmatuoja pirmąjį plokštumos tašką. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu, prieš zondavimo kryptį
2 Vėliau zondavimo sistema grįžta į saugų aukštį, tada į apdirbimo plokštumą iki zondavimo taško 2 ir ten išmatuoja antrojo plokštumos taško esamą vertę
3 Vėliau zondavimo sistema grįžta į saugų aukštį, tada į apdirbimo plokštumą iki zondavimo taško 3 ir ten išmatuoja trečiojo plokštumos taško esamą vertę
4 Vėliau TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastas kampo vertes išsaugo šiuose Q parametruose:

Parametro numeris	Reikšmė
Q158	A ašies projekcijos kampas
Q159	B ašies projekcijos kampas
Q170	Erdvinis kampas A
Q171	Erdvinis kampas B
Q172	Erdvinis kampas C
Nuo Q173 iki Q175	Matavimo vertės zondavimo sistemos ašyje (nuo pirmo iki trečio matavimo)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

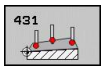
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Kad TNC galėtų apskaičiuoti kampo vertes, šie trys taškai negali būti vienoje tiesėje.

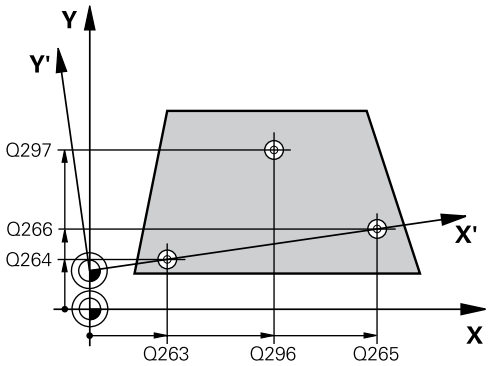
Parametruose nuo Q170 iki Q172 išsaugomi erdviniai kampai, kurių prireikia apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijai. Pagal du pirmuosius matavimo taškus nustatysite pagrindinės ašies išlygiavimą sukant apdirbimo plokštumą.

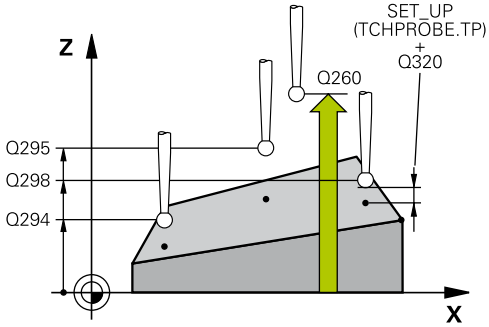
Trečias matavimo taškas lemia įrankio ašies kryptį. Trečią matavimo tašką apibrėžkite teigiama Y ašies kryptimi, kad įrankio ašis būtų dešinėn besisukančioje koordinačių sistemoje.

Ciklo parametras



- **1 ašies 1 matavimo taškas** Q263 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 matavimo taškas** Q264 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies 1 matavimo taškas** Q294 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 2 matavimo taškas** Q265 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 2 matavimo taškas** Q266 (absoliutinis): antro zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies 2 matavimo taškas** Q295 (absoliutinis): pirmo zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999





NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 431 PLOKŠT.MATAV.
```

- **1 ašies 3 matavimo taškas** Q296 (absoliutinis): trečiojo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 3 matavimo taškas** Q297 (absoliutinis): trečiojo zondavimo taško koordinatė apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3 ašies 3 matavimo taškas** Q298 (absoliutinis): trečiojo zondavimo taško koordinatė zondavimo sistemos ašyje . Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas **SET_UP** (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: kurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR431.TXT** dažniausiai sukuria kataloge TNC:\.
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start

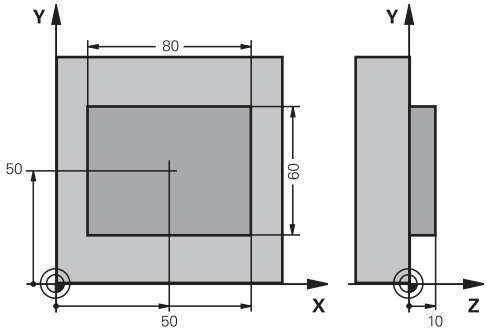
```
Q263=+20  ;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+20  ;2 AŠIES 1 TAŠKAS
Q294=-10  ;3 AŠIES 1 TAŠKAS
Q265=+50  ;1 AŠIES 2 TAŠKAS
Q266=+80  ;2 AŠIES 2 TAŠKAS
Q295=+0   ;3 AŠIES 2 TAŠKAS
Q296=+90  ;1 AŠIES 3 TAŠKAS
Q297=+35  ;2 AŠIES 3 TAŠKAS
Q298=+12  ;3 AŠIES 3 TAŠKAS
Q320=0    ;SAUGUS ATSTUM.
Q260=+5   ;SAUGUS AUKŠ.
Q281=1    ;MAT. PROTOKOL.
```

16.14 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: stačiakampio kaiščio matavimas ir papildomas apdirbimas

Programos eiga

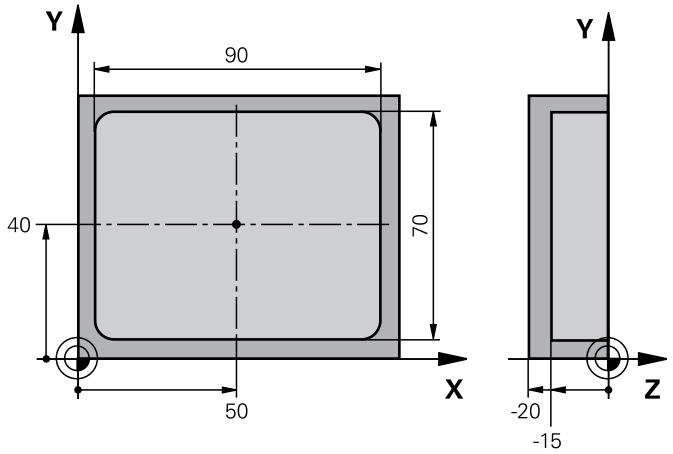
- Stačiakampio kaiščio pirminis apdirbimas su užlaida 0,5
- Stačiakampio kaiščio matavimas
- Stačiakampio kaiščio šlichtavimas atsižvelgiant į matavimo vertes



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Pirminio apdirbimo įrankio iškvieta
2 L Z+100 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
3 FN 0: Q1 = +81	Stačiakampių ilgiai X (pirminio apdirbimo matmuo)
4 FN 0: Q2 = +61	Stačiakampių ilgiai Y (pirminio apdirbimo matmuo)
5 CALL LBL 1	Paprogramės iškvieta apdirbimui
6 L Z+100 R0 FMAX	Įrankio patraukimas, įrankio keitimas
7 TOOL CALL 99 Z	Matuoklio iškvieta
8 TCH PROBE 424 STAČIAK. MATAV. IŠORĖJE	Frezuoto stačiakampio matavimas
Q273=+50 ;1 AŠIES CENTRAS	
Q274=+50 ;2 AŠIES CENTRAS	
Q282=80 ;1 ŠONINIS ILGIS	Nustatytieji ilgiai X (galutinis matmuo)
Q283=60 ;2 ŠONINIS ILGIS	Nustatytieji ilgiai Y (galutinis matmuo)
Q261=-5 ;MAT.AUKŠTIS	
Q320=0 ;SAUGUS ATSTUM.	
Q260=+30 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q301=0 ;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ	
Q284=0 ;DIDŽ. MATMUO 1 PUS.	Paklaidos patikros įvesties vertė nereikalinga
Q285=0 ;MAŽ. MATMUO 1 PUS.	
Q286=0 ;DIDŽ. MATMUO 2 PUS.	
Q287=0 ;MAŽ. MATMUO 2 PUS.	
Q279=0 ;1 CENTRO PAKL.	
Q280=0 ;2 CENTRO PAKL.	
Q281=0 ;MAT. PROTOKOL.	Nerodyti matavimo protokolo
Q309=0 ;PROGR. STABD. DĖL KL.	Neperduoti klaidos pranešimo
Q330=0 ;ĮRANKIO NUMERIS	Įrankio kontrolė nevykdoma
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Ilgio apskaičiavimas X pagal išmatuotą nuokrypį
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Ilgio apskaičiavimas Y pagal išmatuotą nuokrypį
11 L Z+100 R0 FMAX	Matuoklio patraukimas, įrankio keitimas
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Šlichtavimo įrankio iškvieta

13 CALL LBL 1	Paprogramės iškvieta apdirbimui
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
15 LBL 1	Subprograma su stačiakampio kaiščio apdirbimo ciklu
16 CYCL DEF 213 KAIŠČIO ŠLICHTAV.	
Q200=20 ;SAUGUS ATSTUM.	
Q201=-10 ;GYLIS	
Q206=150 ;PASTŪMA Į NUST. GYLĮ	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q207=500 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q203=+10 ;KOOR. PLOKŠTUMA	
Q204=20 ;2 SAUGUS ATSTUMAS	
Q216=+50 ;1 AŠIES CENTRAS	
Q217=+50 ;2 AŠIES CENTRAS	
Q218=Q1 ;1 ŠONINIS ILGIS	Ilgis X, kintamas pirminiam apdirbimui ir šlichtavimui
Q219=q2 ;2 ŠONINIS ILGIS	Ilgis Y, kintamas pirminiam apdirbimui ir šlichtavimui
Q220=0 ;KAMP. SPIND.	
Q221=0 ;1 AŠIES UŽLAIDA	
17 CYCL CALL M3	Ciklo iškvieta
18 LBL 0	Subprogramos pabaiga
19 END PGM BEAMS MM	

Pavyzdys: stačiakampės įdubos matavimas, matavimo rezultatų protokolavimas



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Įrankio iškvieta, matuoklis
2 L Z+100 R0 FMAX		Matuoklio patraukimas
3 TCH PROBE 423 MATAVIMAS STAČ. VID.		
Q273=+50	;1 AŠIES CENTRAS	
Q274=+40	;2 AŠIES CENTRAS	
Q282=90	;1 ŠONINIS ILGIS	Nustatytasis ilgis, esantis X
Q283=70	;2 ŠONINIS ILGIS	Nustatytasis ilgis, esantis Y
Q261=-5	;MAT.AUKŠTIS	
Q320=0	;SAUGUS ATSTUM.	
Q260=+20	;SAUGUS AUKŠ.	
Q301=0	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ	
Q284=90,15	;DIDŽ. MATMUO 1 PUS.	Didžiausias matmuo X
Q285=89,95	;MAŽ. MATMUO 1 PUS.	Mažiausias matmuo X
Q286=70,1	;DIDŽ. MATMUO 2 PUS.	Didžiausias matmuo Y
Q287=69,9	;MAŽ. MATMUO 2 PUS.	Mažiausias matmuo Y
Q279=0,15	;1 CENTRO PAKL.	Leistinas padėties nuokrypis X
Q280=0,1	;2 CENTRO PAKL.	Leistinas padėties nuokrypis Y
Q281=1	;MAT. PROTOKOL.	Matavimų protokolą padėkite rinkmenoje
Q309=0	;PROGR. STABD. DĖL KL.	Klaidos pranešimo nerodyti, jei paklaida viršijama
Q330=0	;ĮRANKIO NUMERIS	Įrankio kontrolė nevykdoma
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Įrankio patraukimas, programos pabaiga
5 END PGM BSMESS MM		

17

Zondavimo sistemos ciklai: specialios funkcijos

17.1 Pagrindai

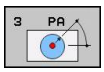
Peržiūra

Vykdant zondavimo sistemos ciklus, negali būti aktyvintas 8 ciklas ATSPINDĖJIMAS, 11 ciklas MATO KOEFICIENTAS ir 26 ciklas SU AŠIMI SUSIJĘS MATO KOEFICIENTAS.

HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Įrenginio gamintojas TNC turi paruošti 3D zondavimo sistemos naudojimui.

TNC leidžia naudotis keturiais specialiais ciklais:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
3 MATAVIMAS Matavimo ciklas gamintojo ciklams sukurti		385

17.2 MATAVIMAS (ciklas 3)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 3 pasirenkama zondavimo kryptimi nustato bet kurią gabalo padėtį. Priešingai nei kituose matavimo cikluose, cikle 3 tiesiogiai galite įvesti matavimo kelią **ABST** ir matavimo pastūmą **F**. Užfiksavus matavimo vertę, atitraukimas taip pat atliekamas įvedama verte **MB**.

1 Zondavimo sistema iš esamos padėties įvesta pastūma juda nustatyta zondavimo kryptimi. Zondavimo kryptį cikle reikia nustatyti poliniu kampu
2 Po to, kai TNC užfiksuoja padėtį, zondavimo sistema sustoja. Matavimo antgalio centro koordinates X, Y, Z, TNC išsaugo vienas po kito einančiuose Q parametruose. TNC ilgio ir spindulio korekcijos neatlieka. Pirmojo įvesties parametro numerį apibrėšite cikle
3 Galiausiai TNC zondavimo sistemą tam tikra verte atgal patraukia zondavimo kryptimi, kurią apibrėžėte parametre **MB**

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Tikslų zondavimo sistemos ciklo 3 veikimo būdą nustato Jūsų įrenginio gamintojas arba programinės įrangos gamintojas, ciklas 3 naudojamas specialiuose zondavimo sistemos cikluose.

Kituose matavimo cikluose taikomi zondavimo sistemos duomenys **DIST** (didžiausias veikimo kelias iki zondavimo taško) ir **F** (zondavimo pastūma) zondavimo sistemos cikle 3 netaikomi.

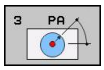
Atkreipkite dėmesį, kad TNC iš esmės visada aprašo 4 vienas kito einančius Q parametrus.

Jei TNC negalėjo nustatyti jokio galiojančio zondavimo taško, programa be klaidos pranešimo tęsiama toliau. Tuo atveju TNC 4-tam rezultatui priskiria vertę -1, todėl patys galite atlikti atitinkamą klaidos apdorojimą.

TNC zondavimo sistemą patraukia daugiausiai atitraukimo keliu **MB**, tačiau ne už matavimo pradinio taško. Todėl atitraukiant negali įvykti susidūrimas.

Naudodami funkciją **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** galite nustatyti, ar ciklas turi būti taikomas matuoklio įėjimui X12 arba X13.

Ciklo parametras



- **Parametro Nr. rezultatui**: įveskite Q parametro numerį, kuriam TNC turi priskirti pirmos rastos koordinatės (X) vertę. Vertės Y ir Z įrašomos toliau einančiuose Q parametruose. Įvesties sritis nuo 0 iki 1999
- **Zondavimo ašis**: įveskite ašį, kurios kryptimi turi vykti zondavimas, patvirtinkite mygtuku ENT. Įvesties sritis X, Y arba Z
- **Zondavimo kampas**: kampas, susijęs su apibrėžta **zondavimo ašimi**, kurioje turi judėti zondavimo sistema, patvirtinkite mygtuku ENT. Įvesties sritis nuo –180,0000 iki 180,0000
- **Didžiausias matavimo kelias**: įveskite veikimo kelią, kiek zondavimo sistema turi pajudėti nuo pradinio taško, patvirtinkite mygtuku ENT. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Matavimo pastūma**: įveskite matavimo pastūmą mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 3000,000
- **Didžiausias atitraukimo kelias**: veikimo kelias prieš zondavimo kryptį, po to, kai nukreipiamas matavimo liestukas. TNC zondavimo sistemą atgal patraukia daugiausiai iki pradinio taško, todėl susidūrimas negali įvykti. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Atskaitos sistema? (0 = ESAMA / 1 = ATSKAITINĖ)**: nustatykite, ar zondavimo kryptis ir matavimo rezultatas turi būti susiję su esama koordinačių sistema (**ESAMA**, gali būti perstumta arba persukta) ar su įrenginio koordinačių sistema (**ATSKAITINĖ**):
  0: zonduoti esamoje sistemoje ir matavimo rezultatą išsaugoti **ESAMOJE** sistemoje
  1: zonduoti įrenginiui nustatytoje ATSKAITINĖJE sistemoje ir matavimo rezultatą išsaugoti **ATSKAITINĖJE** sistemoje
- **Klaidos režimas (0=IŠJ./1=ĮJ.)**: nustatykite, ar esant nukreiptam matavimo liestukui TNC ciklo pradžioje turi perduoti klaidos pranešimą, ar ne. Jei pasirinktas režimas **1**, TNC 4-tame įvesties parametre išsaugo vertę **-1** ir toliau vykdo ciklą:
  0: perduoti klaidos pranešimą
  1: neperduoti klaidos pranešimo

NC sakiniai

```
4 TCH PROBE 3,0 MATAV.
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3,2 X KAMPAS:+15
7 TCH PROBE 3,3 ATST+10 F100 MB 1
ATSKAITOS SIST.:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

17.3 Prijungiamos zondavimo sistemos kalibravimas

Kad būtų galima tiksliai nustatyti 3D zondavimo sistemos prijungimo laiką, reikia sukalibruoti zondavimo sistemą, priešingu atveju TNC negalės perduoti tikslių matavimo rezultatų.

Zondavimo sistemą visada sukalibruokite:

- eksploatavimo pradžioje,
- nulūžus matavimo liestukui,
- pakeitus matavimo lietuką,
- pakeitus zondavimo pastūmą,
- pastebėjus trūkumų, pavyzdžiui, dėl įrenginio perkaitimo,
- pakeitus aktyvią įrankio ašį.

TNC aktyvintos zondavimo sistemos kalibravimo vertes patvirtina iš karto po kalibravimo proceso. Atnaujinti įrankių duomenys pradedami taikyti iš karto, todėl nereikia įrankio iškviesti iš naujo.

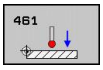
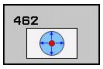
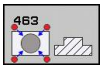
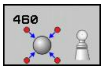
Kalibruojant TNC užfiksuoja „veiksmingą“ matavimo liestuko padėtį ir „veiksmingą“ matuoklio antgalio spindulį. Kalibruodami 3D zondavimo sistemą, žinomame aukštyje ir pagal žinomą vidinį spindulį prie įrenginio stalo priveržkite derinimo žiedą arba kaištį.

TNC yra kalibravimo ciklai ilgiui ir spinduliui kalibruoti:

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO FUNKCIJA.

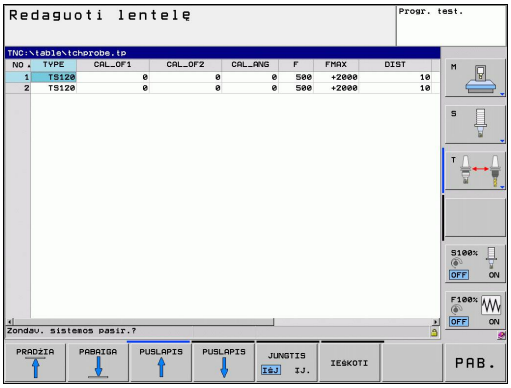
- Rodyti kalibravimo ciklus: paspauskite TS KALIBR.
- Parinkite kalibravimo ciklą.

TNC kalibravimo ciklai

Programuojamasis mygtukas	Funkcija	Puslapis
	Kalibruoti ilgį	391
	Spindulį ir centro poslinkį nustatyti kalibravimo žiedu	392
	Spindulį ir centro poslinkį nustatyti kaiščiu arba kalibravimo strypu	394
	Spindulį ir centro poslinkį nustatyti kalibravimo rutuliu	389

17.4 Parodyti kalibravimo reikšmes

TNC išsaugo zondavimo sistemos efektyvų ilgį ir efektyvų spindulį įrankių lentelėje. TNC išsaugo zondavimo sistemos vidurio perslinkimą zondavimo sistemos lentelės stulpeliuose **CAL_OF1** (pagrindinė ašis) ir **CAL_OF2** (šalutinė ašis). Jeigu norite peržiūrėti išsaugotas reikšmes, tai paspauskite programuojamąjį mygtuką „Zondavimo sistemos lentelė“.



Atkreipkite dėmesį, kad naudodami zondavimo sistemą būtumėte aktyvinę teisingą įrankio numerį, neatsižvelgiant į tai, ar zondavimo sistemos ciklą norite atlikti automatiniame, ar rankiniame režime.

Tolesnę informaciją apie zondavimo sistemą rasite naudojimo instrukcijoje, „Ciklų programavimas“.

17.5 TS KALIBRAVIMAS (ciklas 460, DIN/ISO: G460)

Naudodami ciklą 460 galite automatiškai kalibruoti prijungiamą 3D zondavimo sistemą su išoriniu kalibravimo rutuliu. Galima atlikti tik vieną spindulio kalibravimą arba vieną spindulio ir ilgio kalibravimą.

1 Priveržkite kalibravimo rutulį, stebėkite, kad neįvyktų susidūrimas
2 Zondavimo sistemą zondavimo sistemos ašyje nustatykite virš kalibravimo rutulio ir apdorojimo plokštumoje maždaug ties rutulio centru
3 Pirmas judėjimas cikle vyksta neigiama zondavimo sistemos ašies kryptimi
4 Po to ciklas nustato tikslų rutulio centrą zondavimo sistemos ašyje

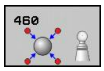
Atkreipkite dėmesį programuodami!

HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Veiksmingas zondavimo sistemos ilgis visada yra susijęs su įrankio atskaitos tašku. Įrankio gamintojas įrankio atskaitos tašką dažniausiai nustato suklio priekyje.

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Zondavimo sistemą programoje reikia iš anksto nustatyti taip, kad ji būtų maždaug virš rutulio centro.



- **Tikslus kalibravimo spindulys** Q407: įveskite tikslų naudojamo kalibravimo rutulio spindulį. Įvesties sritis nuo 0,0001 iki 99,9999
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas SET_UP, nurodytas zondavimo sistemos lentelėje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Judėjimas į saugų aukštį** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **Matavimo taškai plokštumoje (4/3)** Q423: matavimo taškų skaičius per visą skersmenį. Įvesties sritis nuo 0 iki 8
- **Atskaitinis kampas** Q380 (absoliutinis): atskaitinis kampas (pagrindinis sukimas) matavimo taškams taikomoje gabalo koordinačių sistemoje užfiksuoti. Atskaitinio kampo apibrėžimas gali ženkliai padidinti ašies matavimo sritį. Įvesties sritis nuo 0 iki 360,0000
- **Kalibruoti ilgį** (0/1) Q433: nustatoma, ar TNC po spindulio kalibravimo taip pat turi kalibruoti zondavimo sistemos ilgį:
  0: nekalibruoti zondavimo sistemos ilgio
  1: kalibruoti zondavimo sistemos ilgį
- **Ilgio atskaitos tšk.** Q434 (absoliut.): kalibravimo rutulio centro koordinatė. Apibrėžtis yra reikalinga tik, kai turi būti atliekamas ilgio kalibravimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999

NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 460 TS KALIBRAVIMAS
    Q407=12,5 ;RUT. SPIND.
    Q320=0    ;SAUGUS ATSTUM.
    Q301=1    ;JUDĖJ. Į SAUGŲ
              AUKŠTĮ
    Q423=4    ;ZONDAVIMŲ SKAIČIUS
    Q380=+0   ;ATSK. KAMPAS
    Q433=0    ;KALIBRUOTI ILGĮ
    Q434=-2,5 ;ATSK. TAŠKAS
```

17.6 TS ILGIO KALIBRAVIMAS (ciklas 461, DIN/ISO: G461)

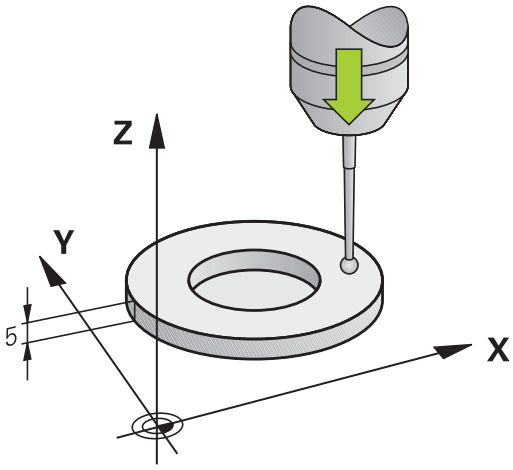
Ciklo eiga

Prieš paleisdami kalibravimo ciklą, turite nustatyti tokį suklio ašies atskaitos tašką, kad ant įrenginio stalo Z = 0, o zondavimo sistema būtų virš kalibravimo žiedo.

1 TNC zondavimo sistemą nukreipia zondavimo sistemos lentelėje nurodytu kampu **CAL_ANG** (tik tuomet, kai zondavimo sistemą galima nukreipti)

2 TNC zondavimo pastūma zonduoja iš esamos padėties neigiama suklio ašiai kryptimi (zondavimo sistemos lentelės stulpelis **F**)

3 Po to TNC zondavimo sistemą greitąja pastūma grąžina į pradinę padėtį (zondavimo sistemos lentelės stulpelis **FMAX**)

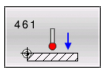


Atkreipkite dėmesį programuodami!

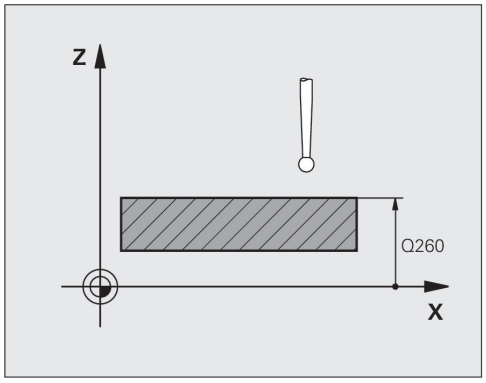
HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Veiksmingas zondavimo sistemos ilgis visada yra susijęs su įrankio atskaitos tašku. Įrankio gamintojas įrankio atskaitos tašką dažniausiai nustato suklio priekyje.

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.



- **Atskaitos taškas** Q434 (absoliutinis): ilgio atskaita (pvz., reguliavimo rato aukštis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999



NC sakiniai

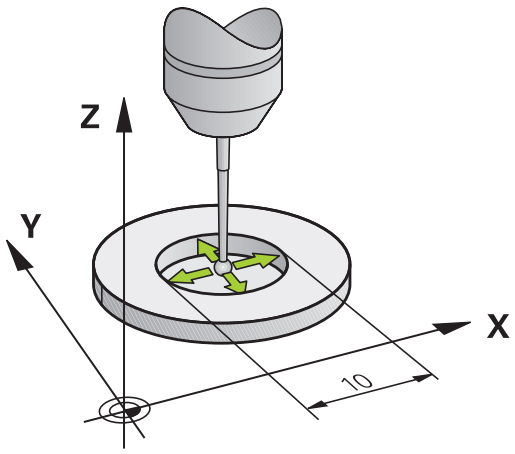
```
5 TCH PROBE 461 TS KALIBRUOTI ILGĮ
    Q434=+5     ;ATSK. TAŠKAS
```

17.7 TS APVALAUS VIDINIO KAIŠČIO KALIBRAVIMAS (ciklas 462, DIN/ISO: G462)

Ciklo eiga

Prieš paleisdami kalibravimo ciklą, turite iš anksto nustatyti zondavimo sistemos padėtį kalibravimo žiedo centre ir norimame matavimo aukštyje.

Kalibruojant matuoklio antgalio spindulį, TNC automatiškai atlieka zondavimo etapą. Vykstant pirmajam etapui TNC suranda kalibravimo žiedo arba kaiščio centrą (apytikslis matavimas) ir zondavimo sistemą nustato centre. Po to vykstant tikrajam kalibravimo procesui (matuojant tiksliai) randamas matuoklio antgalio spindulys. Jei zondavimo sistema galima atlikti sukamąjį matavimą, vykstant kitam etapui randamas centro poslinkis.



Zondavimo sistemos orientavimas lemia kalibravimo procesą:

- Nukreipti negalima arba nukreipti galima tik viena kryptimi: TNC atlieka apytikslį ir tikslųjį matavimą ir randa veiksmingąjį matuoklio antgalio spindulį (R stulpelis „tool.t“).
- Galima nukreipti dviem kryptimis (pvz., HEIDENHAIN zondavimo sistemos su kabeliu): TNC atlieka apytikslį ir tikslųjį matavimą, po to zondavimo sistemą pasuka 180° ir toliau atlieka keturis zondavimo etapus. Atliekant sukamąjį matavimą, randamas ne tik spindulys, bet ir centro poslinkis (CAL_OF in tchprobe.tp).
- Galima nukreipti visomis kryptimis (pvz., HEIDENHAIN infraraudonųjų spindulių zondavimo sistemos): zondavimo etapai: skaitykite „Galima nukreipti dviem kryptimis”.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

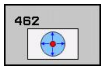
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Centro poslinkį galite rasti tik naudodami tinkamą zondavimo sistemą.

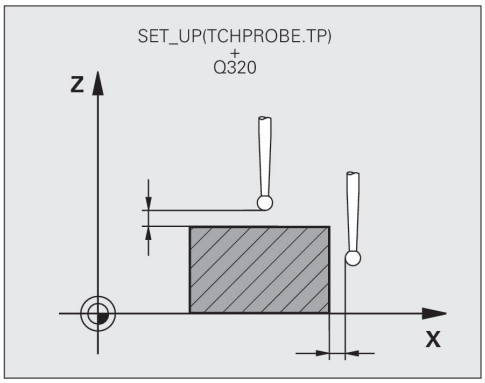
TS APVALAUS VIDINIO KAIŠČIO KALIBRAVIMAS (ciklas 462, DIN/ ISO: G462) 17.7

Jei norite nustatyti matuoklio antgalio centro poslinkį, TNC turi paruošti įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą!

HEIDENHAIN zondavimo sistemose iš anksto apibrėžta savybė, ar Jūsų zondavimo sistema bus nukreipta ir kaip tai atliekama. Kitas zondavimo sistemas konfigūruoja įrenginio gamintojas.



- **ZIEDO SPINDULYS** Q407: reguliavimo rato skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99,9999
- **SAUGUS ATSTUMAS** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas SET_UP (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **ZONDAVIMŲ SKAIČIUS** Q407 (absoliutinis): matavimo taškų skaičius per visą skersmenį. Įvesties sritis nuo 0 iki 8
- **ATSKAITOS KAMPAS** Q380 (absoliutinis): kampas tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir pirmojo zondavimo taško. Įvesties sritis nuo 0 iki 360,0000



NC sakiniai

5 TCH PROBE 462 TS KALIBRUOTI ŽIEDE	
Q407=+5	;ŽIEDO SPIND.
Q320=+0	;SAUGUS ATSTUM.
Q423=+8	;ZONDAVIMŲ SKAIČIUS
Q380=+0	;ATSK. KAMPAS

17.8 APVALAUS KAIŠČIO KALIBRAVIMAS (ciklas 463, DIN/ISO: G463)

Ciklo eiga

Prieš paleisdami kalibravimo ciklą, turite iš anksto nustatyti zondavimo sistemos padėtį kalibravimo strypu. Zondavimo sistemą zondavimo sistemos ašyje perkelkite maždaug saugiu atstumu (vertė zondavimo sistemos lentelėje + ciklo vertė) virš kalibravimo strypo.

Kalibruojant matuoklio antgalio spindulį, TNC automatiškai atlieka zondavimo etapą. Vykstant pirmajam etapui TNC suranda kalibravimo žiedo arba kaiščio centrą (apytikslis matavimas) ir zondavimo sistemą nustato centre. Po to vykstant tikrajam kalibravimo procesui (matuojant tiksliai) randamas matuoklio antgalio spindulys. Jei zondavimo sistema galima atlikti sukamąjį matavimą, vykstant kitam etapui randamas centro poslinkis.

Zondavimo sistemos orientavimas lemia kalibravimo procesą:

- Nukreipti negalima arba nukreipti galima tik viena kryptimi: TNC atlieka apytikslį ir tikslųjį matavimą ir randa veiksmingąjį matuoklio antgalio spindulį (R stulpelis „tool.t“).
- Galima nukreipti dviem kryptimis (pvz., HEIDENHAIN zondavimo sistemos su kabeliu): TNC atlieka apytikslį ir tikslųjį matavimą, po to zondavimo sistemą pasuka 180° ir toliau atlieka keturis zondavimo etapus. Atliekant sukamąjį matavimą, randamas ne tik spindulys, bet ir centro poslinkis (CAL_OF in tchprobe.tp).
- Galima nukreipti visomis kryptimis (pvz., HEIDENHAIN infraraudonųjų spindulių zondavimo sistemos): zondavimo etapai: skaitykite „Galima nukreipti dviem kryptimis”.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

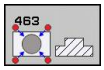
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Centro poslinkį galite rasti tik naudodami tinkamą zondavimo sistemą.

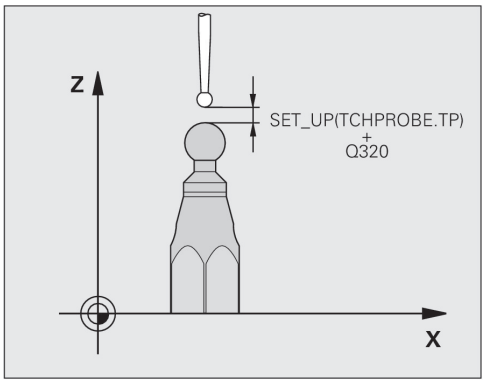
APVALAUS KAIŠČIO KALIBRAVIMAS (ciklas 463, DIN/ISO: G463) 17.8

Jei norite nustatyti matuoklio antgalio centro poslinkį, TNC turi paruošti įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą!

HEIDENHAIN zondavimo sistemose iš anksto apibrėžta savybė, ar Jūsų zondavimo sistema bus nukreipta ir kaip tai atliekama. Kitas zondavimo sistemas konfigūruoja įrenginio gamintojas.



- **KAIŠČIO SPINDULYS** Q407: reguliavimo rato skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99,9999
- **SAUGUS ATSTUMAS** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas SET_UP (zondavimo sistemos lentelė). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **JUDĖJIMAS Į SAUGŲ AUKŠTĮ** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
- **ZONDAVIMŲ SKAIČIUS** Q407 (absoliutinis): matavimo taškų skaičius per visą skersmenį. Įvesties sritis nuo 0 iki 8
- **ATSKAITOS KAMPAS** Q380 (absoliutinis): kampas tarp apdirbimo plokštumos pagrindinės ašies ir pirmojo zondavimo taško. Įvesties sritis nuo 0 iki 360,0000



NC sakiniai

5 TCH PROBE 463 TS KALIBRUOTI KAIŠČIUS	
Q407=+5	;KAIŠČIO SPIND.
Q320=+0	;SAUGUS ATSTUM.
Q301=+1	;JUDĖJ. Į SAUGŲ AUKŠTĮ
Q423=+8	;ZONDAVIMŲ SKAIČIUS
Q380=+0	;ATSK. KAMPAS

18

Zondavimo sistemos ciklai: automatinis įrankių matavimas

18.1 Pagrindai

Peržiūra

Vykdant zondavimo sistemos ciklus, negali būti aktyvintas 8 ciklas ATSPINDĖJIMAS, 11 ciklas MATO KOEFICIENTAS ir 26 ciklas SU AŠIMI SUSIJĘS MATO KOEFICIENTAS.

HEIDENHAIN atsakomybę už zondavimo ciklų veikimą prisiima tik tada, kai naudojamos HEIDENHAIN zondavimo sistemos.

Įrenginį ir TNC įrenginio gamintojas turi paruošti zondavimo sistemai TT.

Gali būti, kad Jūsų įrenginyje nebus visų čia aprašytų ciklų ir funkcijų. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

Naudodami TNC stalo zondavimo sistemą ir įrankių matavimo ciklus, įrankius išmatuosite automatiškai: ilgio ir spindulio korekcijos vertes TNC išsaugo centrinėje įrankių atmintyje TOOL.T ir automatiškai perskaičiuoja zondavimo ciklo pabaigoje. Galima naudotis šiais matavimo būdais:

- įrankio matavimas įrankiui nejudant,
- įrankio matavimas įrankiui sukantis,
- atskirų ašmenų matavimas.

Įrankio matavimo ciklus programos išsaugojimo/redagavimo darbo režimuose užprogramuosite mygtuku TOUCH PROBE. Galima naudotis šiais ciklais:

Ciklas	Naujas formatas	Senas formatas	Puslapis
TT kalibravimas, ciklai 30 ir 480			404
Bevielis TT 449 kalibravimas, ciklas 484			405
Įrankio ilgio matavimas, ciklai 31 ir 481			406
Įrankio spindulio matavimas, ciklai 32 ir 482			408
Įrankio ilgio ir spindulio matavimas, ciklai 33 ir 483			410

Matavimo ciklai veikia tik esant aktyviai centrinei įrankių atminčiai TOOL.T.

Prieš pradėdami vykdyti matavimo ciklus, į centrinę įrankių atmintį turite įtraukti visus matavimui reikalingus duomenis ir naudodami **TOOL CALL** iškviesti matuotiną įrankį.

Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483

Atliekamos funkcijos ir ciklo eiga yra visiškai identiški. Ciklai nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483 skiriasi tik šiais dviem dalykais:

- ciklais nuo 481 iki 483 galima naudotis tik nuo G481 iki G483 ir DIN/ISO,
- vietoje matavimo būsenai laisvai pasirenkamo parametro, naujieji ciklai naudoja tvirtai nustatytą parametrą **Q199**

Įrenginio parametrų nustatymas

Prieš pradėdami dirbti su TT ciklais, patikrinkite visus įrenginio parametrus, apibrėžtus **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** ir**CfgTTRoundStylus**.

Matavimui su nejudančiu sukliu TNC naudoja zondavimo pastūmą iš įrenginio parametro **probingFeed**.

Matuojant su besisukančiu įrankiu, TNC suklio apsukų skaičių ir zondavimo pastūmą apskaičiuoja automatiškai.

Suklio apsukų skaičius tuo metu apskaičiuojamas taip:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) su

n:	Apsukų skaičius [aps./min.]
maxPeriphSpeedMeas:	Didžiausias leistinas apskritiminis greitis [m/min.]
r:	Aktyvaus įrankio spindulys [mm]

Zondavimo pastūma apskaičiuojama taip:
v = matavimo paklaida • n su

v:	Zondavimo pastūma [mm/min.]
Matavimo paklaida:	Matavimo paklaida [mm], priklauso nuo **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Apsukų skaičius [aps./min.]

Naudodami **probingFeedCalc** nustatysite zondavimo pastūmos apskaičiavimą:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Matavimo paklaida išlieka vienoda – neatsižvelgiant į įrankio spindulį. Naudojant itin didelius įrankius, zondavimo pastūma sumažėja iki nulio. Kuo mažesnį didžiausią apskritiminį greitį (**maxPeriphSpeedMeas**) ir leistiną paklaidą (**measureTolerance1**) pasirenkate, tuo anksčiau šį efektą galite pastebėti.

probingFeedCalc = VariableTolreance:

Matavimo paklaida keičiasi didėjant įrankio spinduliui. Pakankamą zondavimo pastūmą galima užtikrinti net esant dideliam įrankio spinduliui. TNC matavimo paklaidą keičia pagal šią lentelę:

Įrankio spindulys	Matavimo paklaida
iki 30 mm	**measureTolerance1**
nuo 30 iki 60 mm	2 • **measureTolerance1**
nuo 60 iki 90 mm	3 • **measureTolerance1**
nuo 90 iki 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Zondavimo pastūma išlieka vienoda, tačiau matavimo nuokrypis didėja kartu su didėjančiu įrankiu spinduliu:

Matavimo paklaida = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) su

r:	Aktyvaus įrankio spindulys [mm]
measureTolerance1:	Didžiausias leistinas matavimo nuokrypis

Įvestys įrankių lentelėje TOOL.T

Trump.	Įvestys	Dialogas
CUT	Įrankio ašmenų skaičius (maks. 20 ašmenų)	**Ašmenų skaičius?**
LTOL	Leistinas įrankio ilgio L nuokrypis nusidėvėjimui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **L**). Įvesties sritis nuo 0 iki 0,9999 mm	**Nusidėvėjimo paklaida: ilgis?**
RTOL	Leistinas įrankio spindulio R nuokrypis nusidėvėjimui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **I**). Įvesties sritis: nuo 0 iki 0,9999 mm	**Nusidėvėjimo paklaida: spindulys?**
DIRECT.	Įrankio pjovimo kryptis matavimui su besisukančiu įrankiu	**Pjovimo kryptis (M3 = -)?**
R_OFFS	Ilgio matavimas: įrankio poslinkis tarp rašiklio vidurio ir įrankio vidurio. Išankstinis nustatymas: vertė neįvesta (poslinkis = įrankio spindulys)	**Įrankio poslinkis: spindulys?**
L_OFFS	Spindulio matavimas: papildomas įrankio poslinkis į **offsetToolAxis** tarp rašiklio viršutinės briaunos ir įrankio apatinės briaunos. Išankstinis nustatymas: 0	**Įrankio poslin.: ilgis?**
LBREAK	Leistinas įrankio ilgio L nuokrypis lūžiui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **L**). Įvesties sritis: nuo 0 iki 0,9999 mm	**Lūžio paklaida: ilgis?**
RBREAK	Leistinas įrankio spindulio R nuokrypis lūžiui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **I**). Įvesties sritis: nuo 0 iki 0,9999 mm	**Lūžio paklaida: spindulys?**

Įvesčių pavyzdžiai dažniausiai naudojamiems įrankių tipams

Įrankio tipas	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Grąžtas	– (be funkcijos)	0 (poslinkis nereikalingas, nes turi būti matuojama grąžto viršūnė)	
Cilindrinė freza, kurios skersmuo yra < 19 mm	4 (4 ašmenys)	0 (poslinkis nereikalingas, nes įrankio skersmuo yra mažesnis už TT disko skersmenį)	0 (matuojant spindulį joks papildomas poslinkis nereikalingas. Naudojamas poslinkis iš **offsetToolAxis**)
Cilindrinė freza, kurios skersmuo yra > 19 mm	4 (4 ašmenys)	R (poslinkis reikalingas, nes įrankio skersmuo yra didesnis už TT disko skersmenį)	0 (matuojant spindulį joks papildomas poslinkis nereikalingas. Naudojamas poslinkis iš **offsetToolAxis**)
Spindulinė freza	4 (4 ašmenys)	0 (poslinkis nereikalingas, nes turi būti matuojamas rutulio šiaurinis polius)	5 (įrankio spindulį visada apibrėžkite kaip poslinkį, kad skersmuo nebūtų matuojamas spindulyje)

18.2 TT kalibravimas (ciklas 30 arba 480, DIN/ISO: G480)

Ciklo eiga

TT sukalibruosite naudodami matavimo ciklą TCH PROBE 30 arba TCH PROBE 480 (žr. "Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483", Psl 399). Kalibravimo procesas vyksta automatiškai. TNC taip pat automatiškai randa kalibravimo įrankio centrinį poslinkį. Tam TNC po pusės kalibravimo ciklo suklį pasuka 180°.

Kaip kalibravimo įrankį naudokite tikslios cilindro formos dalį, pvz., cilindrinį kaištį. TNC išsaugo kalibravimo vertes ir atsižvelgia į jas atliekant kitus įrankio matavimus.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Kalibravimo ciklo veikimo būdas priklauso nuo įrenginio parametro **CfgToolMeasurement**. Atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą.

Prieš pradėdami kalibruoti, į įrankių lentelę TOOL.T turite įtraukti tikslų kalibravimo įrankio spindulį ir tikslų ilgį.

Įrenginio parametruose **centerPos** nuo > **[0]** iki **[2]** turi būti nustatyta TT padėtis įrenginio darbo erdvėje.

Jei pakeisite įrenginio parametrus **centerPos** nuo > **[0]** iki **[2]**, reikės kalibruoti iš naujo.

Ciklo parametras

- **Saugus aukštis**: įveskite suklio ašies padėtį, kurioje negali įvykti gabalų susidūrimas su įtempikliais. Saugus aukštis yra susijęs su aktyviu gabalo atskaitos tašku. Jei saugų aukštį įvesite tokį mažą, kad įrankio viršūnė nesieks disko viršutinės briaunos, TNC automatiškai nustatys kalibravimo įrankį virš disko (saugi zona iš **safetyDistStylus**). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999

Seno formato NC sakiniai

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRAVIM.
8 CH PROBE 30.1 AUKŠTIS: +90
```

Naujo formato NC sakiniai

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRAVIM.
    Q260=+100 ;SAUGUS AUKŠ.
```

18.3 Belaidis TT 449 kalibravimas (ciklas 484, DIN/ISO: G484)

Pagrindinė informacija

Naudodami ciklą 484, sukalibruosite belaidę infraraudonųjų spindulių stalo zondavimo sistemą TT 449. Kalibravimo procesas nevykdomas automatiškai, nes TT padėtis ant įrenginio stalo nėra nustatyta.

Ciklo eiga

- Pakeiskite kalibravimo įrankį
- Apibrėžkite ir paleiskite kalibravimo ciklą
- Kalibravimo įrankio padėtį rankiniu būdu nustatykite virš zondavimo sistemos centro ir sekite iššokančiame lange pateikiamus nurodymus. Atkreipkite dėmesį, kad kalibravimo įrankis būtų virš zondavimo elemento matavimo paviršiaus

Kalibravimo procesas vyksta pusiau automatiškai. TNC taip pat randa kalibravimo įrankio centrinį poslinkį. Tam TNC po pusės kalibravimo ciklo suklį pasuka 180°.

Kaip kalibravimo įrankį naudokite tikslios cilindro formos dalį, pvz., cilindrinį kaištį. TNC išsaugo kalibravimo vertes ir atsižvelgia į jas atliekant kitus įrankio matavimus.

Kalibravimo įrankio skersmuo turėtų būti didesnis nei 15 mm ir maždaug 50 mm turi išsikišti iš spaudžiamojo laikiklio. Šioje konfigūracijoje susidaro 0,1 µm lenkimas 1 N zondavimo jėgai.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Kalibravimo ciklo veikimo būdas priklauso nuo įrenginio parametro **CfgToolMeasurement**. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Prieš pradėdami kalibruoti, į įrankių lentelę TOOL.T turite įtraukti tikslų kalibravimo įrankio spindulį ir tikslų ilgį.

Jei pakeisite TT padėtį ant stalo, turėsite kalibruoti iš naujo.

Ciklo parametras

Cikle 484 nėra jokių ciklo parametrų.

18.4 Įrankio ilgio matavimas (ciklas 31 arba 481, DIN/ISO: G481)

Ciklo eiga

Norėdami išmatuoti įrankio ilgį, užprogramuokite matavimo ciklą TCH PROBE 31 arba TCH PROBE 480 (žr. "Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483", Psl 399). Pagal įvesties parametrą, įrankio ilgį galite nustatyti trim skirtingais būdais:

- Jei įrankio skersmuo yra didesnis už TT matavimo paviršiaus skersmenį, tada matuokite įrankiui sukantis
- Jei įrankio skersmuo yra mažesnis už TT matavimo paviršiaus skersmenį arba, jei nustatote grąžtų ir spindulinių frezų ilgius, tada matuokite įrankiui nejudant
- Jei įrankio skersmuo yra didesnis už TT matavimo paviršiaus skersmenį, tada atlikite atskirų ašmenų matavimą įrankiui nejudant

Eiga „Įrankio matavimas įrankiui sukantis“

Norint nustatyti ilgiausius ašmenis, matuojamas įrankis perkeliamas į zondavimo sistemos centrą ir sukant patraukiamas į TT matavimo paviršių. Poslinkį užprogramuokite įrankių lentelėje, prie įrankio poslinkio: spindulys (**TT: R_OFFS**).

Eiga „Matavimas įrankiui nejudant“ (pvz., grąžtui)

Matuojamas įrankis centru traukiamas virš matavimo paviršiaus. Po to sukliui nejudant jis traukiamas į TT matavimo paviršių. Šiam matavimui įveskite įrankio poslinkį: prie spindulio (**TT: R_OFFS**) įrankių lentelėje įveskite „0“.

Eiga „Atskirų ašmenų matavimas“

TNC matuojamo įrankio padėtį iš anksto nustato zondavimo galvutės šone. Įrankio priekinė plokštuma tuo metu yra po zondavimo galvutės viršutine briauna, kaip nustatyta **offsetToolAxis**. Įrankių lentelėje prie įrankio poslinkis: ilgis (**TT: L_OFFS**) galite nustatyti papildomą poslinkį. TNC besisukančiu įrankiu zonduoja spinduline kryptimi, kad būtų galima nustatyti atskirų ašmenų matavimo pradinį kampą. Po to matuoja visų ašmenų ilgį, keisdama spindulio orientavimą. Šiam matavimui užprogramuokite , KAD AŠMENŲ MATAVIMAS CIKLE TCH PROBE 31 = 1.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš pradėdami įrankius matuoti pirmą kartą, į įrankių lentelę TOOL.T įveskite atitinkamo įrankio apytikslį spindulį, apytikslį ilgį, ašmenų skaičių ir pjovimo kryptį.

Atskirų ašmenų matavimą galite taikyti įrankiams, kurie turi ne daugiau nei **20 ašmenų**.

Ciklo parametras

- **Įrankį matuoti=0 / tikrinti=1**: nustatykite, ar įrankis pirmą kartą bus matuojamas, ar norite patikrinti jau matuojamą įrankį. Pirmą kartą matuojant TNC į centrinę įrankių atmintį TOOL.T perrašo įrankio ilgį L ir nustato Delta vertę DL = 0. Jei įrankį tikrinate, tai išmatuotas įrankio ilgis palyginamas su įrankio ilgiu L iš TOOL.T. TNC, naudodama teisingą ženklą, apskaičiuoja nuokrypį ir jį kaip Delta vertę DL įtraukia į TOOL.T. Papildomai nuokrypį galima naudoti ir Q parametre Q115. Jei Delta vertė yra didesnė už leistiną įrankio ilgio nusidėvėjimo arba lūžio paklaidą, tada TNC įrankį užblokuoja (būsena L, esanti TOOL.T)
- **Parametro numeris rezultatui?**: parametro, kuriame TNC išsaugo matavimo būseną, numeris:
  0,0: įrankis neviršija paklaidos
  1,0: įrankis nusidėvėjo (**LTOL** viršyta)
  2,0: įrankis sulūžo (**LBREAK** viršyta). Jei matavimo rezultato toliau programoje apdoroti nenorite, dialogo klausimą patvirtinkite mygtuku NO ENT
- **Saugus aukštis**: įveskite suklio ašies padėtį, kurioje negali įvykti gabalų susidūrimas su įtempikliais. Saugus aukštis yra susijęs su aktyviu gabalo atskaitos tašku. Jei saugų aukštį įvesite tokį mažą, kad įrankio viršūnė nesieks disko viršutinės briaunos, TNC automatiškai nustatys įrankį virš disko (saugi zona iš **safetyDistStylus**). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Ašmenų matavimas 0=ne / 1=taip**: nustatykite, ar turi būti atliktas atskirų ašmenų matavimas (matuojama daugiausiai 20 ašmenų)

Pirmasis matavimas įrankiui sukantis; senas formatas

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ĮRANKIO ILGIS
8 TCH PROBE 31.1 TIKRINTI:0
9 CH PROBE 31,2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 31.3 AŠMENŲ
MATAVIMAS: 0
```

Tikrinimas atskirų ašmenų matavimu, būsenos išsaugojimas Q5; senas formatas

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 ĮRANKIO ILGIS
8 TCH PROBE 31.1 TIKRINTI: 1 Q5
9 CH PROBE 31,2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 31.3 AŠMENŲ
MATAVIMAS: 1
```

NC sakiniai, naujas formatas

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 ĮRANKIO ILGIS
    Q340=1      ;TIKRINTI
    Q260=+100 ;SAUGUS AUKŠ.
    Q341=1      ;AŠMENŲ MATAVIMAS
```

18.5 Įrankio spindulio matavimas (ciklas 32 arba 482, DIN/ISO: G482)

Ciklo eiga

Norėdami išmatuoti įrankio spindulį, užprogramuokite matavimo ciklą TCH PROBE 32 arba TCH PROBE 482 (žr. "Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483", Psl 399). Pagal įvesties parametrą, įrankio spindulį galite nustatyti dviem būdais:

- Įrankio matavimas įrankiui sukantis
- Matavimas įrankiui sukantis ir toliau atliekamas atskirų ašmenų matavimas

TNC matuojamo įrankio padėtį iš anksto nustato zondavimo galvutės šone. Frezos priekinė plokštuma tuo metu yra po zondavimo galvutės viršutine briauna, kaip nustatyta **offsetToolAxis**. TNC įrankiui sukantis zonduoja spinduline kryptimi. Jei papildomai turi būti atliekamas atskirų ašmenų matavimas, visų ašmenų spinduliai matuojami naudojant suklio orientavimą.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš pradėdami įrankius matuoti pirmą kartą, į įrankių lentelę TOOL.T įveskite atitinkamo įrankio apytikslį spindulį, apytikslį ilgį, ašmenų skaičių ir pjovimo kryptį.

Cilindro formos įrankiai su deimantiniu paviršiumi gali būti matuojami sukliui nejudant. Tam įrankių lentelėje prie ašmenų skaičiaus **CUT** turite nurodyti 0 ir pritaikyti įrenginio parametrą **CfgToolMeasurement**. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Ciklo parametras

- **Įrankį matuoti=0 / tikrinti=1**: nustatykite, ar įrankis pirmą kartą bus matuojamas, ar bus tikrinamas jau matuojamas įrankis. Pirmą kartą matuojant TNC į centrinę įrankių atmintį TOOL.T perrašo įrankio spindulį R ir nustato Delta vertę DR = 0. Jei įrankį tikrinate, tai išmatuotas įrankio spindulys palyginamas su įrankio spinduliu R iš TOOL.T. TNC, naudodama teisingą ženklą, apskaičiuoja nuokrypį ir jį kaip Delta vertę DR įtraukia į TOOL.T. Papildomai nuokrypį galima naudoti ir Q parametre Q116. Jei Delta vertė yra didesnė už leistiną įrankio spindulio nusidėvėjimo arba lūžio paklaidą, tada TNC įrankį užblokuoja (būsena L, esanti TOOL.T)
- **Parametro numeris rezultatui?**: parametro, kuriame TNC išsaugo matavimo būseną, numeris:
  0,0: įrankis neviršija paklaidos
  1,0: įrankis nusidėvėjo (**RTOL** viršyta)
  2,0: įrankis sulūžo (**RBREAK** viršyta). Jei matavimo rezultato toliau programoje apdoroti nenorite, dialogo klausimą patvirtinkite mygtuku NO ENT
- **Saugus aukštis**: įveskite suklio ašies padėtį, kurioje negali įvykti gabalų susidūrimas su įtempikliais. Saugus aukštis yra susijęs su aktyviu gabalo atskaitos tašku. Jei saugų aukštį įvesite tokį mažą, kad įrankio viršūnė nesieks disko viršutinės briaunos, TNC automatiškai nustatys įrankį virš disko (saugi zona iš „safetyDistStylus“). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Ašmenų matavimas 0=ne / 1=taip**: nustatykite, ar papildomai turi būti atliktas atskirų ašmenų matavimas, ar ne (matuojama daugiausiai 20 ašmenų)

Pirmasis matavimas įrankiui sukantis; senas formatas

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 ĮRANKIO SPINDULYS
8 TCH PROBE 32,1 TIKRINTI:0
9 CH PROBE 32,2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 32,3 AŠMENŲ
MATAVIMAS: 0
```

Tikrinimas atskirų ašmenų matavimu, būsenos išsaugojimas Q5; senas formatas

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 ĮRANKIO SPINDULYS
8 TCH PROBE 32,1 TIKRINTI: 1 Q5
9 CH PROBE 32,2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 32,3 AŠMENŲ
MATAVIMAS: 1
```

NC sakiniai, naujas formatas

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 ĮRANKIO SPINDULYS
    Q340=1      ;TIKRINTI
    Q260=+100 ;SAUGUS AUKŠ.
    Q341=1      ;AŠMENŲ MATAVIMAS
```

18.6 Viso įrankio matavimas (ciklas 33 arba 483, DIN/ISO: G483)

Ciklo eiga

Norėdami išmatuoti visą įrankį (ilgį ir spindulį), užprogramuokite matavimo ciklą TCH PROBE 33 arba TCH PROBE 482 (žr. "Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483", Psl 399). Šis ciklas itin tinka pirmam įrankių matavimui, nes – lyginant su atskiru ilgio ir spindulio matavimu – pastebimas ženklus privalumas dėl laiko. Pagal įvesties parametrą, įrankį galite matuoti dviem būdais:

- Įrankio matavimas įrankiui sukantis
- Matavimas įrankiui sukantis ir toliau atliekamas atskirų ašmenų matavimas

TNC įrankį matuoja pagal tvirtai užprogramuotą eigą. Iš pradžių matuojamas įrankio spindulys, o vėliau – įrankio ilgis. Matavimo eiga atitinka matavimo ciklo 31 ir 32 eigas.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš pradėdami įrankius matuoti pirmą kartą, į įrankių lentelę TOOL.T įveskite atitinkamo įrankio apytikslį spindulį, apytikslį ilgį, ašmenų skaičių ir pjovimo kryptį.

Cilindro formos įrankiai su deimantiniu paviršiumi gali būti matuojami sukliui nejudant. Tam įrankių lentelėje prie ašmenų skaičiaus **CUT** turite nurodyti 0 ir pritaikyti įrenginio parametrą **CfgToolMeasurement**. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Ciklo parametras

- **Įrankį matuoti=0 / tikrinti=1**: nustatykite, ar įrankis pirmą kartą bus matuojamas, ar norite patikrinti jau matuojamą įrankį. Pirmą kartą matuojant TNC į centrinę įrankių atmintį TOOL.T perrašo įrankio spindulį R ir įrankio ilgį L ir nustato Delta vertę DR ir DL = 0. Jei įrankį tikrinate, tai išmatuoti įrankio duomenys bus palyginami su įrankio duomenimis iš TOOL.T. TNC, naudodama teisingą ženklą, apskaičiuoja nuokrypius ir juos, kaip Delta vertes DR ir DL, įtraukia į TOOL.T. Papildomai nuokrypius galima naudoti ir Q parametruose Q115 ir Q116. Jei viena iš Delta verčių yra didesnė už leistinas nusidėvėjimo arba lūžio paklaidas, tada TNC įrankį užblokuoja (būsena L, esanti TOOL.T)
- **Parametro numeris rezultatui?**: parametro, kuriame TNC išsaugo matavimo būseną, numeris:
  0,0: įrankis neviršija paklaidos
  1,0: įrankis nusidėvėjo (**LTOL** arba (ir) **RTOL** viršyta)
  2,0: įrankis sulūžo (**LBREAK** arba (ir) **RBREAK** viršyta). Jei matavimo rezultato toliau programoje apdoroti nenorite, dialogo klausimą patvirtinkite mygtuku NO ENT
- **Saugus aukštis**: įveskite suklio ašies padėtį, kurioje negali įvykti gabalų susidūrimas su įtempikliais. Saugus aukštis yra susijęs su aktyviu gabalo atskaitos tašku. Jei saugų aukštį įvesite tokį mažą, kad įrankio viršūnė nesieks disko viršutinės briaunos, TNC automatiškai nustatys įrankį virš disko (saugi zona iš „safetyDistStylus“). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Ašmenų matavimas 0=ne / 1=taip**: nustatykite, ar papildomai turi būti atliktas atskirų ašmenų matavimas, ar ne (matuojama daugiausiai 20 ašmenų)

Pirmasis matavimas įrankiui sukantis; senas formatas

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 ĮRANKIO MATAVIMAS
8 TCH PROBE 33,1 TIKRINTI:0
9 CH PROBE 33,2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 33,3 AŠMENŲ
MATAVIMAS: 0
```

Tikrinimas atskirų ašmenų matavimu, būsenos išsaugojimas Q5; senas formatas

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 ĮRANKIO MATAVIMAS
8 TCH PROBE 33,1 TIKRINTI: 1 Q5
9 CH PROBE 33,2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 33,3 AŠMENŲ
MATAVIMAS: 1
```

NC sakiniai, naujas formatas

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 ĮRANKIO MATAVIMAS
    Q340=1      ;TIKRINTI
    Q260=+100 ;SAUGUS AUKŠ.
    Q341=1      ;AŠMENŲ MATAVIMAS
```

19

Ciklų peržiūros lentelės

19.1 Peržiūros lentelė

Apdirbimo ciklai

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
7	Atskaitos taško perkėlimas	■		223
8	Atspind.	■		230
9	Išlaikymo trukmė	■		247
10	Sukimas	■		231
11	Matavimo koeficientas	■		233
12	Programos iškvieta	■		248
13	Suklio orientavimas	■		250
14	Kontūro apibrėžimas	■		160
19	Pakreipti darbinę plokštumą	■		236
20	Kontūro duomenys SL II	■		164
21	Pirminis gręžimas SL II		■	166
22	Skobimas SL II		■	168
23	Gylio šlichtavimas SL II		■	171
24	Šoninis šlichtavimas SL II		■	172
25	Kontūro linija		■	174
26	Matavimo koeficientas pagal ašis	■		234
27	Cilindro gaubtas		■	183
28	Griovelio frezavimas cilindro paviršiuje		■	186
29	Cilindro paviršius, briauna		■	189
32	Paklaida	■		251
200	Gręžimas		■	63
201	Platinimas		■	65
202	Išsukimas		■	67
203	Universalus gręžimas		■	69
204	Atgalinis gilinimas		■	71
205	Universalus giluminis gręžimas		■	73
206	Sriegio gręžimas su išlyginamuoju laikikliu		■	87
207	Sriegio gręžimas be išlyginamojo laikiklio		■	89
208	Gręžtinis frezavimas		■	76
209	Sriegio gręžimas su laužimu		■	91
220	Taškų šablonas ant apskritimo	■		150
221	Taškų šablonas ant linijų	■		152
225	Graviravimas		■	254
230	Galutinis apdirbimas		■	211
231	Įprasta plokštuma		■	213
232	Plokštumos frezavimas		■	216

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
240	Centravimas		■	61
241	Atskiras gręžimas		■	78
247	Atskaitos taško nustatymas	■		229
251	Visos stačiakampės įdubos apdirbimas		■	121
252	Visas apvalios įdubos apdirbimas		■	125
253	Griovelio frezavimas		■	129
254	Apvalus griovelis		■	133
256	Visas stačiakampio kaiščio apdirbimas		■	137
257	Visas apvalaus kaiščio apdirbimas		■	141
262	Sriegio frezavimas		■	97
263	Sriegio įdubos frezavimas		■	100
264	Gręžtinio sriegio frezavimas		■	104
265	Spiralinio gręžtinio sriegio frezavimas		■	108
267	Išorinio sriegio frezavimas		■	112

Zondavimo sistemos ciklai

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
0	Referencinė plokštuma	■		348
1	Polinis atskaitos taškas	■		349
3	Matavimas	■		385
30	TT kalibravimas	■		404
31	Įrankio ilgio matavimas / tikrinimas	■		406
32	Įrankio spindulio matavimas / tikrinimas	■		408
33	Įrankio ilgio ir spindulio matavimas / tikrinimas	■		410
400	Pagrindinis sukimas pagal du taškus	■		270
401	Pagrindinis sukimas pagal dvi angas	■		273
402	Pagrindinis sukimas pagal du kaiščius	■		276
403	Nuožulnios padėties kompensavimas sukamąja ašimi	■		279
404	Pagrindinio sukimo nustatymas	■		282
405	Nuožulnios padėties kompensavimas C ašimi	■		283
408	Atskaitos taško nustatymas griovelio centre (FCL 3 funkcija)	■		293
409	Atskaitos taško nustatymas briaunos centre (FCL 3 funkcija)	■		297
410	Atskaitos taško nustatymas stačiakampio viduje	■		300
411	Atskaitos taško nustatymas stačiakampio išorėje	■		304
412	Atskaitos taško nustatymas apskritimo viduje (anga)	■		307
413	Atskaitos taško nustatymas apskritimo išorėje (kaištis)	■		312
414	Atskaitos taško nustatymas kampo išorėje	■		317
415	Atskaitos taško nustatymas kampo viduje	■		321
416	Atskaitos taško nustatymas skylės apskritimo centre	■		325

Ciklų peržiūros lentelės

19.1 Peržiūros lentelė

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
417	Atskaitos taško nustatymas ir zondavimo sistemos ašis	■		329
418	Atskaitos taško nustatymas keturių angų centre	■		331
419	Atskaitos taško nustatymas atskiroje, pasirenkamoje ašyje	■		335
420	Gabalo kampo matavimas	■		350
421	Gabalo matavimas apskritimo viduje (anga)	■		352
422	Gabalo matavimas apskritimo išorėje (kaištis)	■		355
423	Gabalo matavimas stačiakampio viduje	■		358
424	Gabalo matavimas stačiakampio išorėje	■		361
425	Gabalo matavimas, vidinis plotis (griovelis)	■		364
426	Gabalo matavimas, išorinis plotis (briauna)	■		367
427	Gabalo matavimas, atskiros, pasirenkamos ašys	■		370
430	Gabalo matavimas, skylės apskritimas	■		373
431	Gabalo matavimas, plokštuma	■		373
460	Kalibruoti zondav. sistemą	■		389
461	Zondavimo sistemos ilgio kalibravimas	■		391
462	Zondavimo sistemos vidinio spindulio kalibravimas	■		392
463	Zondavimo sistemos išorinio spindulio kalibravimas	■		394
480	TT kalibravimas	■		404
481	Įrankio ilgio matavimas / tikrinimas	■		406
482	Įrankio spindulio matavimas / tikrinimas	■		408
483	Įrankio ilgio ir spindulio matavimas / tikrinimas	■		410

Rodyklė

3

3D zondavimo sistemos..... 36, 258
3D zondavimo sistemos įrenginio parametras..... 261

A

Angos matavimas..... 352
Apdirbimo plokštumos pasukimas... 236, 236
  ciklas..... 236
  instrukcija..... 241
Apdirbimo šablonas..... 48
Apskritimo išorės matavimas.... 355
Apskritimo vidaus matavimas... 352
Apvali įduba
  pirminis apdirbimas+šlichtavimas.. 125
Apvalus griovelis
  pirminis apdirbimas+šlichtavimas.. 133
Apvalus kaištis..... 141
Atgalinis gilinimas..... 71
Atsižvelgimas į pagrindinį sukimą..... 258
Atskiras gręžimas..... 78
Atskirų koordinačių matavimas. 370
Atspindėjimas..... 230
Automatinis atskaitos taško nustatymas..... 288
  4 angų centre..... 331
  apvalaus kaiščio centre..... 312
  apvalios įdubos (angos) centre..... 307
  bet kurioje ašyje..... 335
  briaunos centre..... 297
  griovelio centre..... 293
  kampo išorėje..... 317
  kampo viduje..... 321
  skylės apskritimo centre..... 325
  stačiakampės įdubos centre... 300
  stačiakampio kaiščio centre... 304
  zondavimo sistemos ašyje..... 329
Automatinis įrankio matavimas. 402

B

Briaunos išorės matavimas.... 367, 367

C

Centravimas..... 61
Ciklai..... 40
Ciklai ir taškų lentelės..... 56
Ciklas
  apibrėžtis..... 41
  iškvietimas..... 42
Cilindro gaubtas
  briaunos apdirbimas..... 189
  griovelio apdirbimas..... 186
  kontūro apdirbimas..... 183

D

Daugkartinis matavimas..... 263

F

FCL funkcija..... 7

G

Gabalo nuožulnios padėties kompensavimas..... 268
  dviem angomis..... 273
  dviem kaiščiais..... 276
  matuojant du vienos tiesės taškus..... 270
  sukamąja ašimi..... 279, 283
Gabalų matavimas..... 342
Gilinimo sriegio frezavimas..... 100
Gilus gręžimas..... 73, 78
  pagilintas pradinis taškas... 75, 79
Graviravimas..... 254
Gręžimas..... 63, 69, 73
  pagilintas pradinis taškas... 75, 79
Gręžimo ciklų..... 60
Gręžtinio sriegio frezavimas..... 104
Gręžtinis frezavimas..... 76
Griovelio frezavimas
  pirminis apdirbimas+šlichtavimas.. 129
Griovelio pločio matavimas..... 364
Gylio šlichtavimas..... 171

Į

Įrankio kontrolė..... 346
Įrankio korekcija..... 346
Įrankio matavimas..... 398, 402
  įrankio ilgis..... 406
  įrankio spindulys..... 408
  įrenginio parametrai..... 400
  TT kalibravimas..... 404, 405
  visas matavimas..... 410

I

Išlaikymo trukmė..... 247
Išorinio sriegio frezavimas..... 112
Išsukimas..... 67
Išvystymo lygis..... 7

K

Kampo matavimas..... 350
Kontūro ciklai..... 158
Kontūro linija..... 174
Koordinačių perskaičiavimas.... 222

M

Matavimo būsena..... 345
Matavimo koeficientas..... 233
Matavimo rezultatai Q parametruose..... 345
Matavimo rezultatų protokolavimas. 343

N

Nulinio taško perkėlimas..... 223
  programoje..... 223
  su nulinių taškų lentelėmis..... 224

P

Padėties nustatymo logika..... 264
Pagilintas pradinis taškas gręžiant..... 75, 79
Pagrindinis sukimas
  tiesioginis nustatymas..... 282
  užfiksavimas vykstant programai.. 268
Paklaidos kontrolė..... 345
Patikimumo sritis..... 263
Platinimas..... 65
Pločio išorėje matavimas..... 367
Pločio viduje matavimas..... 364
Plokščiasis frezavimas..... 216
Plokštumo kampo matavimas.. 376
Programos iškvieta..... 248
  ciklu..... 248

R

Reguliuojamoji plokštuma..... 213
Rezultato parametras..... 345

Š

Šablono apibrėžtis..... 48
Skobimas:Žr. „SL ciklai, skobimas“..... 168

S

Skylės apskritimas..... 150
Skylės apskritimo matavimas... 373
SL ciklai..... 158, 183
  gylio šlichtavimas..... 171
  kontūro ciklas..... 160
  kontūro duomenys..... 164
  kontūro linija..... 174
  pagrindai..... 158, 206
  perdengti kontūrai..... 161, 200
  pirminis gręžimas..... 166
  skobimas..... 168
  šlichtavimas šone..... 172
SL ciklai su paprastomis kontūro formulėmis..... 206
SL ciklai su sudėtingesnėmis kontūro formulėmis..... 196
Šlichtavimas šone..... 172
Spiralinio gręžtinio sriegio frezavimas..... 108
Sriegio frezavimo pagrindai..... 95
Sriegio gręžimas
  be išlyginamojo laikiklio..... 89, 91

su išlyginamuoju laikikliu..... 87
su skiedros laužimu..... 91
Stačiakampė įduba
pirminis apdirbimas+šlichtavimas.. 121
Stačiakampės įdubos matavimas.... 361
Stačiakampio kaiščio matavimas.... 358
Stačiakampis kaištis..... 137
Su ašimi susijęs matavimo koeficientas..... 234
Sukimas..... 231
Suklio orientavimas..... 250

T

Taškų lentelės..... 54
Taškų šablonas..... 148
ant apskritimo..... 150
ant linijų..... 152
peržiūra..... 148

U

Universalus gręžimas..... 69, 73

V

Vidinio sriegio frezavimas..... 97
Vienos plokštumos kampo matavimas..... 376

Z

Zondavimo ciklai
automatiniam režimui..... 260
Zondavimo pastūma..... 262
Zondavimo sistemos duomenys.... 266
Zondavimo sistemos lentelė..... 265

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
TNC 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
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

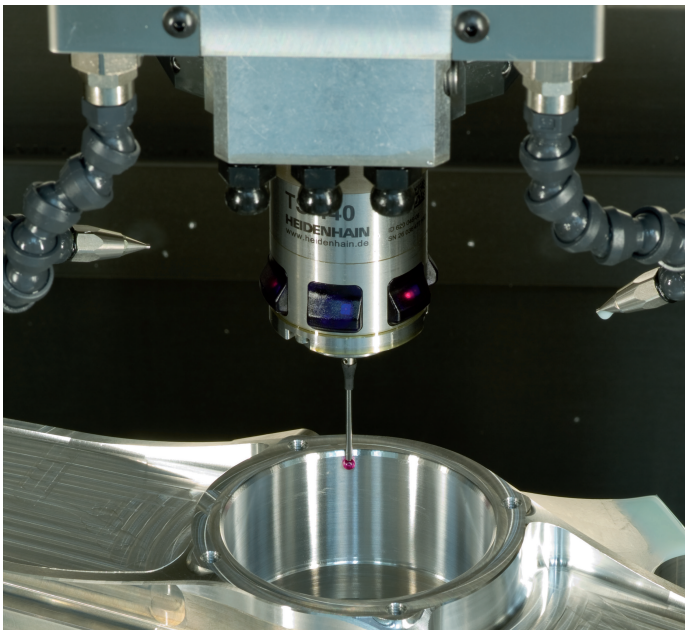
HEIDENHAIN zondavimo sistemos

Jums padės sugaišti mažiau laiko ir
tiksliau pagaminti paruoštus gabalus.

Gabalų zondavimo sistema

TT 220	signalų perdavimas kabeliu
TS 440, TS 444	perdavimas infraraudonaisiais spinduliais
TS 640, TS 740	perdavimas infraraudonaisiais spinduliais

- Gabalų derinimas
- Atskaitos taškų nustatymas
- Gabalų matavimas



Įrankio zondavimo sistema

TT 140	signalų perdavimas kabeliu
TT 449	perdavimas infraraudonaisiais spinduliais
TL	nekontaktinės lazerių sistemos

- Įrankių matavimas
- Nusidėvėjimo kontrolė
- Įrankių lūžių užfiksavimas

679220-X0 · Ver00 · SW06 · 4/2015 · Printed in Germany · F&W