HEIDENHAIN

Naudotojo žinynas
Ciklų programavimas

iTNC 530

NC programinė įranga
340 490-06, 606 420-01
340 491-06, 606 421-01
340 492-06
340 493-06
340 494-06

Lietuviškai (lt)
8/2010

Apie šį žinyną

Toliau rasite šiame žinyne naudotų nurodomųjų simbolių sąrašą

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

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.
iTNC 530	340 490-06
iTNC 530 E	340 491-06
iTNC 530	340 492-06
iTNC 530 E	340 493-06
iTNC 530 programinė stotis	340 494-06

TNC tipas	NC programinės įrangos Nr.
iTNC 530, HSCI ir HeROS 5	606 420-01
iTNC 530 E, HSCI ir HeROS 5	606 421-01

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

- Vienalaikis tiesių judėjimas daugiausiai 4 ašyse

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) žymi naują TNC valdymo sistemų aparatinės įrangos platformą.

HeROS 5 žymi naują HSCI pagrindu veikiančių TNC valdymo sistemų operacinę sistemą.

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 iTNC 530 naudotojo žinyne. Prireikus naudotojo žinyno kreipkitės į HEIDENHAIN.

Atviro, nekoduoto teksto dialogo naudotojo žinyno ident. Nr.: 670 387-xx.

DIN/ISO naudotojo žinyno ident. Nr.: 670 391-xx.

smarT.NC naudotojo dokumentacija:

smarT.NC darbo režimas yra aprašytas atskiroje programavimo stoties dokumentacijoje. Prireikus programavimo stoties, kreipkitės į HEIDENHAIN. Ident. Nr.: 533 191-xx.

Pasirenkama programinė įranga

iTNC 530 galima pasirinkti įvairios programinės įrangos, kurią turi atblokuoti Jūsų įrenginio gamintojas arba Jūs pats. Kiekvieną pasirinktį būtina atblokuoti atskirai, kiekviena atlieka toliau pateiktas funkcijas:

1 pasirenkama programinė įranga
Cilindro gaubto interpoliacija (ciklai 27, 28, 29 ir 39)
Pastūma mm/min. naudojant apvalias ašis: **M116**
Apdirbimo plokštumos pasukimas (ciklas 19, **PLANE** funkcija ir programuojamasis mygtukas 3D-ROT ir rankinis darbo režimas)
Apskritimas 3 ašyse, kai apdirbimo plokštuma pasukta

2 pasirenkama programinė įranga
Sakinio apdorojimo laikas 0,5 ms, vietoje 3,6 ms
5 ašių interpoliacija
Interpoliacija splainais
3D apdorojimas: ■ **M114**: automatinė mašinos geometrijos korekcija dirbant su pasukamomis ašimis ■ **M128**: įrankio viršūnės padėties išlaikymas atliekant pasukamų ašių padėties nustatymą (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: įrankio viršūnės padėties išlaikymas atliekant pasukamų ašių padėties nustatymą (TCPM) su galimybe nustatyti poveikį ■ **M144**: atsižvelgimas į įrenginio kinematiką ESAMOSE/NUSTATYTOSIOSE padėtyse sakinio gale ■ Papildomi parametrai **šlichtavimas/pirminis apdirbimas** ir **sukamųjų ašių paklaida** 32 cikle (G62) ■ **LN** sakiniai (3D korekcija)

Pasirenkama programinė įranga – DCM susidūrimas
Funkcija, kuri dinamiškai kontroliuoja įrenginio gamintojo nurodytas sritis, kad būtų galima išvengti susidūrimo.

Pasirenkama programinė įranga – papildomos dialogo kalbos
Funkcija, perjungianti vieną iš šių dialogo kalbų: slovėnų, slovakų, norvegų, latvių, estų, korėjiečių, turkų, rumunų, lietuvių.

Pasirenkama programinė įranga – DXF keitiklis
Kontūrus išskleiskite iš DXF rinkmenų (formatas R12).

Pasirenkama programinė įranga – bendrieji programos nustatymai

Koordinačių transformacijų perdengimo funkcija apdirbimo darbo režimuose.

Pasirenkama programinė AFC

Adaptyvaus pastūmos reguliavimo funkcija pjovimo sąlygoms optimizuoti serijinės gamybos metu.

Pasirenkama programinė KinematicsOpt

Zondavimo sistemos ciklai įrenginio tikslumui tikrinti ir optimizuoti.

Pasirenkama programinė įranga 3D-ToolComp

Nuo prieigos kampo priklausanti 3D įrankio spindulio korekcija **LN** rinkiniuose.

Išvystymo lygis (atnaujinimo funkcijos)

Šalia pasirenkamos programinės įrangos ir toliau tobulinama TNC programinė įranga, naudojant atnaujinimo 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 atnaujinimo versiją.

Jei gaunate naują įrenginį, tai visos atnaujinimo 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.

FCL 4 funkcijos	Aprašymas
Grafinis apsaugos skyriaus vaizdavimas esant aktyviai susidūrimo kontrolei DCM	Naudotojo žinynas
Smagračiu atliekama sanklota sustabdžius ir esant aktyviai susidūrimo kontrolei DCM	Naudotojo žinynas
3D pagrindinis sukimas (įtempimo kompensacija)	Įrenginio vadovas

FCL 3 funkcijos	Aprašymas
Zondavimo sistemos ciklas 3D zondavimui	Stran 453
Zondavimo sistemos ciklai automatiniam atskaitos taško nustatymui, centras, griovelis/centras, briauna	Stran 347
Pastūmos mažinimo funkcija apdirbant kontūro įdubą, kai įrankis visiškai įstumtas	Naudotojo žinynas
PLOKŠTUMOS funkcija: ašies kampo įvestis	Naudotojo žinynas
Naudotojo dokumentacija kaip kontekstinė pagalbos sistema	Naudotojo žinynas
smarT.NC: smarT.NC programavimas lygiagrečiai su apdirbimu	Naudotojo žinynas
smarT.NC: kontūro įduba ant taškų šablono	Programavimo stotis su smarT.NC

FCL 3 funkcijos	Aprašymas
smarT.NC: kontūro programų rodymas rinkmenų tvarkytuve	Programavimo stotis su smarT.NC
smarT.NC: padėties nustatymo strategija apdirbant taškus	Programavimo stotis su smarT.NC

FCL 2 funkcijos	Aprašymas
3D linijų grafikas	Naudotojo žinynas
Virtuali įrankio ašis	Naudotojo žinynas
USB palaikymas blokiniuose prietaisuose (atminties raktai, standieji diskai, CD-ROM grotuvai)	Naudotojo žinynas
Išorėje sukurtų kontūrų filtravimas	Naudotojo žinynas
Galimybė kiekvienai kontūro daliai priskirti skirtingą gylį kontūro formulėje	Naudotojo žinynas
Dinamiškas IP adresų valdymas DHCP	Naudotojo žinynas
Zondavimo sistemos ciklas bendram zondavimo sistemos parametrų nustatymui	Stran 458
smarT.NC: sakinio paskubos vaizdavimas grafiku	Programavimo stotis su smarT.NC
smarT.NC: koordinačių transformacijos	Programavimo stotis su smarT.NC
smarT.NC: PLOKŠTUMOS funkcija	Programavimo stotis su smarT.NC

Iš anksto numatyta naudojimo vieta

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

Naujos ciklinės 340 49x-02 programinės įrangos funkcijos

- Nauji įrenginio parametrai padėties nustatymo greičiui (oglejte si „Prijungiama zondavimo sistema, greitoji eiga padėties nustatymo judesiams: MP6151” na strani 319)
- Naujas įrenginio parametras, skirtas atsižvelgti į pagrindinį sukimą rankiniame režime (oglejte si „Atsižvelgimas į pagrindinį sukimą rankiniame režime: MP6166” na strani 318)
- Taip pat buvo papildyti automatinio įrankio matavimo ciklai nuo 420 iki 431, todėl dabar matavimų protokolas gali būti parodytas ir ekrane (oglejte si „Matavimo rezultatų protokolavimas” na strani 399)
- Įtrauktas naujas ciklas, kurį naudojant bendrai galima pritaikyti visus zondavimo sistemos parametrus (oglejte si „GREITASIS ZONDAVIMAS (ciklas 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkcija)” na strani 458)

Naujos ciklinės 340 49x-03 programinės įrangos funkcijos

- Naujas ciklas, skirtas atskaitos taškui nustatyti griovelio centre (oglejte si „ATSKAITOS TAŠKAS GRIOVELIO CENTRE (ciklas 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkcija)” na strani 347)
- Naujas ciklas, skirtas atskaitos taškui nustatyti briaunos centre (oglejte si „ATSKAITOS TAŠKAS BRIAUNOS CENTRE (ciklas 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkcija)” na strani 351)
- Naujas 3D zondavimo ciklas (oglejte si „3D MATAVIMAS (ciklas 4, FCL 3 funkcija)” na strani 453)
- Dabar gabalo nuožulnią padėtį ciklas 401 gali kompensuoti sukant apvalų stalą (oglejte si „PAGRINDINIS SUKIMAS pagal dvi angas (ciklas 401, DIN/ISO: G401)” na strani 327)
- Dabar gabalo nuožulnią padėtį ciklas 402 gali kompensuoti sukant apvalų stalą (oglejte si „PAGRINDINIS SUKIMAS pagal du kaiščius (ciklas 402, DIN/ISO: G402)” na strani 330)
- Atskaitos taško nustatymo ciklų Q parametruose **Q15X** galima pamatyti matavimo rezultatus (oglejte si „Matavimo rezultatai Q parametruose” na strani 401)

Naujos ciklinės 340 49x-04 programinės įrangos funkcijos

- Naujas įrenginio kinematikos išsaugojimo ciklas (oglejte si „KINEMATIKOS IŠSAUGOJIMAS (ciklas 450, DIN/ISO: G450, pasirinktis)” na strani 466)
- Naujas ciklas įrenginio kinematikai tikrinti ir optimizuoti (oglejte si „KINEMATIKOS MATAVIMAS (ciklas 451, DIN/ISO: G451, pasirinktis)” na strani 468)
- Ciklas 412: matavimo taškų skaičius pasirenkamas nauju parametru Q423 (oglejte si „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412)” na strani 362)
- Ciklas 413: matavimo taškų skaičius pasirenkamas nauju parametru Q423 (oglejte si „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413)” na strani 366)
- Ciklas 421: matavimo taškų skaičius pasirenkamas nauju parametru Q423 (oglejte si „ANGOS MATAVIMAS (ciklas 421, DIN/ISO: G421)” na strani 410)
- Ciklas 422: matavimo taškų skaičius pasirenkamas nauju parametru Q423 (oglejte si „APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE (ciklas 422, DIN/ISO: G422)” na strani 414)
- Ciklas 3: blokuojamas klaidos pranešimas, jei ciklo pradžioje matavimo liestukas jau yra nukreiptas (oglejte si „MATAVIMAS (ciklas 3)” na strani 451)
- Naujas ciklas stačiakampiams kaiščiams frezuoti(oglejte si „STAČIAK. KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256)” na strani 162)
- Naujas ciklas apvaliems kaiščiams frezuoti(oglejte si „APVAL.KAIŠT. (ciklas 257, DIN/ISO: G257)” na strani 166)

Naujos ciklinės 340 49x-05 programinės įrangos funkcijos

- Naujas apdirbimo ciklas atskiram gręžimui (oglejte si „ATSKIRAS GRĘŽIMAS (ciklas 241, DIN/ISO: G241)” na strani 98)
- Zondavimo sistemos ciklas 404 (pagrindinio sukimo nustatymas) papildytas parametru Q305 (numeris lentelėje), kad ir pagrindinius sukimus būtų galima įrašyti į išankstinių pasirinkimų lentelę (oglejte si stran 337)
- Zondavimo sistemos ciklai nuo 408 iki 419: nustatant rodmenį, TNC atskaitos tašką įrašo ir į išankstinių pasirinkimų lentelės 0 eilutę (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
- Zondavimo sistemos ciklas 412: papildomas veikimo būdo parametras Q365 (oglejte si „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412)” na strani 362))
- Zondavimo sistemos ciklas 413: papildomas veikimo būdo parametras Q365 (oglejte si „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413)” na strani 366))
- Zondavimo sistemos ciklas 416: papildomas parametras Q320 (saugus atstumas, oglejte si „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, DIN/ISO: G416)”, stran 379)
- Zondavimo sistemos ciklas 421: papildomas veikimo būdo parametras Q365 (oglejte si „ANGOS MATAVIMAS (ciklas 421, DIN/ISO: G421)” na strani 410))
- Zondavimo sistemos ciklas 422: papildomas veikimo būdo parametras Q365 (oglejte si „APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE (ciklas 422, DIN/ISO: G422)” na strani 414))
- Zondavimo sistemos ciklas 425 (griovelio matavimas) papildytas parametru Q301 (tarpinės padėties nustatymo saugiame aukštyje vykdymas arba nevykdymas) ir Q320 (saugus atstumas) (oglejte si „PLOČIO MATAVIMAS VIDUJE (ciklas 425, DIN/ISO: G425)”, stran 426)
- Zondavimo sistemos ciklas 450 (kinematikos išsaugojimas) papildytas įvesties galimybe 2 (išsaugojimo būsenos rodymas) parametre Q410 (režimas) (oglejte si „KINEMATIKOS IŠSAUGOJIMAS (ciklas 450, DIN/ISO: G450, pasirinktis)” na strani 466)
- Zondavimo sistemos ciklas 451 (kinematikos matavimas) papildytas parametru Q423 (apskritimo matavimų skaičius) Q432 (išankstinių pasirinkimų nustatymas) (oglejte si „Ciklo parametras” na strani 477)
- Naujas zondavimo sistemos išankstinių nustatymų kompensavimo ciklas 452 paprastesniam keičiamų galvučių matavimui (oglejte si „IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ KOMPENSAVIMAS (ciklas 452, DIN/ISO: G452, pasirinktis)” na strani 484)
- Naujas zondavimo sistemos ciklas 484, skirtas kalibruoti belaidę stalo zondavimo sistemą TT 449 (oglejte si „Belaidis TT 449 kalibravimas (ciklas 484, DIN/ISO: G484)” na strani 502)

Naujos ciklinės 340 49x-06 programinės įrangos funkcijos

- Naujas ciklas 275 trochoidiniam kontūro grioveliui(oglejte si „KONT.GRIOV.TROCHOID (ciklas 275, DIN/ISO: G275)” na strani 207)
- Naujas cikle 241 atskiram gręžimui dabar galima apibrėžti ir išlaikymo gylį(oglejte si „ATSKIRAS GRĘŽIMAS (ciklas 241, DIN/ISO: G241)” na strani 98)
- Ciklo 39 CILINDRO GAUBTO KONTŪRAS pritraukimo ir atitraukimo savybės dabar yra reguliuojamos (oglejte si „Ciklo eiga” na strani 232)
- Naujas zondavimo sistemos ciklas zondavimo sistemai kalibruoti kalibravimo rutuliu (oglejte si „TS KALIBRAVIMAS (ciklas 460, DIN/ISO: G460)” na strani 460)
- KinematicsOpt: buvo įvestas papildomas parametras sukamosios ašies tarpui nustatyti(oglejte si „Tarpas” na strani 475)
- KinematicsOpt: geresnis palaikymas ašių su galiniais danteliais padėčiai nustatyti(oglejte si „Įrenginiai su ašimis su galiniais danteliais” na strani 471)

Pakeistos ciklinės funkcijos, susijusios su ankstesnėmis versijomis 340 422-xx/340 423-xx

- Daugelio kalibravimo duomenų valdymas buvo pakeistas, žr. atviro, nekoduoto dialogo programavimo naudotojo žinyną

Pakeistos ciklinės 340 49x-05 programinės įrangos funkcijos

- Cilindro gaubto cikluose 27, 28, 29 ir 39) dabar dirbama su sukamosiomis ašimis, kurių rodmenyje sumažinamas kampas. Anksčiau įrenginio parametre reikėdavo nustatyti 810.x = 0
- Ciklas 403 neatlieka jokios pagrįstos patikros, kalbant apie zondavimo taškus ir išlyginamąją ašį. Todėl galima zonduoti ir pasuktoje sistemoje (oglejte si „PAGRINDINIO SUKIMO kompensavimas sukamąja ašimi (ciklas 403, DIN/ISO: G403)” na strani 333)

Pakeistos ciklinės 340 49x-06 programinės įrangos funkcijos

- Pakeistos šoninio šlichtavimo su ciklu 24 (DIN/ISO: G124) pritraukimo savybės(oglejte si „Atkreipkite dėmesį programuodami!” na strani 201)

Turinys

Pagrindai / peržiūros 1

Ciklų naudojimas 2

Apdirbimo ciklai: gręžimas 3

Apdirbimo ciklai: sriegio gręžimas / sriegio frezavimas 4

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

Apdirbimo ciklai: šablono apibrėžtis 6

Apdirbimo ciklai: kontūro įduba, kontūro dalis 7

Apdirbimo ciklai: cilindro gaubtas 8

Apdirbimo ciklai: kontūro įduba su kontūro formule 9

Apdirbimo ciklai: galutinis apdirbimas 10

Ciklai: koordinačių perskaičiavimai 11

Ciklai: specialios funkcijos 12

Darbas su zondavimo sistemos ciklais 13

Zondavimo sistemos ciklai: gabalo nuožulnios padėties automatinis užfiksavimas 14

Zondavimo sistemos ciklai: atskaitos taškų automatinis užfiksavimas 15

Zondavimo sistemos ciklai: gabalų automatinė kontrolė 16

Zondavimo sistemos ciklai: specialios funkcijos 17

Zondavimo sistemos ciklai: automatinis kinematikos matavimas 18

Zondavimo sistemos ciklai: automatinis įrankių matavimas 19

1 Pagrindai / peržiūros 43

1.1 Įvadas 44
1.2 Esamos ciklų grupės 45
Apdirbimo ciklų peržiūra 45
Zondavimo sistemos ciklų peržiūra 46

2 Apdirbimo ciklų naudojimas 47

2.1 Darbas su apdirbimo ciklais 48
Su įrenginiu susiję ciklai 48
Ciklo apibrėžties programuojamaisiais mygtukais 49
Ciklo apibrėžtis naudojant GOTO funkciją 49
Ciklų iškvieta 50
Darbas su papildomomis ašimis U/V/W 52
2.2 Ciklams parenkamos programos 53
Peržiūra 53
GLOBAL DEF įvestis 54
GLOBAL DEF duomenų naudojimas 54
Bendrai taikomi bendrieji duomenys 55
Bendrieji duomenys apdirbimui gręžiant 55
Bendrieji duomenys apdirbimui freza su įdubos ciklais 25x 56
Bendrieji duomenys apdirbimui freza su kontūro ciklais 56
Bendrieji duomenys padėčiai 56
Bendrieji duomenys zondavimo funkcijoms 57
2.3 Šablono apibrėžtis PATTERN DEF 58
Naudojimas 58
PATTERN DEF įvestis 59
PATTERN DEF naudojimas 59
Atskirų apdirbimo padėčių apibrėžtis 60
Atskirų eilių apibrėžtis 61
Atskiro šablono apibrėžtis 62
Atskiro rėmo apibrėžtis 63
Pilno apskritimo apibrėžtis 64
Limbo apibrėžtis 65
2.4 Taškų lentelės 66
Naudojimas 66
Taškų lentelės įvestis 66
Atskirų taškų nerodymas apdirbant 67
Taškų lentelės pasirinkimas programoje 68
Ciklo iškvieta kartu su taškų lentelėmis 69

3 Apdirbimo ciklai: gręžimas 71

3.1 Pagrindai 72
Peržiūra 72
3.2 CENTRAVIMAS (ciklas 240, DIN/ISO: G240) 73
Ciklo eiga 73
Atkreipkite dėmesį programuodami! 73
Ciklo parametras 74
3.3 GRĘŽIMAS (ciklas 200) 75
Ciklo eiga 75
Atkreipkite dėmesį programuodami! 75
Ciklo parametras 76
3.4 PLATINIMAS (ciklas 201, DIN/ISO: G201) 77
Ciklo eiga 77
Atkreipkite dėmesį programuodami! 77
Ciklo parametras 78
3.5 IŠSUKIMAS (ciklas 202, DIN/ISO: G202) 79
Ciklo eiga 79
Atkreipkite dėmesį programuodami! 80
Ciklo parametras 81
3.6 UNIVERSALUS GRĘŽIMAS (ciklas 203, DIN/ISO: G203) 83
Ciklo eiga 83
Atkreipkite dėmesį programuodami! 84
Ciklo parametras 85
3.7 ATGALINIS GILINIMAS (ciklas 204, DIN/ISO: G204) 87
Ciklo eiga 87
Atkreipkite dėmesį programuodami! 88
Ciklo parametras 89
3.8 UNIVERSALUS GILUMINIS GRĘŽIMAS (ciklas 205, DIN/ISO: G205) 91
Ciklo eiga 91
Atkreipkite dėmesį programuodami! 92
Ciklo parametras 93
3.9 GRĘŽTINIS FREZAVIMAS (ciklas 208) 95
Ciklo eiga 95
Atkreipkite dėmesį programuodami! 96
Ciklo parametras 97
3.10 ATSKIRAS GRĘŽIMAS (ciklas 241, DIN/ISO: G241) 98
Ciklo eiga 98
Atkreipkite dėmesį programuodami! 98
Ciklo parametras 99
3.11 Programavimo pavyzdžiai 101

4 Apdirbimo ciklai: sriegio gręžimas / sriegio frezavimas 107

4.1 Pagrindai 108
Peržiūra 108
4.2 NAUJO SRIEGIO GRĘŽIMAS su išlyginamuoju laikikliu (ciklas 206, DIN/ISO: G206) 109
Ciklo eiga 109
Atkreipkite dėmesį programuodami! 109
Ciklo parametras 110
4.3 SRIEGIO GRĘŽIMAS be išlyginamojo laikiklio GS, NAUJAS (ciklas 207, DIN/ISO: G207) 111
Ciklo eiga 111
Atkreipkite dėmesį programuodami! 112
Ciklo parametras 113
4.4 SRIEGIO GRĘŽ. SU SK. LAUŽIMU (ciklas 209, DIN/ISO: G209) 114
Ciklo eiga 114
Atkreipkite dėmesį programuodami! 115
Ciklo parametras 116
4.5 Sriegio frezavimo pagrindai 117
Sąlygos 117
4.6 SRIEGIO FREZAV. (ciklas 262, DIN/ISO: G262) 119
Ciklo eiga 119
Atkreipkite dėmesį programuodami! 120
Ciklo parametras 121
4.7 SRIEGIO ĮDUBOS FREZAV.(ciklas 263, DIN/ISO: G263) 122
Ciklo eiga 122
Atkreipkite dėmesį programuodami! 123
Ciklo parametras 124
4.8 GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV. (ciklas 264, DIN/ISO: G264) 126
Ciklo eiga 126
Atkreipkite dėmesį programuodami! 127
Ciklo parametras 128
4.9 SPIR. GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV. (ciklas 265, DIN/ISO: G265) 130
Ciklo eiga 130
Atkreipkite dėmesį programuodami! 131
Ciklo parametras 132
4.10 IŠORINIO SRIEGIO FREZAV. (ciklas 267, DIN/ISO: G267) 134
Ciklo eiga 134
Atkreipkite dėmesį programuodami! 135
Ciklo parametras 136
4.11 Programavimo pavyzdžiai 138

5 Apdirbimo ciklai: įdubos frezavimas / kaiščio frezavimas / griovelio frezavimas 141

5.1 Pagrindai 142
Peržiūra 142
5.2 STAČIAKAMPĖ ĮDUBA (ciklas 251, DIN/ISO: G251) 143
Ciklo eiga 143
Atkreipkite dėmesį programuodami 144
Ciklo parametras 145
5.3 APVALI ĮDUBA (ciklas 252, DIN/ISO: G252) 148
Ciklo eiga 148
Atkreipkite dėmesį programuodami! 149
Ciklo parametras 150
5.4 GRIOVEL. FREZ. (ciklas 253, DIN/ISO: G253) 152
Ciklo eiga 152
Atkreipkite dėmesį programuodami! 153
Ciklo parametras 154
5.5 APV.GRIOV. (ciklas 254, DIN/ISO: G254) 157
Ciklo eiga 157
Atkreipkite dėmesį programuodami! 158
Ciklo parametras 159
5.6 STAČIAK. KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256) 162
Ciklo eiga 162
Atkreipkite dėmesį programuodami! 163
Ciklo parametras 164
5.7 APVAL.KAIŠT. (ciklas 257, DIN/ISO: G257) 166
Ciklo eiga 166
Atkreipkite dėmesį programuodami! 167
Ciklo parametras 168
5.8 Programavimo pavyzdžiai 170

6 Apdirbimo ciklai: šablono apibrėžtis 173

6.1 Pagrindai 174
Peržiūra 174
6.2 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT APSKRITIMO (ciklas 220, DIN/ISO: G220) 175
Ciklo eiga 175
Atkreipkite dėmesį programuodami! 175
Ciklo parametras 176
6.3 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ (ciklas 221, DIN/ISO: G221) 178
Ciklo eiga 178
Atkreipkite dėmesį programuodami! 178
Ciklo parametras 179
6.4 Programavimo pavyzdžiai 180

7 Apdirbimo ciklai: kontūro įduba, kontūro dalys 183

7.1 SL ciklai 184
Pagrindai 184
Peržiūra 186
7.2 KONTŪRAS (ciklas 14, DIN/ISO: G37) 187
Atkreipkite dėmesį programuodami! 187
Ciklo parametras 187
7.3 Perkelti kontūrai 188
Pagrindai 188
Subprogramos: perkeltos įdubos 189
„Suminis“ paviršius 190
„Skirtumo“ paviršius 191
„Sankirtos“ paviršius 191
7.4 KONTŪRO DUOMENYS (ciklas 20, DIN/ISO: G120) 192
Atkreipkite dėmesį programuodami! 192
Ciklo parametras 193
7.5 PIRMINIS GRĘŽIMAS (ciklas 21, DIN/ISO: G121) 194
Ciklo eiga 194
Atkreipkite dėmesį programuodami! 194
Ciklo parametras 195
7.6 SKOBIMAS (ciklas 22, DIN/ISO: G122) 196
Ciklo eiga 196
Atkreipkite dėmesį programuodami! 197
Ciklo parametras 198
7.7 GYLIO ŠLICHTAVIMAS (ciklas 23, DIN/ISO: G123) 200
Ciklo eiga 200
Atkreipkite dėmesį programuodami! 200
Ciklo parametras 200
7.8 ŠLICHTAVIMAS ŠONE (ciklas 24, DIN/ISO: G124) 201
Ciklo eiga 201
Atkreipkite dėmesį programuodami! 201
Ciklo parametras 202
7.9 KONTŪRO EIGA (ciklas 25, DIN/ISO: G125) 203
Ciklo eiga 203
Atkreipkite dėmesį programuodami! 203
Ciklo parametras 204
7.10 KONTŪRO EIGOS duomenys (ciklas 270, DIN/ISO: G270) 205
Atkreipkite dėmesį programuodami! 205
Ciklo parametras 206
7.11 KONT.GRIOV.TROCHOID (ciklas 275, DIN/ISO: G275) 207
Ciklo eiga 207
Atkreipkite dėmesį programuodami! 209
Ciklo parametras 210
7.12 Programavimo pavyzdžiai 213

8 Apdirbimo ciklai: cilindro gaubtas 221

8.1 Pagrindai 222
Cilindro gaubto ciklų apibrėžtis 222
8.2 CILIND. GAUBTAS (ciklas 27, DIN/ISO: G127, pasir. progr.įranga 1) 223
Ciklo eiga 223
Atkreipkite dėmesį programuodami! 224
Ciklo parametras 225
8.3 CILIND. GAUBTAS griovelio frezavimas (ciklas 28, DIN/ISO: G128, pasirenkama programinė įranga 1) 226
Ciklo eiga 226
Atkreipkite dėmesį programuodami! 227
Ciklo parametras 228
8.4 CILIND. GAUBTAS briaunos frezavimas (ciklas 29, DIN/ISO: G129, pasirenkama programinė įranga 1) 229
Ciklo eiga 229
Atkreipkite dėmesį programuodami! 230
Ciklo parametras 231
8.5 CILIND. GAUBTAS išorinio kontūro frezavimas (ciklas 39, DIN/ISO: G139, pasirenkama programinė įranga 1) 232
Ciklo eiga 232
Atkreipkite dėmesį programuodami! 233
Ciklo parametras 234
8.6 Programavimo pavyzdžiai 235

9 Apdirbimo ciklai: kontūro įduba su kontūro formule 239

9.1 SL ciklai su sudėtingesnėmis kontūro formulėmis 240
Pagrindai 240
Programos su kontūro apibrėžtimis pasirinkimas 242
Kontūro aprašymų apibrėžtis 243
Sudėtingesnių kontūro formulių įvestis 244
Perdengti kontūrai 245
Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus 247
9.2 SL ciklai su paprastomis kontūro formulėmis 251
Pagrindai 251
Paprastos kontūro formulės įvestis 253
Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus 253

10 Apdirbimo ciklai: galutinis apdirbimas 255

10.1 Pagrindai 256
Peržiūra 256
10.2 3D DUOMENŲ APDIRBIMAS (ciklas 30, DIN/ISO: G60) 257
Ciklo eiga 257
Atkreipkite dėmesį programuodami! 257
Ciklo parametras 258
10.3 GALUTINIS APDIRBIMAS (ciklas 230, DIN/ISO: G230) 259
Ciklo eiga 259
Atkreipkite dėmesį programuodami! 259
Ciklo parametras 260
10.4 ĮPRASTA PLOKŠTUMA (ciklas 231, DIN/ISO: G231) 261
Ciklo eiga 261
Atkreipkite dėmesį programuodami! 262
Ciklo parametras 263
10.5 PLOKŠTUMOS FREZAVIMAS (ciklas 232, DIN/ISO: G232) 265
Ciklo eiga 265
Atkreipkite dėmesį programuodami! 267
Ciklo parametras 267
10.6 Programavimo pavyzdžiai 270

11 Ciklai: koordinačių perskaičiavimai 273

11.1 Pagrindai 274
Peržiūra 274
Koordinačių perskaičiavimų taikomumas 275
11.2 NULINIO TAŠKO perkėlimas (ciklas 7, DIN/ISO: G54) 276
Poveikis 276
Ciklo parametras 276
11.3 NULINIO TAŠKO perkėlimas su nulinių taškų lentelėmis (ciklas 7, DIN/ISO: G53) 277
Poveikis 277
Atkreipkite dėmesį programuodami! 278
Ciklo parametras 279
Nulinių taškų lentelės pasirinkimas NC programoje 279
Nulinių taškų lentelės redagavimas programos išsaugojimo/redagavimo režime 280
Nulinių taškų lentelės redagavimas programos eigos darbo režime 281
Esamų verčių perėmimas į nulinių taškų lentelę 281
Nulinių taškų lentelės konfigūravimas 282
Nulinių taškų lentelės išjungimas 282
11.4 ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS (ciklas 247, DIN/ISO: G247) 283
Poveikis 283
Prieš programuodami atkreipkite dėmesį! 283
Ciklo parametras 283
11.5 ATSPINDĖJIMAS (ciklas 8, DIN/ISO: G28) 284
Poveikis 284
Atkreipkite dėmesį programuodami! 284
Ciklų parametrai 285
11.6 SUKIMAS (ciklas 10, DIN/ISO: G73) 286
Poveikis 286
Atkreipkite dėmesį programuodami! 286
Ciklo parametras 287
11.7 MATAVIMO KOEFICIENTAS (ciklas 11, DIN/ISO: G72) 288
Poveikis 288
Ciklo parametras 289
11.8 SU AŠIMI SUSIJĘS MATAVIMO KOEFICIENTAS (Ciklas 26) 290
Poveikis 290
Atkreipkite dėmesį programuodami! 290
Ciklo parametras 291

11.9 APDIRBIMO PLOKŠTUMA (ciklas 19, DIN/ISO: G80, pasir. progr.įranga 1) 292
Poveikis 292
Atkreipkite dėmesį programuodami! 293
Ciklo parametras 294
Atstatyti 294
Sukamųjų ašių padėties nustatymas 295
Padėties rodmuo pasuktoje sistemoje 297
Darbo erdvės kontrolė 297
Padėties nustatymas pasuktoje sistemoje 297
Derinimas su kitais koordinačių perskaičiavimo ciklais 298
Automatinis matavimas pasuktoje sistemoje 298
Darbo su ciklu 19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA instrukcija 299
11.10 Programavimo pavyzdžiai 301

12 Ciklai: specialios funkcijos 303

12.1 Pagrindai 304
Peržiūra 304
12.2 IŠLAIKYMO TRUKMĖ (ciklas 9, DIN/ISO: G04) 305
Funkcija 305
Ciklo parametras 305
12.3 PROGRAMOS IŠKVIETA (ciklas 12, DIN/ISO: G39) 306
Ciklo funkcija 306
Atkreipkite dėmesį programuodami! 306
Ciklo parametras 307
12.4 SUKLIO ORIENTAVIMAS (ciklas 13, DIN/ISO: G36) 308
Ciklo funkcija 308
Atkreipkite dėmesį programuodami! 308
Ciklo parametras 308
12.5 PAKLAIDA (ciklas 32, DIN/ISO: G62) 309
Ciklo funkcija 309
Įtaka apibrėžiant geometriją CAM sistemoje 310
Atkreipkite dėmesį programuodami! 311
Ciklo parametras 312

13 Darbas su zondavimo sistemos ciklais 313

13.1 Bendrai apie zondavimo sistemos ciklus 314
Veikimo būdas 314
Zondavimo sistemos ciklai rankiniame ir el. smagračio darbo režimuose 315
Zondavimo sistemos ciklai automatiniame režime 315
13.2 Prieš pradėdami dirbti su zondavimo sistemos ciklais! 317
Maks. veikimo kelias iki zondavimo taško: MP6130 317
Saugus atstumas iki zondavimo taško: MP6140 317
Infraraudonųjų spindulių zondavimo sistemos orientavimas užprogramuota zondavimo kryptimi: MP6165 317
Atsižvelgimas į pagrindinį sukimą rankiniame režime: MP6166 318
Daugkartinis matavimas: MP6170 318
Patikimumo sritis daugkartiniam matavimui: MP6171 318
Prijungiama zondavimo sistema, zondavimo pastūma: MP6120 319
Prijungiama zondavimo sistema, padėties nustatymo judesių pastūma: MP6150 319
Prijungiama zondavimo sistema, greitoji eiga padėties nustatymo judesiams: MP6151 319
KinematicsOpt, paklaidos ribos optimizavimo režimui: MP6600 319
KinematicsOpt, leistinas kalibravimo sferos spindulio nuokrypis: MP6601 319
Zondavimo sistemos ciklų vykdymas 320

14 Zondavimo sistemos ciklai: gabalo nuožulnios padėties automatinis užfiksavimas 321

14.1 Pagrindai 322
Peržiūra 322
Zondavimo sistemos ciklų bendrumas gabalo nuožulniai padėčiai užfiksuoti 323
14.2 PAGRINDINIS SUKIMAS (ciklas 400, DIN/ISO: G400) 324
Ciklo eiga 324
Atkreipkite dėmesį programuodami! 324
Ciklo parametras 325
14.3 PAGRINDINIS SUKIMAS pagal dvi angas (ciklas 401, DIN/ISO: G401) 327
Ciklo eiga 327
Atkreipkite dėmesį programuodami! 327
Ciklo parametras 328
14.4 PAGRINDINIS SUKIMAS pagal du kaiščius (ciklas 402, DIN/ISO: G402) 330
Ciklo eiga 330
Atkreipkite dėmesį programuodami! 330
Ciklo parametras 331
14.5 PAGRINDINIO SUKIMO kompensavimas sukamąja ašimi (ciklas 403, DIN/ISO: G403) 333
Ciklo eiga 333
Atkreipkite dėmesį programuodami! 334
Ciklo parametras 335
14.6 PAGRINDINIO SUKIMO NUSTATYMAS (ciklas 404, DIN/ISO: G404) 337
Ciklo eiga 337
Ciklo parametras 337
14.7 Gabalo nuožulnios padėties išlygiavimas C ašimi (ciklas 405, DIN/ISO: G405) 338
Ciklo eiga 338
Atkreipkite dėmesį programuodami! 339
Ciklo parametras 340

15 Zondavimo sistemos ciklai: atskaitos taškų automatinis užfiksavimas 343

15.1 Pagrindai 344
Peržiūra 344
Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką 345
15.2 ATSKAITOS TAŠKAS GRIOVELIO CENTRE (ciklas 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkcija) 347
Ciklo eiga 347
Atkreipkite dėmesį programuodami! 348
Ciklo parametras 348
15.3 ATSKAITOS TAŠKAS BRIAUNOS CENTRE (ciklas 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkcija) 351
Ciklo eiga 351
Atkreipkite dėmesį programuodami! 351
Ciklo parametras 352
15.4 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 410, DIN/ISO: G410) 354
Ciklo eiga 354
Atkreipkite dėmesį programuodami! 355
Ciklo parametras 355
15.5 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (ciklas 411, DIN/ISO: G411) 358
Ciklo eiga 358
Atkreipkite dėmesį programuodami! 359
Ciklo parametras 359
15.6 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412) 362
Ciklo eiga 362
Atkreipkite dėmesį programuodami! 363
Ciklo parametras 363
15.7 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413) 366
Ciklo eiga 366
Atkreipkite dėmesį programuodami! 367
Ciklo parametras 367
15.8 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO IŠORĖJE (ciklas 414, DIN/ISO: G414) 370
Ciklo eiga 370
Atkreipkite dėmesį programuodami! 371
Ciklo parametras 372
15.9 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO VIDUJE (ciklas 415, DIN/ISO: G415) 375
Ciklo eiga 375
Atkreipkite dėmesį programuodami! 376
Ciklo parametras 376
15.10 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, DIN/ISO: G416) 379
Ciklo eiga 379
Atkreipkite dėmesį programuodami! 380
Ciklo parametras 380
15.11 ATSKAITOS TAŠKAS ZONDAVIMO SISTEMOS AŠYJE (ciklas 417, DIN/ISO: G417) 383
Ciklo eiga 383
Atkreipkite dėmesį programuodami! 383
Ciklo parametras 384

15.12 ATSKAITOS TAŠKAS 4 ANGŲ CENTRE (ciklas 418, DIN/ISO: G418) 385
Ciklo eiga 385
Atkreipkite dėmesį programuodami! 386
Ciklo parametras 386
15.13 ATSKAITOS TAŠKAS ATSKIROJE AŠYJE (ciklas 419, DIN/ISO: G419) 389
Ciklo eiga 389
Atkreipkite dėmesį programuodami! 389
Ciklų parametrai 390

16 Zondavimo sistemos ciklai: gabalų automatinė kontrolė 397

16.1 Pagrindai 398
Peržiūra 398
Matavimo rezultatų protokolavimas 399
Matavimo rezultatai Q parametruose 401
Matavimo būsena 401
Paklaidos kontrolė 402
Įrankio kontrolė 402
Atskaitos sistema matavimo rezultatams 403
16.2 ATSKAITOS PLOKŠTUMA (ciklas 0, DIN/ISO: G55) 404
Ciklo eiga 404
Atkreipkite dėmesį programuodami! 404
Ciklo parametras 404
16.3 Polinė ATSKAITOS PLOKŠTUMA (ciklas 1) 405
Ciklo eiga 405
Atkreipkite dėmesį programuodami! 405
Ciklo parametras 406
16.4 MATAVIMO KAMPAS (ciklas 420, DIN/ISO: G420) 407
Ciklo eiga 407
Atkreipkite dėmesį programuodami! 407
Ciklo parametras 408
16.5 ANGOS MATAVIMAS (ciklas 421, DIN/ISO: G421) 410
Ciklo eiga 410
Atkreipkite dėmesį programuodami! 410
Ciklo parametras 411
16.6 APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE (ciklas 422, DIN/ISO: G422) 414
Ciklo eiga 414
Atkreipkite dėmesį programuodami! 414
Ciklo parametras 415
16.7 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 423, DIN/ISO: G423) 418
Ciklo eiga 418
Atkreipkite dėmesį programuodami! 419
Ciklo parametras 419
16.8 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (ciklas 424, DIN/ISO: G424) 422
Ciklo eiga 422
Atkreipkite dėmesį programuodami! 423
Ciklo parametras 423
16.9 PLOČIO MATAVIMAS VIDUJE (ciklas 425, DIN/ISO: G425) 426
Ciklo eiga 426
Atkreipkite dėmesį programuodami! 426
Ciklo parametras 427

16.10 MATAVIMAS BRIAUNOS IŠORĖJE (ciklas 426, DIN/ISO: G426) 429
Ciklo eiga 429
Atkreipkite dėmesį programuodami! 429
Ciklo parametras 430
16.11 KOORDINATĖS MATAVIMAS (ciklas 427, DIN/ISO: G427) 432
Ciklo eiga 432
Atkreipkite dėmesį programuodami! 432
Ciklo parametras 433
16.12 SKYLĖS APSKRITIMO MATAVIMAS (ciklas 430, DIN/ISO: G430) 435
Ciklo eiga 435
Atkreipkite dėmesį programuodami! 436
Ciklo parametras 436
16.13 PLOKŠTUMOS MATAVIMAS (ciklas 431, DIN/ISO: G431) 439
Ciklo eiga 439
Atkreipkite dėmesį programuodami! 440
Ciklo parametras 441
16.14 Programavimo pavyzdžiai 443

17 Zondavimo sistemos ciklai: specialios funkcijos 447

17.1 Pagrindai 448
Peržiūra 448
17.2 ZS KALIBRAVIMAS (ciklas 2) 449
Ciklo eiga 449
Atkreipkite dėmesį programuodami! 449
Ciklo parametras 449
17.3 ZS ILGIO KALIBRAVIMAS (ciklas 9) 450
Ciklo eiga 450
Ciklo parametras 450
17.4 MATAVIMAS (ciklas 3) 451
Ciklo eiga 451
Atkreipkite dėmesį programuodami! 451
Ciklo parametras 452
17.5 3D MATAVIMAS (ciklas 4, FCL 3 funkcija) 453
Ciklo eiga 453
Atkreipkite dėmesį programuodami! 453
Ciklo parametras 454
17.6 AŠIES PERKĖLIMO MATAVIMAS (zondavimo sistemos ciklas 440, DIN/ISO: G440) 455
Ciklo eiga 455
Atkreipkite dėmesį programuodami! 456
Ciklo parametras 457
17.7 GREITASIS ZONDAVIMAS (ciklas 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkcija) 458
Ciklo eiga 458
Atkreipkite dėmesį programuodami! 458
Ciklo parametras 459
17.8 TS KALIBRAVIMAS (ciklas 460, DIN/ISO: G460) 460
Ciklo eiga 460
Atkreipkite dėmesį programuodami! 460
Ciklo parametras 461

18 Zondavimo sistemos ciklai: automatinis kinematikos matavimas 463

18.1 Kinematikos matavimas zondavimo sistemomis ZS (KinematicsOptpasirinktis) 464
Pagrindinė informacija 464
Peržiūra 464
18.2 Sąlygos 465
Atkreipkite dėmesį programuodami! 465
18.3 KINEMATIKOS IŠSAUGOJIMAS (ciklas 450, DIN/ISO: G450, pasirinktis) 466
Ciklo eiga 466
Atkreipkite dėmesį programuodami! 466
Ciklo parametras 467
Protokolo funkcija 467
18.4 KINEMATIKOS MATAVIMAS (ciklas 451, DIN/ISO: G451, pasirinktis) 468
Ciklo eiga 468
Padėties nustatymo kryptis 470
Įrenginiai su ašimis su galiniais danteliais 471
Matavimo taškų skaičiaus pasirinktis 472
Kalibravimo rutulio padėties pasirinkimas ant įrenginio stalo 472
Pastabos dėl tikslumo 473
Pastabos dėl įvairių kalibravimo metodų 474
Tarpas 475
Atkreipkite dėmesį programuodami! 476
Ciklo parametras 477
Įvairūs režimai (Q406) 480
Protokolo funkcija 481
18.5 IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ KOMPENSAVIMAS (ciklas 452, DIN/ISO: G452, pasirinktis) 484
Ciklo eiga 484
Atkreipkite dėmesį programuodami! 486
Ciklo parametras 487
Keičiamų galvučių derinimas 489
Slinkties kompensavimas 491
Protokolo funkcija 493

19 Zondavimo sistemos ciklai: automatinis įrankių matavimas 495

19.1 Pagrindai 496
Peržiūra 496
Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483 497
Įrenginio parametrų nustatymas 497
Įvestys įrankių lentelėje TOOL.T 499
Matavimo rezultatų rodymas 500
19.2 TT kalibravimas (ciklas 30 arba 480, DIN/ISO: G480) 501
Ciklo eiga 501
Atkreipkite dėmesį programuodami! 501
Ciklo parametras 501
19.3 Belaidis TT 449 kalibravimas (ciklas 484, DIN/ISO: G484) 502
Pagrindinė informacija 502
Ciklo eiga 502
Atkreipkite dėmesį programuodami! 502
Ciklo parametras 502
19.4 Įrankių ilgių matavimas (ciklas 31 arba 481, DIN/ISO: G481) 503
Ciklo eiga 503
Atkreipkite dėmesį programuodami! 504
Ciklo parametras 504
19.5 Įrankio spindulio matavimas (ciklas 32 arba 482, DIN/ISO: G482) 505
Ciklo eiga 505
Atkreipkite dėmesį programuodami! 505
Ciklo parametras 506
19.6 Viso įrankio matavimas (ciklas 33 arba 483, DIN/ISO: G483) 507
Ciklo eiga 507
Atkreipkite dėmesį programuodami! 507
Ciklo parametras 508
Peržiūros lentelė 511
Apdirbimo ciklai 511
Zondavimo sistemos ciklai 513

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, tai 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	Programu-ojamasis mygtukas	Puslapis
Giluminio gręžimo, platinimo, išsukimo ir gilinimo ciklai	GREŽ. / SRIEGIS	Stran 72
Sriegio gręžimo, įrėžimo ir sriegio frezavimo ciklai	GREŽ. / SRIEGIS	Stran 108
Įdubų, kaiščių ir griovelių frezavimo ciklai	IDUBIM. / KAIŠT. / PRAPJOVOS	Stran 142
Taškų šablono formavimo ciklai, pvz., skylės apskritimas arba skylės paviršius	ŠABLONAI	Stran 174
SL ciklai (Subcontur-List), kuriais likę kontūrai apdirbami lygiagrečiai kontūrams, susidedantiems ir kelių persidengiančių kontūro dalių, cilindro gaubto interpoliacija	SL II	Stran 186
Ciklai galutiniam lygių arba suktų paviršių apdirbimui	FR. SER.	Stran 256
Ciklai koordinačių perskaičiavimui, jais perstumiami, pasukami, atspindimi, padidinami ir sumažinami bet kokie kontūrai	KOORDIN. PAKEITIM.	Stran 274
Išlaikymo trukmės, programos iškvietos, suklio orientavimo, paklaidos specialūs ciklai	SPECIAL. CIKLAI	Stran 304

▷

▶ 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	Programu-ojamasis mygtukas	Puslapis
Gabalo nuožulnios padėties kompensavimo ir automatinio užfiksavimo ciklai		Stran 322
Automatinio atskaitos taško nustatymo ciklai		Stran 344
Automatinės gabalo kontrolės ciklai		Stran 398
Kalibravimo ciklai, specialūs ciklai	SPECIAL. CIKLAI	Stran 448
Ciklai automatiniam kinematikos matavimui	KIN. DUOM.	Stran 464
Ciklai automatiniam įrankio matavimui (atblokuojama įrenginio gamintojo)		Stran 496

▷

▶ 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, kurie apibrėžiami mygtuku CYCLE DEF
- Ciklai nuo 500 iki 599
  Su įrenginiu susiję zondavimo sistemos ciklai, kurie 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, oglejte si tudi „Ciklų iškvieta” na strani 50) ir CALL aktyvius ciklus (ciklai, kurie turi būti iškviečiami vykdymui, oglejte si tudi „Ciklų iškvieta” na strani 50) 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 apibrėžties 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
- CTRL + rodyklių klavišais (verčiant lapus) 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 ATST.
    Q201=3     ;GYLIS
    Q206=150   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q202=5     ;ĮSTŪM Į GYLĮ
    Q210=0     ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE
    Q203=+0    ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
    Q211=0.25  ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE
```

Ciklų iškvieta

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 pradžios taškas yra paskutinį kartą prieš CYCL CALL sakinį užprogramuota padėtis.

CYCL CALL

- Ciklo iškvietos programavimas: paspauskite mygtuką TOOL CALL
- Ciklo iškvietos įvedimas: paspauskite 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 (oglejte si „Šablono apibrėžtis PATTERN DEF” na strani 58) arba taškų lentelėje (oglejte si „Taškų lentelės” na strani 66).

Ciklo iškvieta, naudojant CYCL CALL POS

Funkcija **CYCL CALL POS** vieną kartą iškviečia paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą. Ciklo pradžios 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** (atsižvelgiant į įrenginio parametrą 7440).

Kad būtų pašalintas **M89** poveikis, užprogramuokite:

- **M99** padėties sakinyje, kuriame pritraukėte paskutinį pradinį tašką, arba
- atskirą **CYCL CALL POS** sakinį, arba
- su **CYCL DEF** naują apdirbimo ciklą

Darbas su papildomomis ašimis U/V/W

TNC tiekimo judesį atlieka toje ašyje, kurią TOOL CALL sakinyje apibrėžėte kaip suklio ašį. Apdirbimo plokštumoje TNC judesius atlieka tik pagrindinėse ašyse X, Y arba Z. Išimtys:

- Jei cikle 3 GRIOVELIO FREZAVIMAS ir cikle 4 ĮDUBOS FREZAVIMAS šoniniam ilgiui tiesiogiai užprogramuojate papildomas ašis
- Jei papildomų ašių SL cikluose užprogramuojate pirmame kontūro subprogramos sakinyje
- Cikluose 5 (APVALI ĮDUBA), 251 (STAČIAKAMPĖ ĮDUBA), 252 (APVALI ĮDUBA), 253 (GRIOVELIS) ir 254 (APVALUS GRIOVELIS) TNC ciklus vykdo tose ašyse, kurias užprogramavote prieš atitinkamo ciklo iškvietą. Kai aktyvi įrankio ašis Z, galimi šie deriniai:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y
  - U/V

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	Stran 55
GLOBAL DEF GREŽIMAS Specialių gręžimo parametrų apibrėžtis	105 GLOBAL DEF GREŽIMAS	Stran 55
GLOBAL DEF ĮDUBOS FREZAVIMAS Specialių įdubos frezavimo ciklo parametrų apibrėžtis	110 GLOBAL DEF IDUB.FREZ.	Stran 56
GLOBAL DEF KONTŪRO FREZAVIMAS Specialių kontūro frezavimo parametrų apibrėžtis	111 GLOBAL DEF KON. FREZ.	Stran 56
GLOBAL DEF PADĖTIES NUSTATYMAS Padėties veiksmų apibrėžtis **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF PAD. NUST.	Stran 56
GLOBAL DEF ZONDAVIMAS Specialių zondavimo sistemos ciklų parametrų apibrėžtis	120 GLOBAL DEF TIKRINIM.	Stran 57

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:

- Pasirinkite išsaugojimo/redagavimo darbo režimą

CYCL DEF

- Pasirinkite apdirbimo ciklus

GREŽ. / SRIEGIS

- Pasirinkite norimą ciklo grupę, pvz., gręžimo ciklai

200

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

NUSTATYTI REFEREN. TAŠKĄ

- 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		Stran 60
EILĖ Atskiros tiesios arba pasuktos eilės apibrėžtis		Stran 61
ŠABLONAS Atskiro tiesaus, pasukto arba pakreipto šablono apibrėžtis		Stran 62
RĖMAI Atskiro tiesaus, pasukto arba pakreipto rėmo apibrėžtis		Stran 63
APSKRIT. Pilno apskritimo apibrėžtis		Stran 64
LIMBAS Limbo apibrėžtis		Stran 65

PATTERN DEF įvestis

▶ Pasirinkite 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** (oglejte si „Ciklo iškvieta, naudojant CYCL CALL PAT” na strani 50). 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.

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

Pėlda: 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

Példa: 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

Példa: 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

Pėlda: 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

Pėlda: 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

Példa: NC sakiniai

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

2.4 Taškų lentelės

Naudojimas

Jei vieną arba kelis ciklus iš eilės norite apdirbti nereguliariu taškų šablonu, tada 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

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	Deaktyvinkite 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

LANGO PASIRIN. — Paspauskite programuojamąjį mygtuką LANGO PASIRINKIMAS: TNC parodo langą, kuriame galima pasirinkti pageidaujamą nulinio taško lentelę

Pageidaujamą taškų lentelę pasirinkite rodyklių klavišais arba spustelėdami pele, patvirtinkite mygtukuENT: TNC įveda visą maršruto pavadinimą į **SEL PATTERN** rinkinį

END — Funkciją užbaikite paspaudę mygtuką END.

Lentelių pavadinimus arba visą iškviestinos lentelės maršruto pavadinimą taip pat galite įvesti tiesiog klaviatūra.

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 Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, antru saugiu atstumu, pasirinktinai įvedamas centravimo skersmuo / centravimo gylis		Stran 73
200 GRĘŽIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Stran 75
201 PLATINIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Stran 77
202 IŠSUKIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Stran 79
203 UNIVERS. GRĘŽIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu, skiedros laužimu, degresija		Stran 83
204 ATGALINIS PLATINIMAS Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Stran 87
205 UNIVERS.GILUM. GREŽ.. Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu, skiedros laužimu, sustabdymo atstumu		Stran 91
208 GREŽ. FREZAV. Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Stran 95
241 ATSKIRAS GREŽIM. Su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu pagilintame pradiniame taške, apsukų skaičiaus-aušinimo priemonės apibrėžtis		Stran 98

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 įvestos 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-trą 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą skersmenį arba 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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Skersmens/gylio parinktis (1/0)** Q343: pasirenkama, pagal ką centruoti – pagal įvestą skersmenį arba pagal įvestą 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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**

Pėlda: NC sakiniai

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRAVIMAS
      Q200=2     ;SAUGUS ATST.
      Q343=1     ;SKERS. / GYLIO PASIRINK.
      Q201=+0    ;GYLIS
      Q344=-9    ;SKERSMUO
      Q206=250   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
      Q211=0.1   ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
                  APAČIOJE
      Q203=+20   ;KOOR. PAVIRŠ.
      Q204=100   ;2 SAUGUS ATST.
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX
```

3.3 GREŽIMAS (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 Nuo angos pagrindo įrankis **FMAX** juda į saugų atstumą arba – jei įvesta – į 2-trą 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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 apačioje** Q210: trukmė sekundėmis, kiek įrankis užtrunka saugiame atstume po to, kai TNC jį įtraukia iš angos, kad įrankis būtų atlaisvintas. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000, pasirinktinai **PREDEF**

Pėlda: NC sakiniai

```
11 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS
   Q200=2     ;SAUGUS ATST.
   Q201=-15   ;GYLIS
   Q206=250   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
   Q202=5     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
   Q210=0     ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
               APAČIOJE
   Q203=+20   ;KOOR. PAVIRŠ.
   Q204=100   ;2 SAUGUS ATST.
   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 įvestu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos
2 Įvesta pastūma **F** įrankis platina iki pirmojo įstūmimo į gylį
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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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-tras 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**

Pėlda: NC sakiniai

```
11 CYCL DEF 201 PLATINIMAS
      Q200=2     ;SAUGUS ATST.
      Q201=-15   ;GYLIS
      Q206=100   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
      Q211=0.5   ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
                  APAČIOJE
      Q208=250   ;GRĄŽINIMO PASTŪMA
      Q203=+20   ;KOOR. PAVIRŠ.
      Q204=100   ;2 SAUGUS ATST.
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 trajektorijos 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 traukia atitraukimo 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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.

Ciklo parametras

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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**, **PREDEF**
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **PREDEF**

- **Patraukimo kryptis (0/1/2/3/4)** Q214: nustatykite kryptį, kuria TNC patraukia įrankį prie 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

Pėlda:

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 IŠSUKIMAS
      Q200=2     ;SAUGUS ATST.
      Q201=-15   ;GYLIS
      Q206=100   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
      Q211=0.5   ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
                  APAČIOJE
      Q208=250   ;GRĄŽINIMO PASTŪMA
      Q203=+20   ;KOOR. PAVIRŠ.
      Q204=100   ;2 SAUGUS ATST.
      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 įvestu saugiu atstumu virš gabalo plokštumos
2 Įvesta 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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 apačioje** Q210: trukmė sekundėmis, kiek įrankis užtrunka saugiame atstume po to, kai TNC jį įtraukia iš angos, kad įrankis būtų atlaisvintas. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**
- **Sumažėjimo lygis** Q212 (prieauginis): vertė, kuria TNC sumažina įstūmimą į gylį Q202 po kiekvieno postūmio. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999

- **Sk. laužimų sk. iki atitrauk.** 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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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**, **PREDEF**
- **Atitraukimas laužiant skiedrą** Q256 (prieauginė): vertė, kiek TNC atitraukia įrankį skiedros laužimo metu. Įvesties sritis nuo 0,1000 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

Példa: NC sakiniai

```
11 CYCL DEF 203 UNIVERSALUS GREŽIMAS
    Q200=2     ;SAUGUS ATST.
    Q201=-20   ;GYLIS
    Q206=150   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q202=5     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q210=0     ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
                APAČIOJE
    Q203=+20   ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
    Q212=0.2   ;SUMAŽĖJIMO LYGIS
    Q213=3     ;SKIEDROS LAUŽIMAI
    Q205=3     ;MIN. ĮSTŪMIMAS Į GYLĮ
    Q211=0.25  ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
                APAČIOJE
    Q208=500   ;GRĄŽINIMO 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 traukia išankstinio padėties nustatymo pastūma 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.

Ciklą 204 galite taip pat įvykdyti su **M04**, kai prieš ciklo iškvietą vietoj **M03** programuojate **M04**.

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.

Ciklo parametras

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **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**, **PREDEF**
- **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, pasirinktinai **PREDEF**
- **2-tras 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 (0/1/2/3/4)** Q214: nustatykite kryptį, kuria TNC turi perkelti įrankį (po suklio orientavimo); įvesti 0 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

Példa: NC sakiniai

```
11 CYCL DEF 204 ATGALINIS GILINIMAS
    Q200=2     ;SAUGUS ATST.
    Q249=+5    ;GILINIMO GYLIS
    Q250=20    ;MEDŽIAGOS STORIS
    Q251=3.5   ;EKSCENTRINIS MATMUO
    Q252=15    ;AŠMENŲ AUKŠTIS
    Q253=750   ;IŠANKST.
                PAD.NUST.PASTŪMA
    Q254=200   ;GILINIMO PASTŪMA
    Q255=0     ;IŠL. TRUKMĖ
    Q203=+20   ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
    Q214=1     ;PATRAUKIMO KRYPTIS
    Q336=0     ;SUKLIO KAMPAS
```

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

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato įvestu 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 Įvesta 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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-tras 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**
- **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 skiedros laužimo metu. TNC atitraukia 3000 mm/min. pastūma. Įvesties sritis nuo 0,1000 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Išlaikymo trukmė apačioje** Q211: laikas sekundėmis, kurį įrankis išlaikomas prie angos pagrindo. Įvesties sritis nuo 0 iki 3600,0000, pasirinktinai **PREDEF**
- **Pagilintas pradinis taškas** Q379 (prieauginis, susijęs su gabalo plokštuma): tikrojo apdirbimo pradinis taškas, jei prieš tai iki tam tikro gylio buvo gręžta trumpesniu įrankiu. **Išankstinio pastūmos nustatymo** metu TNC iš saugaus atstumo pajuda 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**, **PREDEF**

Példa: NC sakiniai

```
11 CYCL DEF 205 UNIVERS. GIL. GREŽIMAS
    Q200=2     ;SAUGUS ATST.
    Q201=-80   ;GYLIS
    Q206=150   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q202=15    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q203=+100  ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
    Q212=0.5   ;SUMAŽĖJIMO LYGIS
    Q205=3     ;MIN. ĮSTŪMIMAS Į GYLĮ
    Q258=0.5   ;SUST. ATSTUMAS VIRŠUJE
    Q259=1     ;SUST. ATST. APAČIOJE
    Q257=5     ;GREŽ. GYLIS, SK. LAUŽ.
    Q256=0.2   ;ATITR LAUŽIANT SKIEDRĄ
    Q211=0.25  ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
                APAČIOJE
    Q379=7.5   ;PRAD.TAŠK.
    Q253=750   ;IŠANKST.
                PAD.NUST.PASTŪMA
```

3.9 GREŽTINIS 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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-tras 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**
- **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
  PREDEF = naudokite standartinę vertę iš **GLOBAL DEF**

Példa: NC sakiniai

```
12 CYCL DEF 208 GRĘŽ. FREZAV.
      Q200=2     ;SAUGUS ATST.
      Q201=-80   ;GYLIS
      Q206=150   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
      Q334=1.5   ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q203=+100  ;KOOR. PAVIRŠ.
      Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
      Q335=25    ;NUST. SKERSMUO
      Q342=0     ;NURODYTAS SKERSMUO
      Q351=+1    ;FR.BŪDAS
```

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

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitaja eiga **FMAX** nustato įvestu 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, įtraukimo judesys atliekamas, naudojant dešinėn, kairėn besisukantį arba nesisukantį suklį

3 Įvesta pastūma **F** įrankis gręžia iki įvesto gręžimo gylio arba, kai apibrėžta, iki įvesto išlaikymo gylio.

4 Prie angos pagrindo įrankis išlaikomas, jei įvesta trukmė, kad būtų suformuota įranta. Vėliau TNC išjungia aušinimo priemonę ir nustato išvežimo 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**
- **Pagilintas pradinis taškas** Q379 (prieauginis, susijęs su gabalo plokštuma): tikrojo apdirbimo gręžiant pradinis taškas. **Išankstinio pastūmos nustatymo** metu TNC iš saugaus atstumo pajuda 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**, **PREDEF**
- **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**, **PREDEF**

- **Sukimo kryptis įtraukiant/ištraukiant (3/4/5)** Q426: sukimosi kryptis, kuria įrankis turi suktis įtraukiant į angą ir iš jos ištraukiant. Įvesties sritis:
  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
- **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
- **Išlaikymo gylis** Q435 (didėjantis): suklio ašies koordinatė, kurioje įrankis turi likti apibrėžtą delsos laiką. Funkcija neveikia įvedus „0“ (standartinis nustatymas). Naudojimas: gręžiant kiaurai kai kuriems įrankiams reikalingas trumpas delsos laikas prieš išleidžiant prie angos pagrindo, kad pjuvenos būtų transportuojamos į viršų. Apibrėžkite vertę, kuri būtų mažesnė už gręžimo gylį Q201, įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999

Példa: NC sakiniai

```
11 CYCL DEF 241 ATSKIRAS GREŽIMAS
    Q200=2     ;SAUGUS ATST.
    Q201=-80   ;GYLIS
    Q206=150   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q211=0.25  ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
                APAČIOJE
    Q203=+100  ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
    Q379=7.5   ;PRAD.TAŠK.
    Q253=750   ;IŠANKST.
                PAD.NUST.PASTŪMA
    Q208=1000  ;GRĄŽINIMO PASTŪMA
    Q426=3     ;SUK.SUKIMO KRYP.
    Q427=25    ;ĮTR./IŠTR. APS. SKAIČ.
    Q428=500   ;GREŽ.APS.SKAIČ.
    Q429=8     ;AUŠINIMAS ĮJ.
    Q430=9     ;AUŠINIMAS IŠJ.
    Q435=0     ;IŠLAIKYMO GYLIS
```

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 ATST.	
Q201=-15 ;GYLIS	
Q206=250 ;F STŪM. 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	Įrankio traukimas į saugų aukštį (F užprogramuojama vertė),
	TNC po kiekvieno ciklo nustato saugiame aukštyje
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 ATST.	
Q343=0 ;SKERS./GYLIO PASIRINK.	
Q201=-2 ;GYLIS	
Q344=-10 ;SKERSMUO	
Q206=150 ;F STŪM. Į GYLĮ	
Q211=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=50 ;2 SAUGUS ATST.	

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 ATST.	
Q201=-25 ;GYLIS	
Q206=150 ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=50 ;2 SAUGUS ATST.	
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 ATST.	
Q201=-25 ;SRIEGIO GYLIS	
Q206=150 ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA	
Q211=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=50 ;2 SAUGUS ATST.	
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 GRĘŽ. Su išlyginamuoju laikikliu, su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Stran 109
207 SRIEGIO GRĘŽ. GS NAUJAS Be išlyginamojo laikiklio, su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Stran 111
209 SRIEGIO GRĘŽ. SU SK. LAUŽIMU Be išlyginamojo laikiklio, su automatiniu išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu, skiedros laužimas		Stran 114
262 SRIEGIO FREZAV. Sriegio frezavimo į iš anksto išgręžtą medžiagą ciklas		Stran 119
263 SRIEGIO ĮDUBOS FREZ. Sriegio frezavimo į iš anksto išgręžtą medžiagą ciklas, suformuojant gilią išpjovą		Stran 122
264 GRĘŽ. SRIEGIŲ FREZAV. Gręžimo į pilną medžiagą ciklas su vėliau atliekamu sriegio frezavimu, naudojant įrankį		Stran 126
265 SPIR. GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV. Sriegio frezavimo į pilną medžiagą ciklas		Stran 130
267 IŠORINIO SRIEGIO FREZAV. Išorinio sriegio frezavimo ciklas, suformuojant gilią išpjovą		Stran 130

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 įvestu 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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 (pradinis taškas) ir gabalo plokštumos; orientacinė vertė: 4 x sriegio žingsnis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gręžimo gylis** Q201 (sriegio ilgis, prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pabaigos. 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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**

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.

Pėlda: NC sakiniai

```
25 CYCL DEF 206 NAUJO SRIEGIO GRĘŽ.
    Q200=2     ;SAUGUS ATST.
    Q201=-20   ;GYLIS
    Q206=150   ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q211=0.25  ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
                APAČIOJE
    Q203=+25   ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
```

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 įvestu 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 plokštumoje su spindulio korekcija **R0** pradiniame taške (angos centras).

Ženklas prieš gręžimo gylio parametrą lemia darbo kryptį.

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

Pastūmos perrašymo mygtukas neaktyvus.

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

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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 (pradinė padėtis) ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gręžimo gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pabaigos. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Sriegio žingsnis** Q239
  Žingsnis sriegiui. 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-tras 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**

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.

Pėlda: NC sakiniai

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

4.4 SRIEGIO GRĘŽ. SU SK. 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

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC turi paruošti įrenginio gamintojas.

Ciklas naudojamas tik įrenginiuose su reguliuojamu sukliu.

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

Ženklas prieš sriegio gylio parametrą lemia darbo kryptį.

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

Pastūmos 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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 (pradinė padėtis) ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Sriegio gylis** Q201 (prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos iki sriegio pabaigos. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Sriegio žingsnis** Q239
  Žingsnis sriegiui. 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-tras 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**
- **Gręžimo gylis iki skiedros laužimo** Q257 (prieauginis): postūmis, po kurio TNC atlieka skiedros laužimą. 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
- **Kampas suklio orientavimui** Q336 (absoliutinis): kampas, kuriuo TNC nustato įrankio padėtį prieš įrėžimo procesą. Prir. 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, maks. didinimas iki didžiausio aktyvios pavaros lygio 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.

Pėlda: NC sakiniai

```
26 CYCL DEF 209 SR. GRĘŽ. SU SK. LAUŽ.
    Q200=2     ;SAUGUS ATST.
    Q201=-20   ;GYLIS
    Q239=+1    ;SRIEGIO ŽINGSNIS
    Q203=+25   ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
    Q257=5     ;GRĘŽ. GYLIS, SK. LAUŽ.
    Q256=+25   ;ATITR LAUŽIANT SKIEDRĄ
    Q336=50    ;SUKLIO KAMPAS
    Q403=1.5   ;APS.SK.KOEFIC.
```

4.5 Sriegio frezavimo pagrindai

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.

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 FREZAV. (ciklas 262, DIN/ISO: G262)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato įvestu 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

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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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 įrankis perstatomas:
  0 = 360° sraigtinė linija iki sriegio gylio
  1 = nuolatinė sraigtinė linija iki viso sriegio ilgio
  >1 = kelios spiralinės trajektorijos su pritraukimu ir nuvedimu, tuo metu 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 99999,999, pasirinktinai**FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga
  pasirinktinai **PREDEF**
- **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-tras 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**
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**

Pėlda: 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  ;IŠANKST.
                PAD.NUST.PASTŪMA
    Q351=+1   ;FR.BŪDAS
    Q200=2    ;SAUGUS ATST.
    Q203=+30  ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
    Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
```

4.7 SRIEGIO ĮDUBOS FREZAV.(ciklas 263, DIN/ISO: G263)

Ciklo eiga

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

Gilinimas

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 frez.

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 liestiniu būdu 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!

Atkreipkite dėmesį prieš 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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
- **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 99999,999, pasirinktinai**FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga
  pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **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 angos 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-tras 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**
- **Gilinimo pastūma** Q254: įrankio judėjimo greitis gilinant 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 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**

Példa: 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  ;IŠANKST.
                PAD.NUST.PASTŪMA
    Q351=+1   ;FR.BŪDAS
    Q200=2    ;SAUGUS ATST.
    Q357=0.2  ;SAUG.ATST.ŠONE
    Q358=+0   ;GYLIS PR.PUSĖJE
    Q359=+0   ;POSLINK.PR.PUSĖJE
    Q203=+30  ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
    Q254=150  ;GILINIMO PASTŪMA
    Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
```

4.8 GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV. (ciklas 264, DIN/ISO: G264)

Ciklo eiga

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

Gręž.

2 Įvesta įstūmimo į gylį pastūma 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 frez.

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 liestiniu būdu 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. angos gyl.
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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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
- **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 99999,999, pasirinktinai**FMAX FAUTO**, **PREDEF**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga
  pasirinktinai **PREDEF**
- **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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Atitraukimas laužiant skiedrą** Q256 (prieauginė): vertė, kiek TNC atitraukia įrankį skiedros laužimo metu. 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 angos 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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q206: įrankio judėjimo greitis gręžiant 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 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**

Pėlda: NC sakiniai

```
25 CYCL DEF 264 GREŽ. SRIEGIO FREZAV.
    Q335=10   ;NUST. SKERSMUO
    Q239=+1.5;ŽINGSNIS
    Q201=-16  ;SRIEGIO GYLIS
    Q356=-20  ;GREŽ.GYLIS
    Q253=750  ;IŠANKST.
                PAD.NUST.PASTŪMA
    Q351=+1   ;FR.BŪDAS
    Q202=5    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q258=0.2  ;SUST. ATSTUMAS
    Q257=5    ;GREŽ. GYLIS, SK. LAUŽ.
    Q256=0.2  ;ATITR LAUŽIANT SKIEDRĄ
    Q358=+0   ;GYLIS PR.PUSĖJE
    Q359=+0   ;POSLINK.PR.PUSĖJE
    Q200=2    ;SAUGUS ATST.
    Q203=+30  ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
    Q206=150  ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
```

4.9 SPIR. GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV. (ciklas 265, DIN/ISO: G265)

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato įvestu 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 frez.

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 arba 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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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
- **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**, **PREDEF**
- **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 angos 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, pasirinktinai **PREDEF**

- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**
- **Gilinimo pastūma** Q254: įrankio judėjimo greitis gilinant 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**

Példa: NC sakiniai

```
25 CYCL DEF 265 SP. GRĘŽ.SRIEGIO FREZ.
    Q335=10   ;NUST. SKERSMUO
    Q239=+1.5;ŽINGSNIS
    Q201=-16  ;SRIEGIO GYLIS
    Q253=750  ;IŠANKST.
                PAD.NUST.PASTŪMA
    Q358=+0   ;GYLIS PR.PUSĖJE
    Q359=+0   ;POSLINK.PR.PUSĖJE
    Q360=0    ;GILIN. PROCES.
    Q200=2    ;SAUGUS ATST.
    Q203=+30  ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
    Q254=150  ;GILINIMO PASTŪMA
    Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
```

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

Ciklo eiga

1 Suklio ašyje TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato įvestu 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 frez.

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 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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
- **Papildymas** Q355: sriegimo eigų skaičius, kuriuo įrankis perstatomas:
  0 = sraigtinė linija iki sriegio gylio
  1 = nuolatinė sraigtinė linija iki viso sriegio ilgio
  >1 = kelios spiralinės trajektorijos su pritraukimu ir nuvedimu, tuo metu 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 99999,999, pasirinktinai**FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga
  pasirinktinai **PREDEF**

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **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 kaiščio 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-tras 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**
- **Gilinimo pastūma** Q254: įrankio judėjimo greitis gilinant 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**

Példa: 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  ;IŠANKST.
                PAD.NUST.PASTŪMA
    Q351=+1   ;FR.BŪDAS
    Q200=2    ;SAUGUS ATST.
    Q358=+0   ;GYLIS PR.PUSĖJE
    Q359=+0   ;POSLINK.PR.PUSĖJE
    Q203=+30  ;KOOR. PAVIRŠ.
    Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
    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
- Gręž.
- 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 DEF 1 L+0 R+4	Centruoklio apibrėžtis
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Įrankio apibrėžtis, grąžtas
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Sriegiklio apibrėžtis
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Centruoklio iškvieta
7 L Z+10 R0 F5000	Įrankio traukimas į saugų aukštį (F užprogramuojama vertė),
	TNC po kiekvieno ciklo nustato saugiame aukštyje
8 SEL PATTERN “TAB1“	Taškų lentelės nustatymas
9 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Centravimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATST.	
Q201=-2 ;GYLIS	
Q206=150 ;F STŪM. 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	Ciklo iškvieta 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 GREŽIMAS	Gręžimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATST.	
Q201=-25 ;GYLIS	
Q206=150 ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
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 GREŽ. NAUJAS	Sriegio gręžimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATST.	
Q201=-25 ;SRIEGIO GYLIS	
Q206=150 ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA	
Q211=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	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	

Taškų lentelė TAB1.PNT

TAB1.PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[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		Stran 143
252 APVALI ĮDUBA Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir spiralės formos įleidimą		Stran 148
253 GRIOVELIO FREZAVIMAS Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir svyruojančios formos įleidimą		Stran 152
254 APVALUS GRIOVELIS Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir svyruojančios formos įleidimą		Stran 157
256 STAČIAKAMPIS KAIŠTIS Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas su šoniniu įstūmimu, jei reikalingas daugkartinis sukimas		Stran 162
257 APVALUS KAIŠTIS Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas su šoniniu įstūmimu, jei reikalingas daugkartinis sukimas		Stran 166

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 šono šlichtavimas

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 greitaja 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

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 (įdubos padėtis).

TNC ciklą atlieka tose ašyse (apdirbimo plokštumoje), kuriomis pritraukėte pradinę padėtį. Pvz., X ir Y, jei užprogramavote **CYCL CALL POS X... Y**... bei U ir V, jei užprogramavote **CYCL CALL POS U... V**...

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.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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 etapas (0/1/2)** Q215: apdirbimo etapo nustatymas:
  0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
  1: tik pirminis apdirbimas
  2: tik šlichtavimas
  Gylio šlichtavimas ir šlichtavimas šone atliekamas tik tada, jei 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 visa įduba. Sukimo centras yra toje padėtyje, kurioje įrankis buvo iškviečiant ciklą. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki 360,0000
- **Įdubos ilgis** 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
  pasirinktinai **PREDEF**

- **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
- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio priekinės plokštumos ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **PREDEF**
- **Gabalo plokštumos koordinatė** Q203 (absoliutinė): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**
- **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 = įleisti svyruojančiai. 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
  - Pasirinktinai **PREDEF**
- **Šlichtavimo pastūma** Q385: įrankio judėjimo greitis šoninio ir gylio šlichtavimo metu mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Példa: NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 251 STAČIAK. ĮDUBA
      Q215=0     ;APDIRBIMO ETAPAS
      Q218=80    ;1. ŠONINIS ILGIS
      Q219=60    ;2. ŠONINIS ILGIS
      Q220=5     ;KAM. SPIND.
      Q368=0.2   ;UŽLAIDA ŠONE
      Q224=+0    ;SUK. PAD.
      Q367=0     ;ĮDUBOS PAD.
      Q207=500   ;FREZAV. PASTŪMA
      Q351=+1    ;FR.BŪDAS
      Q201=-20   ;GYL.
      Q202=5     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q369=0.1   ;GYLIO UŽLAIDA
      Q206=150   ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA
      Q338=5     ;ŠLICHT. POSTŪMIS
      Q200=2     ;SAUGUS ATSTUM.
      Q203=+0    ;KOOR. PAVIRŠIUS
      Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
      Q370=1     ;TRAJEKT. SANKLOTA
      Q366=1     ;ĮLEIDIMAS
      Q385=500   ;ŠLICHTAVIMO PASTŪMA
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

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 šono šlichtavimas

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

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

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 ciklą atlieka tose ašyse (apdirbimo plokštumoje), kuriomis pritraukėte pradinę padėtį. Pvz., X ir Y, jei užprogramavote **CYCL CALL POS X... Y**... bei U ir V, jei užprogramavote **CYCL CALL POS U... V**...

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.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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 etapas (0/1/2)** Q215: apdirbimo etapo nustatymas:
  0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
  1: tik pirminis apdirbimas
  2: tik šlichtavimas
  Gylio šlichtavimas ir šlichtavimas šone atliekamas tik tada, jei 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
  pasirinktinai **PREDEF**
- **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

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio priekinės plokštumos ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **PREDEF**
- **Gabalo plokštumos koordinatė** Q203 (absoliutinė): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**
- **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
  - 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**

Pėlda: NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 252 APV. ĮDUBA
      Q215=0    ;APDIRBIMO ETAPAS
      Q223=60   ;APSKRITIMO SKERSM.
      Q368=0.2  ;UŽLAIDA ŠONE
      Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
      Q351=+1   ;FR.BŪDAS
      Q201=-20  ;GYL.
      Q202=5    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q369=0.1  ;GYLIO UŽLAIDA
      Q206=150  ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA
      Q338=5    ;ŠLICHT. POSTŪMIS
      Q200=2    ;SAUGUS ATSTUM.
      Q203=+0   ;KOOR. PAVIRŠIUS
      Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
      Q370=1    ;TRAJEKT. SANKLOTA
      Q366=1    ;ĮLEIDIMAS
      Q385=500  ;ŠLICHTAVIMO PASTŪMA
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.4 GRIOVEL. FREZ. (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 šono šlichtavimas

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. Tuo griovelio sienelė liestiniu būdu pritraukiama dešiniuoju griovelio apskritimu
5. Galiausiai TNC iš vidaus į išorę šlichtuoja griovelio pagrindą. Tuo metu griovelio pagrindas pritraukiamas liestiniu būdu

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 (griovelio padėtis).

TNC ciklą atlieka tose ašyse (apdirbimo plokštumoje), kuriomis pritraukėte pradinę padėtį. Pvz., X ir Y, jei užprogramavote **CYCL CALL POS X... Y**... bei U ir V, jei užprogramavote **CYCL CALL POS U... V**...

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.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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 etapas (0/1/2)**Q215: apdirbimo etapo nustatymas:
  0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
  1: tik pirminis apdirbimas
  2: tik šlichtavimas
  Gylio šlichtavimas ir šlichtavimas šone atliekamas tik tada, jei 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 įveskite įrankio skersmeniui lygų griovelio plotį, tada 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
- **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
  pasirinktinai **PREDEF**

- **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 priekinės plokštumos ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **PREDEF**
- **Gabalo plokštumos koordinatė** Q203 (absoliutinė): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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. 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. Įleisti tik spiralės forma, jei yra pakankamai vietos
  - 2 = įleisti svyruojančiai. 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 99999,9999 pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Pėlda: NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 253 GRIOV. FREZAV.
      Q215=0     ;APDIRBIMO ETAPAS
      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    ;FR.BŪDAS
      Q201=-20   ;GYL.
      Q202=5     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q369=0.1   ;GYLIO UŽLAIDA
      Q206=150   ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA
      Q338=5     ;ŠLICHT. POSTŪMIS
      Q200=2     ;SAUGUS ATSTUM.
      Q203=+0    ;KOOR. PAVIRŠIUS
      Q204=50    ;2 SAUGUS ATST.
      Q366=1     ;ĮLEIDIMAS
      Q385=500   ;ŠLICHTAVIMO PASTŪMA
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.5 APV.GRIOV. (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 šono šlichtavimas

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 liestiniu būdu
5. Galiausiai TNC iš vidaus į išorę šlichtuoja griovelio pagrindą. Tuo metu griovelio pagrindas pritraukiamas liestiniu būdu

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 plokštumoje. Atitinkamai apibrėžkite parametrą Q367 (**Atskaita griovelio padėčiai**).

TNC ciklą atlieka tose ašyse (apdirbimo plokštumoje), kuriomis pritraukėte pradinę padėtį. Pvz., X ir Y, jei užprogramavote **CYCL CALL POS X... Y**... bei U ir V, jei užprogramavote **CYCL CALL POS U... V**...

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

Ciklo pabaigoje TNC nustato įrankį apdirbimo plokštumoje atgal į limbo 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.

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, 2-tru 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.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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 greitaja eiga nustato prie pirmosios įleidimo į gylį padėties!

Ciklo parametras

- **Apdirbimo etapas (0/1/2)** Q215: apdirbimo etapo nustatymas:
  0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
  1: tik pirminis apdirbimas
  2: tik šlichtavimas
  Gylio šlichtavimas ir šlichtavimas šone atliekamas tik tada, jei apibrėžta atitinkama šlichtavimo užlaida (Q368, Q369)
- **Griovelio plotis** Q219 (vertė lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai): įveskite griovelio plotį; jei įveskite įrankio skersmeniui lygų griovelio plotį, tada 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
- **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
  pasirinktinai **PREDEF**
- **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 priekinės plokštumos ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **PREDEF**
- **Gabalo plokštumos koordinatė** Q203 (absoliutinė): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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. 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. Įleisti tik spiralės forma, jei yra pakankamai vietos
  - 2 = įleisti svyruojančiai. Įrankių lentelėje aktyviam įrankiui negali būti apibrėžtas 0 (nulinis) įleidimo kampas **ANGLE**. Kitaip TNC perduos klaidos pranešimą. TNC svyruojančiai įleisti gali tik tada, jei manevro ilgis limbe yra mažiausiai trigubas įrankio skersmuo.
  - 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**

Pėlda: NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 254 APV. GRIOV
      Q215=0    ;APDIRBIMO ETAPAS
      Q219=12   ;GR.PLOTIS
      Q368=0.2  ;UŽLAIDA ŠONE
      Q375=80   ;LIMBO SKERSMUO
      Q367=0    ;GR. PAD. ATSK.
      Q216=+50  ;1. AŠIES CENTR.
      Q217=+50  ;2. AŠIES CENTR.
      Q376=+45  ;PRAD.KAMP.
      Q248=90   ;ATIDARYMO KAMP.
      Q378=0    ;KAMPO ŽING.
      Q377=1    ;APDIRBIMŲ SKAIČIUS
      Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
      Q351=+1   ;FR.BŪDAS
      Q201=-20  ;GYL.
      Q202=5    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q369=0.1  ;GYLIO UŽLAIDA
      Q206=150  ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA
      Q338=5    ;ŠLICHT. POSTŪMIS
      Q200=2    ;SAUGUS ATSTUM.
      Q203=+0   ;KOOR. PAVIRŠIUS
      Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
      Q366=1    ;ĮLEIDIMAS
      Q385=500  ;ŠLICHTAVIMO PASTŪMA
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.6 STAČIAK. 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) teigiama X kryptimi link kaiščio apdirbimo pradinės padėties. Pradinė padėtis 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
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

Atkreipkite dėmesį programuodami!

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

Pabaigoje TNC įrankio padėtį vėl nustato saugiu atstumu arba 2-tru saugiu atstumu (jei įvesta).

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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.

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 pasuktas visas kaištis. Sukimo centras yra toje padėtyje, kurioje įrankis buvo iškviečiant ciklą. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Kaiščio ilgis** 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**
- **Frezavimo būdas** Q351: apdirbimo freza būdas, pasirinkus M3:
  +1 = frezavimas tolygia eiga
  –1 = frezavimas priešinga eiga
  pasirinktinai **PREDEF**
- **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 priekinės plokštumos ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **PREDEF**
- **Gabalo plokštumos koordinatė** Q203 (absoliutinė): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**

Pėlda: NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 256 STAČIAK. KAIŠTIS
      Q218=60   ;1. ŠONINIS ILGIS
      Q424=74   ;RUOŠ. MATM.1
      Q219=40   ;2. ŠONINIS ILGIS
      Q425=60   ;RUOŠ. MATM.2
      Q220=5    ;KAM. SPIND.
      Q368=0.2  ;UŽLAIDA ŠONE
      Q224=+0   ;SUK. PAD.
      Q367=0    ;KAIŠČ. PAD.
      Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
      Q351=+1   ;FR.BŪDAS
      Q201=-20  ;GYL.
      Q202=5    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q206=150  ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA
      Q200=2    ;SAUGUS ATSTUM.
      Q203=+0   ;KOOR. PAVIRŠIUS
      Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
      Q370=1    ;TRAJEKT. SANKLOTA
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.7 APVAL.KAIŠT. (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) teigiama X kryptimi link kaiščio apdirbimo pradinės padėties. Pradinė padėtis yra 2 mm dešiniau, šalia kaiščio ruošinio
2. Jei įrankis yra nutolęs antru 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 skersmens 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 skersmenį, baigtos dalies skersmenį ir leistiną šoninį postūmį. Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas apibrėžtas baigtos dalies skersmuo
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 po liestinio pasišalinimo įrankio ašyje ties aukščiu, kuris cikle yra apibrėžtas kaip saugus. Taigi, galinė padėtis nesutampa su pradine padėtimi

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.

Pabaigoje TNC įrankio padėtį vėl nustato saugiu atstumu arba 2-tru saugiu atstumu (jei įvesta).

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametrą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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.

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
  pasirinktinai **PREDEF**

- **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 priekinės plokštumos ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 pasirinktinai **PREDEF**
- **Gabalo plokštumos koordinatė** Q203 (absoliutinė): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**

Pėlda: NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 257 APV. KAIŠTIS
      Q223=60   ;BAIGTOS DAL.SKER.
      Q222=60   ;RUOŠ.SKERSM.
      Q368=0.2  ;UŽLAIDA ŠONE
      Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
      Q351=+1   ;FR.BŪDAS
      Q201=-20  ;GYL.
      Q202=5    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q206=150  ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA
      Q200=2    ;SAUGUS ATSTUM.
      Q203=+0   ;KOOR. PAVIRŠIUS
      Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
      Q370=1    ;TRAJEKT. SANKLOTA
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

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 DEF 1 L+0 R+6	Įrankio apibrėžtis pirminiam apdirbimui/šlichtavimui
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Griovelio frezos apibrėžtis
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Įrankio iškvieta pirminiam apdirbimui/šlichtavimui
6 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas

7 CYCL DEF 256 STAČIAK. KAIŠTIS	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 ;KAM. SPIND.	
Q368=0 ;UŽLAIDA ŠONE	
Q224=0 ;SUK. PAD.	
Q367=0 ;KAIŠČ. PAD.	
Q207=250 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q351=+1 ;FR.BŪDAS	
Q201=-30 ;GYL.	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q206=250 ;ĮST.Į GYLĮ PASTŪMA	
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUM.	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=20 ;2. S. ATSTUM.	
Q370=1 ;TRAJEKTOR. SANKLOTA	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Išorinio apdirbimo ciklo iškvieta
9 CYCL DEF 252 APV. ĮDUBA	Apvalios įdubos ciklo apibrėžtis
Q215=0 ;APDIRBIMO ETAPAS	
Q223=50 ;APSKRITIMO SKERSM.	
Q368=0.2 ;UŽLAIDA ŠONE	
Q207=500 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q351=+1 ;FR. BŪDAS	
Q201=-30 ;GYLIS	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q369=0.1 ;GYLIO UŽLAIDA	
Q206=150 ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA	
Q338=5 ;ŠLICHT. POSTŪMIS	
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUM.	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠIUS	
Q204=50 ;2 SAUGUS ATST.	
Q370=1 ;TRAJEKT. SANKLOTA	
Q366=1 ;ĮLEIDIMAS	
Q385=750 ;ŠLICHTAVIMO PAST.	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Apvalios įdubos ciklo iškvieta
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Įrankio keitimas

12 TOLL CALL 2 Z S5000	Griovelio frezos iškvieta
13 CYCL DEF 254 APV. GRIOV	Griovelio ciklo apibrėžtis
Q215=0 ;APDIRBIMO ETAPAS	
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 CENTR.	
Q217=+50 ;2. AŠIES CENTR.	
Q376=+45 ;PRAD.KAMP.	
Q248=90 ;ATIDARYMO KAMP.	
Q378=180 ;KAMPO ŽING.	2. griovelio pradinis taškas
Q377=2 ;APDIRBIMŲ SKAIČIUS	
Q207=500 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q351=+1 ;FR. BŪDAS	
Q201=-20 ;GYL.	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q369=0.1 ;GYLIO UŽLAIDA	
Q206=150 ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA	
Q338=5 ;ŠLICHT. POSTŪMIS	
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUM.	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=50 ;2 SAUGUS ATST.	
Q366=1 ;ĮLEIDIMAS	
14 CYCL CALL FMAX M3	Griovelio ciklo iškvieta
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
16 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		Stran 175
221 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ		Stran 178

Šių apdirbimo ciklų negalima derinti su ciklais 220 ir 221:

Jei norite sukurti nereguliarų taškų šabloną, naudokite taškų lenteles su **CYCL CALL PAT** (oglejte si „Taškų lentelės” na strani 66).

Pasirinkus funkciją **PATTERN DEF**, galima naudotis kitais reguliariais taškų šablonais (oglejte si „Šablono apibrėžtis PATTERN DEF” na strani 58).

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.GREŽ. SRIEGIO FREZAV.
Ciklas 267	IŠORINIO SRIEGIO FREZAV.

6.2 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT APSKRITIMO (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 pasirinktinai **PREDEF**
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip įrankis turi judėti tarp apdirbimų:
  0: tarp apdirbimų pasitraukti į saugų aukštį
  1: tarp apdirbimų pasitraukti į 2-trą saugų aukštį
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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

Pėlda: NC sakiniai

```
53 CYCL DEF 220 APSKR. ŠABL.
      Q216=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q217=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      Q244=80  ;LIMBO SKERSMUO
      Q245=+0  ;PRAD.KAMP.
      Q246=+360;GAL.KAMP.
      Q247=+0  ;KAMPO ŽING.
      Q241=8   ;APDIRBIMŲ SKAIČIUS
      Q200=2   ;SAUGUS ATSTUM.
      Q203=+30 ;KOOR. PAVIRŠIUS
      Q204=50  ;2 SAUGUS ATST.
      Q301=1   ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ
      Q365=0   ;VEIK.BŪD.
```

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 pradžios 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, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Gab. plokštumos koord.** Q203 (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė
- **2-tras saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis), pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip įrankis turi judėti tarp apdirbimų:
  0: tarp apdirbimų pasitraukti į saugų aukštį
  1: tarp apdirbimų pasitraukti į 2-trą saugų aukštį
  Pasirinktinai **PREDEF**

Pėlda: NC sakiniai

```
54 CYCL DEF 221 LINIJŲ ŠABLON.
      Q225=+15 ;1 AŠIES PRAD. TAŠK.
      Q226=+15 ;2 AŠIES PRAD. TAŠK.
      Q237=+10 ;1 AŠIES ATSTUMAS
      Q238=+8  ;2 AŠIES ATSTUMAS
      Q242=6   ;STULP. SKAIČIUS
      Q243=4   ;EILUČIŲ SKAIČ.
      Q224=+15 ;SUK. PAD.
      Q200=2   ;SAUGUS ATSTUM.
      Q203=+30 ;KOOR. PAVIRŠIUS
      Q204=50  ;2 SAUGUS ATST.
      Q301=1   ;JUDĖJ. Į SAUG.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 DEF 1 L+0 R+3	Įrankio apibrėžtis
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Įrankio iškvieta
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Įrankio patraukimas
6 CYCL DEF 200 GRĘŽ.	Gręžimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUM.	
Q201=-15 ;GYL.	
Q206=250 ;F STŪM. Į GYLĮ	
Q202=4 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;L. LAIK	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=0 ;2 S. ATSTUM.	
Q211=0.25 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	

7 CYCL DEF 220 APSKR. ŠABL.	Apskritimo skylės ciklo apibrėžtis 1, CYCL 200 iškviečiamas automatiškai,
Q216=+30 ;1 AŠIES CENTR.	Q200, Q203 ir Q204 taikomi iš ciklo 220
Q217=+70 ;2 AŠIES CENTR.	
Q244=50 ;LIMBO SKERSM.	
Q245=+0 ;PRAD.KAMP.	
Q246=+360;GAL.KAMP.	
Q247=+0 ;KAMPO ŽING.	
Q241=10 ;SKAIČ.	
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUM.	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=100 ;2 S. ATSTUM.	
Q301=1 ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ	
Q365=0 ;VEIK.BŪD.	
8 CYCL DEF 220 APSKR. ŠABL.	Apskritimo skylės ciklo apibrėžtis 2, CYCL 200 iškviečiamas automatiškai,
Q216=+90 ;1 AŠIES CENTR.	Q200, Q203 ir Q204 taikomi iš ciklo 220
Q217=+25 ;2 AŠIES CENTR.	
Q244=70 ;LIMBO SKERSM.	
Q245=+90 ;PRAD.KAMP.	
Q246=+360;GAL.KAMP.	
Q247=30 ;KAMPO ŽING.	
Q241=5 ;SKAIČ.	
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUM.	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
Q204=100 ;2 S. ATSTUM.	
Q301=1 ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ	
Q365=0 ;VEIK.BŪD.	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
10 END PGM BOHRB MM	

7

Apdirbimo ciklai: kontūro įduba, kontūro dalys

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 subprogramas. Pagal kontūro dalių sąrašą (subprogramų numerius), kuriuos nurodote 14 KONTŪRAS, TNC apskaičiuoja visą kontūrą.

SL ciklo atmintis (visos kontūro subprogramos) yra ribojama. Galimų kontūro elementų skaičius priklauso nuo kontūro tipo (vidinis/išorinis kontūras) ir kontūro dalių skaičiaus, daugiausiai gali būti 8192 kontūro elementai.

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.

Subprogramų savybės

- Koordinates galima perskaičiuoti. Jei programuojate kontūro dalyse, jos bus taikomos ir kitose subprogramose, tačiau po ciklo iškvietos jų negalima atstatyti
- TNC ignoruoja pastūmas F ir papildomas funkcijas M
- 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
- Subprogramose negali būti koordinačių suklio ašyje
- Pirmame subprogramos koordinačių sakinyje nustatysite apdirbimo plokštumą. Prasmingai suderinus leidžiama naudoti papildomas ašis U, V, W. Pirmame sakinyje iš esmės visada apibrėžiamos abi apdirbimo plokštumos ašys
- Jei naudojate Q parametrą, tada atitinkamus apdirbimus ir priskirtis atlikite tik atitinkamos kontūro subprogramos viduje

Példa: Schema: vykdymas naudojant SL ciklus

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONT. ...
13 CYCL DEF 20 KONT. DUOM. ...
...
16 CYCL DEF 21 PIRM.GRĘŽ ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 SKOBIM. ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 ŠLICHTAV. GYLIS ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 ŠLICHTAV. ŠONE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Apdirbimo ciklų savybės

- Prieš kiekvieną ciklą TNC automatiškai nustato padėtį saugiu atstumu
- Kiekvienas gylio lygmuo frezuojamas neatitraukus įrankio; salos apvažiuojamos šonu
- Kad būtų galima išvengti įpjovimo žymų, TNC prie neliestinių „vidinių kampų“ įterpia bendrai apibrėžiamą užapvalinimo spindulį. Cikle 20 įvedamas apvalinimo spindulys taikomas įrankio centro trajektorijai, taigi prireikus padidina įrankio spinduliu apibrėžtą suapvalinimą (taikoma 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
- Papildomos funkcijos **M109** ir **M110** (pastūmos greitis formuojant apskritimo lankus) neveikia SL cikluose, net jei Jūs jas iš anksto apibrėžiate prieš iškviesdami ciklą

Naudodami MP7420 Bit 4 nustatysite, kokioje padėtyje TNC turi nustatyti įrankį ciklų nuo 21 iki 24 pabaigoje:

- **Bit 4 = 0:**
  Ciklo pabaigoje TNC iš pradžių įrankio padėtį nustato įrankio ašyje, cikle apibrėžtame saugiame aukštyje (**Q7**), o po to – apdirbimo plokštumos padėtyje, kurioje įrankis buvo iškviečiant ciklą.
- **Bit4 = 1:**
  Ciklo pabaigoje TNC įrankio padėtį nustato tik įrankio ašyje, cikle apibrėžtame saugiame aukštyje (**Q7**). Atkreipkite dėmesį, kad nustatant šiose padėtyse būtų išvengta susidūrimų!

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

Peržiūra

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
14 KONTŪRAS (įvesti būtina)	14 LBL 1...N	Stran 187
20 KONTŪRO DUOMENYS (įvesti būtina)	20 KONTŪRO DUOMENYS	Stran 192
21 PIRMINIS GREŽIMAS (naudojamas pasirinktinai)	21	Stran 194
22 SKOBIMAS (įvesti būtina)	22	Stran 196
23 GYLIO ŠLICHTAVIMAS (naudojamas pasirinktinai)	23	Stran 200
24 ŠLICHTAVIMAS ŠONE (naudojamas pasirinktinai)	24	Stran 201

Papildyti ciklai:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
25 KONTŪRO EIGA	25	Stran 203
270 KONTŪRO EIGOS DUOM.	270	Stran 205
275 KONT.GRIOV.TROCHOID.	275	Stran 207

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

Atkreipkite dėmesį programuodami!

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

Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

Ciklas 14 yra DEF aktyvus, tai reiškia, kad taikomas nuo jo apibrėžties programoje.

Cikle 14 gali būti pateiktas maks. 12 subprogramų (kontūro dalių) sąrašas.

Ciklo parametras

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

7.3 Perkelti kontūrai

Pagrindai

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

Példa: NC sakiniai

```
12 CYCL DEF 14.0 KONT.
13 CYCL DEF 14.1 KONT. ŽYMA 1/2/3/4
```

Subprogramos: perkeltos įdubos

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

Įdubos A ir B persidengia.

TNC apskaičiuoja sankirtas S_1 ir S_2, jų programuoti nereikia.

Įdubos yra užprogramuotos kaip pilni apskritimai.

Subprograma 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
```

```
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
```

Subprograma 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
```

„Suminis“ 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+90 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 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 subprogramoms su kontūro dalimis.

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

Ženklas prieš gylio ciklo parametrą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC atitinkamą ciklą vykdo iš nulinio gylio.

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

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 pasirinktinai **PREDEF**
- **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 pasirinktinai **PREDEF**
- **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
  - Pasirinktinai **PREDEF**

Apdirbimo parametrus galite patikrinti ir prireikus perrašyti nutraukę programos eigą.

Példa: NC sakiniai

```
57 CYCL DEF 20 KONT. DUOM.
      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 ATSTUM.
      Q7=+80      ;SAUGUS AUKŠ.
      Q8=0.5      ;APVAL. SPINDUL.
      Q9=+1       ;SUK. KR.
```

7.5 PIRMINIS GREŽIMAS (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 Tada 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 įrėžimui, TNC įrankį prie angos pagrindo traukia **FMAX** atgal iki pradinės padėties

Taikymas

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

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

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

Siaurose vietoje TNC negali iš anksto išgręžti įrankių, 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: gręžimo pastūma 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.

Példa: NC sakiniai

```
58 CYCL DEF 21 PIRM.GRĘŽ
      Q10=+5     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q11=100    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.
      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**.

Pastūmos sumažinimas parametru **Q401** yra FCL3 funkcija ir po programinės įrangos atnaujinimo ji nepateikiama automatiškai (oglejte si „Išvystymo lygis (atnaujinimo funkcijos)” na strani 8).

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: įleidimo pastūma mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Išskobimo pastūma** Q12: frezavimo pastūma mm/min. 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. 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**, **PREDEF**

Példa: NC sakiniai

```
59 CYCL DEF 22 SKOBIM.
      Q10=+5     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q11=100    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.
      Q12=750    ;SKOBIMO PASTŪMA
      Q18=1      ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS
      Q19=150    ;SUKAM. PASTŪMA
      Q208=99999 ;GRĄŽINIMO PASTŪMA
      Q401=80    ;PASTŪMOS MAŽINIM.
      Q404=0     ;PAPILD. SKOB.STRATEG.
```

- **Pastūmos koeficientas %** Q401: procentinis koeficientas, kuriuo TNC sumažina apdirbimo pastūmą (**Q12**), kai įrankis skobimo metu visiškai įtraukiamas į medžiagą. Jei naudosite pastūmos mažinimo funkciją, tai skobimo pastūmą galite nustatyti tokio dydžio, kad cikle 20, nustatytos trajektorijos sanklotos metu (**Q2**) būtų taikomos optimalios pjovimo sąlygos. Tada TNC pagal nustatymus sumažins pastūmą perėjimuose arba siaurose vietose, todėl bendras apdirbimo laikas turėtų būti trumpesnis. Įvesties sritis nuo 0,0001 iki 100,0000
- **Papildomo skobimo strategija** Q404: nustatysite, kai TNC turi elgtis papildomos skobimo metu, kaip papildomo skobimo įrankio skersmuo yra didesnis už pusę pirminio skobimo įrankio:
  - Q404 = 0
    Įrankis tarp papildomai skobiamų sričių į aktualų gylį traukiamas išilgai kontūro
  - Q404 = 1
    Įrankio tarp papildomai skobiamų sričių pakėlimas saugiu atstumu ir traukimas iki kitos išskobimo srities pradinio taško

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 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.

Ciklo parametras

- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: įrankio judėjimo greitis įpjaunant. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Išskobimo pastūma** Q12: frezavimo pastūma. 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**, **PREDEF**

Pėlda: NC sakiniai

```
60 CYCL DEF 23 ŠLICHTAV. GYLIS
    Q11=100    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.
    Q12=350    ;SKOBIMO PASTŪMA
    Q208=99999 ;GRĄŽINIMO PASTŪMA
```

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

Ciklo eiga

TNC apskritimo trajektorija liesdama įrankį pritraukia prie atskirų kontūro dalių. TNC kiekvieną kontūro dalį šlichtuoja 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. Padėties nustatymo logiką šchlichtavimo proceso paleisties taškui TNC vykdo taip: paleisties taško pasiekimas apdirbimo plokštumoje, po to judėjimas gylyn įrankio ašies kryptimi.

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.

Ciklo parametras

- **Suk. krypt.? Pagal laikrodžio rodyklę = –1** Q9: Apdirbimo kryptis:
  +1:sukimas prieš laikrodžio rodyklę
  –1:sukimas pagal laikrodžio rodyklę
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** Q11: įleidimo pastūma. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Išskobimo pastūma** Q12: frezavimo pastūma. 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

Példa: NC sakiniai

```
61 CYCL DEF 24 ŠLICHTAV. ŠONE
    Q9=+1      ;SUK. KR.
    Q10=+5     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q11=100    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.
    Q12=350    ;SKOBIMO PASTŪMA
    Q14=+0     ;UŽLAIDA ŠONE
```

7.9 KONTŪRO EIGA (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.

Naudodami ciklą 25 **KONTŪRO EIGA** cikle 14 **KONTŪRAS** galite tik apibrėžti kontūro subprograma.

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 8192 kontūro elementus.

TNC reikia ciklo 20 **KONTŪRO DUOMENYS**, nesujungto su ciklu 25.

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

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
- **Gab. plokštumos koordinatės** Q5 (absoliutinės): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė, susijusi su gabalo nuliniu tašku. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus aukštis** Q7 (absoliutinis): absoliutus aukštis, kuriame negali įvykti susidūrimas tarp įrankio ir gabalo; įrankio atitraukimo padėtis ciklo pabaigoje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999 pasirinktinai **PREDEF**
- **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? Tolygi eiga** = **–1** Q15:
  Tolygi frezavimo eiga: įvestis = +1
  Priešinga frezavimo eiga: įvestis = –1
  Frezavimo keliais postūmiais metu keičiant tolygią ir priešingą eigą:įvestis = 0

Példa: NC sakiniai

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

7.10 KONTŪRO EIGOS duomenys (ciklas 270, DIN/ISO: G270)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Naudodami šį ciklą - jei pageidaujate - galite nustatyti įvairias ciklo 25 **KONTŪRO EIGA** savybes.

Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

Ciklas 270 yra DEF aktyvus, tai reiškia, kad ciklas 270 taikomas nuo jo apibrėžties apdirbimo programoje.

TNC grąžina ciklą 270, kai tik Jūs apibrėžiate bet kurį kitą SL ciklą (Išimtis: ciklas 25).

Naudojant ciklą 270, kontūro subprogramoje spindulio korekcija neapibrėžiama.

TNC visada identiškai (simetriškai) vykdo pritraukimo ir atitraukimo savybes.

Ciklą 270 apibrėžkite prieš ciklą 25.

Ciklo parametras

- **Pritraukimo būdas/nuvedimo būdas** Q390: pritraukimo būdo/nuvedimo būdo apibrėžtis:
  - Q390 = 1
    Liestiniu būdu pritraukite kontūrą ant apskritimo lanko
  - Q390 = 2
    Liestiniu būdu pritraukite kontūrą ant tiesės
  - Q390 = 3
    Kontūrą pritraukite vertikaliai
- **Spind. korek. (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: spindulio korekcijos apibrėžtis:
  - Q391 = 0
    Apibrėžtą kontūrą apdirbkite be spindulio korekcijos
  - Q391 = 1
    Apibrėžtą kontūrą apdirbkite pakoregavę kairėn
  - Q391 = 2
    Apibrėžtą kontūrą apdirbkite pakoregavę dešinėn
- **Pritraukimo spindulys/nuvedimo spindulys** Q392: taikoma tik tada, jei pasirinktas liestinis pritraukimas apskritimo lanku. Įtraukimo apskritimo/nuvedimo apskritimo spindulys. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Centrinis kampas** Q393: taikoma tik tada, jei pasirinktas liestinis pritraukimas apskritimo lanku. Įtraukimo apskritimo atidarymo kampas. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Atstumas iki pagalbinio taško** Q394: taikoma tik tada, jei pasirinktas liestinis pritraukimas tiese arba vertikalus pritraukimas. Atstumas iki pagalbinio taško, iš kurio TNC turi pritraukti kontūrą. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999

Példa: NC sakiniai

```
62 CYCL DEF 270 KONT.EIGOS DUOM.
    Q390=1     ;PRITR.BŪD.
    Q391=1     ;SPIND. KOREKCIJA
    Q392=3     ;SPIND.
    Q393=+45   ;CENTRINIS KAMPAS
    Q394=+2    ;ATSTUM.
```

7.11 KONT.GRIOV.TROCHOID (ciklas 275, DIN/ISO: G275)

Ciklo eiga

Su šiuo ciklu - kartu su ciklu 14 **KONTŪRAS** - galima visiškai apdoroti atvirus ir uždarus griovelius arba kontūrų griovelius sūkurinio frezavimo būdu.

Frezuojant sūkuriniu būdu galimas didelis pjovimo gylis ir didelis pjovimo greitis, kadangi tolygios pjovimo sąlygos neturi įtakos įrankio susidėvėjimui. Naudodami pjovimo plokšteles, galite išnaudoti visą ašmenų ilgį ir taip padidinti kiekvieno danties pasiekiamą pjuvenų tūrį. Be to, sūkurinis frezavimas tausoja įrenginio mechaniką. Jei šį frezavimo metodą kombinuojate papildomai dar su integruotu adaptyviu pastūmos reguliatoriumi**AFC** (pasirenkama programinė įranga, žr. atviro, nekoduoto teksto dialogo žinyną naudotojui), galima labai sutaupyti laiko.

Atsižvelgiant į ciklo parametro pasirinkimą, galima pasirinkti šias apdirbimo galimybes:

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

Példa: Schema KONT.GRIOV.TROCHOID.

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONT.
13 CYCL DEF 14.1 KONT. ŽYMA 10
14 CYCL DEF 275
KONT.GRIOV.TROCHOID. ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Pirminis apdirbimas esant uždaram grioveliui
Uždaro griovelio kontūro aprašymas visada turi prasidėti nuo tiesių sakinio (**L** sakinys).

1 Įrankis juda su padėties nustatymo logika į pradinį kontūro aprašymo tašką ir svyruoja įrankių lentelėje apibrėžtu įleidimo kampu iki pirmo įstūmimo gylio. Įleidimo strategiją nustatysite parametre **Q366**
2 TNC išskobia griovelį apvaliais judesiais iki kontūro pabaigos taško. Per judėjimą apskritimu TNC perkelia įrankį apdorojimo kryptimi Jūsų apibrėžta įstūma (**Q436**). Tolygią judėjimo apskritimu eigą / priešingą eigą nustatykite per parametrą **Q351**
3 Galiniame kontūro taške TNC nustato įrankį į saugų aukštį ir grąžina atgal į kontūro aprašymo pradžios tašką
4 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas griovelio gylis

Šlichtavimas esant uždaram grioveliui

5 Jei apibrėžta šlichtavimo užlaida, TNC iš pradžių (jei įvesta) keliais postūmiais šlichtuoja griovelio sieneles. Griovelio sienelę TNC pravažiuoja neliesdamas nuo apibrėžto pradžios taško. Tuo metu TNC atsižvelgia į tolygią eigą / priešingą eigą

Pirminis apdirbimas esant atviram grioveliui
Atviro griovelio kontūro aprašymas visada turi prasidėti nuo prieinamo rinkinio (**L** rinkinys).

1 Įrankis juda su padėties nustatymo logika į pradinį kontūro aprašymo tašką, kuris apskaičiuojamas pagal **APPR** rinkinyje apibrėžtus parametrus ir ten nustato vertikaliai į pirmą įstūmimo gylį
2 TNC išskobia griovelį apvaliais judesiais iki kontūro pabaigos taško. Per judėjimą apskritimu TNC perkelia įrankį apdorojimo kryptimi Jūsų apibrėžta įstūma (**Q436**). Tolygią judėjimo apskritimu eigą / priešingą eigą nustatykite per parametrą **Q351**
3 Galiniame kontūro taške TNC nustato įrankį į saugų aukštį ir grąžina atgal į kontūro aprašymo pradžios tašką
4 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas griovelio gylis

Šlichtavimas esant uždaram grioveliui

5 Jei apibrėžta šlichtavimo užlaida, TNC iš pradžių (jei įvesta) keliais postūmiais šlichtuoja griovelio sieneles. Griovelio sienelę TNC pravažiuoja nuo apskaičiuoto APPR rinkinio pradžios taško. Tuo metu TNC atsižvelgia į tolygią eigą / priešingą eigą

Atkreipkite dėmesį programuodami!

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

Naudodami ciklą 275 **KONT.GRIOV.TROCHOID.** cikle 14 **KONTŪRAS** galite tik apibrėžti kontūro subprograma.

Kontūro subprogramoje apibrėžkite vidurinę griovelio liniją su visomis disponuojamomis trajektorijos funkcijomis.

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 8192 kontūro elementus.

TNC reikia ciklo 20 **KONTŪRO DUOMENYS**, nesujungto su ciklu 275.

Papildomos funkcijos **M109** ir **M110** netaikomos kontūro apdirbimo metu naudojant ciklą 275.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Kad būtų galima išvengti galimų susidūrimų:

- Iš karto po ciklo 275 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

- **Apdirbimo etapas (0/1/2)** Q215: apdirbimo etapo nustatymas:
  0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
  1: tik pirminis apdirbimas
  2: tik šlichtavimas
  TNC šlichtavimą šone atlieka taip pat tada, kai šlichtavimo užlaida (Q368) yra apibrėžta su 0
- **Griovelio plotis** Q219: įveskite griovelio plotį; jei įvesite įrankio skersmeniui lygų griovelio plotį, tada TNC judės tik išilgai apibrėžto kontūro. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Šlichtavimo užlaida šone** Q368 (prieauginis): šlichtavimo užlaida apdirbimo plokštumoje
- **Įst. kiekv.apsuk.** Q436 (absoliut.): vertė, kuria TNC perkelia įrankį apdirbimo kryptimi per vieną apsukimą. 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
  pasirinktinai **PREDEF**

- **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
- **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
- **Šlichtavimo pastūma** Q385: įrankio judėjimo greitis šlichtuojant šone mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**

- **Saugus atstumas** Q200 (prieauginis): atstumas tarp įrankio priekinės plokštumos ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gabalo plokštumos koordinatė** Q203 (absoliutinė): absoliutinė gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2-tras 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. Neatsižvelgiant į įrankio lentelėje apibrėžtą įleidimo kampą **ANGLE** TNC įleidžia vertikaliai
  - 1: be funkcijos
  - 2 = įleisti svyruojančiai. Įrankių lentelėje aktyviam įrankiui negali būti apibrėžtas 0 (nulinis) įleidimo kampas **ANGLE**. Kitaip TNC perduos klaidos pranešimą
  - Pasirinktinai **PREDEF**

Pėlda: NC sakiniai

```
8 CYCL DEF 275 KONT.GRIOV.TROCHOID.
      Q215=0    ;APDIRBIMO ETAPAS
      Q219=12   ;GR.PLOTIS
      Q368=0.2  ;UŽLAIDA ŠONE
      Q436=2    ;ĮST. KIEKV. APSUK.
      Q207=500  ;FREZAV. PASTŪMA
      Q351=+1   ;FR. BŪDAS
      Q201=-20  ;GYLIS
      Q202=5    ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
      Q206=150  ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA
      Q338=5    ;ŠLICHT. POSTŪMIS
      Q385=500  ;ŠLICHTAVIMO PASTŪMA
      Q200=2    ;SAUGUS ATSTUM.
      Q203=+0   ;KOOR. PAVIRŠ.
      Q204=50   ;2 SAUGUS ATST.
      Q366=2    ;ĮLEIDIMAS
9 CYCL CALL FMAX M3
```

7.12 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 KONT.	Kontūro subprogramos nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONT. ŽYMA 1	
7 CYCL DEF 20 KONT. DUOM.	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 ATSTUM.	
Q7=+100 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q8=0.1 ;APVAL. SPINDUL.	
Q9=-1 ;SUK. KR.	

8 CYCL DEF 22 SKOBIM.	Pirminio skobimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q18=0 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q208=30000;GRĄŽINIMO PASTŪMA	
Q401=100 ;PASTŪM. KOEF.	
Q404=0 ;PAPILD. SKOB.STRATEG.	
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 SKOBIM.	Papildomo skobimo įrankio apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q18=1 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q208=30000;GRĄŽINIMO PASTŪMA	
Q401=100 ;PASTŪM. KOEF.	
Q404=0 ;PAPILD. SKOB.STRATEG.	
13 CYCL CALL M3	Papildomo skobimo ciklo iškvieta
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
15 LBL 1	Kontūro subprograma
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 KONT.	Kontūro subprogramų nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONT. ŽYMA 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONT. DUOM.	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 ATSTUM.	
Q7=+100 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q8=0.1 ;APVAL. SPINDUL.	
Q9=-1 ;SUK. KR.	

8 CYCL DEF 21 PIRM.GRĘŽ	Pirminio gręžimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=250 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
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 SKOBIM.	Skobimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q18=0 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q208=30000;GRĄŽINIMO PASTŪMA	
Q401=100 ;PASTŪM. KOEF.	
Q404=0 ;PAPILD. SKOB.STRATEG.	
13 CYCL CALL M3	Skobimo ciklo iškvieta
14 CYCL DEF 23 ŠLICHTAV. GYLIS	Gylio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q11=100 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=200 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q208=30000;GRĄŽINIMO PASTŪMA	
15 CYCL CALL	Gylio šlichtavimo ciklo iškvieta
16 CYCL DEF 24 ŠLICHTAV. ŠONE	Šoninio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q9=+1 ;SUK. KR.	
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
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 subprograma 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 subprograma 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 subprograma 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 subprograma 4: trikampė sala dešinėje
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	

Pavyzdys: kontūro eiga

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 KONT.	Kontūro subprogramos nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONT. ŽYMA 1	
7 CYCL DEF 25 KONT. EIGA	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 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=200 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q15=+1 ;FR. BŪDAS	
8 CYCL CALL M3	Ciklo iškvieta
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga

10 LBL 1	Kontūro subprograma
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	Programuo-jamasis mygtukas	Puslapis
27 CILINDRO GAUBT.		Stran 223
28 CILINDRO GAUBT. griov. frezav.		Stran 226
29 CILINDRO GAUBT. briaun. frez.		Stran 229
39 CILINDRO GAUBTAS išor.kont. frezav.		Stran 232

8.2 CILIND. GAUBTAS (ciklas 27, DIN/ISO: G127, pasir. progr.įranga 1)

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 yra koordinatės kampo ašyje (pvz., C ašyje) ir lygiagrečiai einančioje ašyje (pvz., suklio ašyje). Galima naudotis šiomis trajektorijos funkcijomis: **L**, **CHF**, **CR**, **RND**, **APPR** (išskyrus **APPR LCT**) ir **DEP**.

Duomenis kampo ašyse pasirinktinai galite įvesti laipsniais arba mm (coliais) (nustatykite ciklo apibrėžtyje).

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

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC įrenginio gamintojas turi paruošti cilindro gaubto interpoliacijai. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

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

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 8192 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.

Suklio ašis turi būti vertikaliai apvalaus stalo ašiai. Jei taip nėra, tada TNC perduoda klaidos pranešimą.

Šį ciklą galite vykdyti ir pasukę apdirbimo plokštumą.

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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Gylio 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)

Pėlda: NC sakiniai

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

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

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. Žingsniai 2 ir 3 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 (atsižvelgiant į įrenginio parametrą 7420)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC įrenginio gamintojas turi paruošti cilindro gaubto interpoliacijai. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

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

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 8192 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.

Suklio ašis turi būti vertikaliai apvalaus stalo ašiai. Jei taip nėra, tada TNC perduoda klaidos pranešimą.

Šį ciklą galite vykdyti ir pasukę apdirbimo plokštumą.

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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Gylio 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, ant kurio turi būti formuojamas 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. **Rekomendacija**: naudokite 0.02 mm paklaidą. **Funkcija neaktyvi**: įveskite 0 (pagrindinė padėtis). Įvesties sritis nuo 0 iki 9,9999

Példa: NC sakiniai

```
63 CYCL DEF 28 CILINDRO GAUBTAS
    Q1=-8      ;FREZ.GYLIS
    Q3=+0      ;UŽLAIDA ŠONE
    Q6=+0      ;SAUGUS ATST.
    Q10=+3     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q11=100    ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q12=350    ;FREZAV. PASTŪMA
    Q16=25     ;SPIND.
    Q17=0      ;MATMENŲ TIPAS
    Q20=12     ;GR.PLOTIS
    Q21=0      ;PAKLAIDA
```

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

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 (atsižvelgiant į įrenginio parametrą 7420)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC įrenginio gamintojas turi paruošti cilindro gaubto interpoliacijai. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

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

Atkreipkite dėmesį, kad pritraukimo ir nuvedimo judesio metu šone būtų pakankamai vietos.

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 8192 kontūro elementus.

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

Cilindras turi būti priveržtas apvalaus stalo centre.

Suklio ašis turi būti vertikaliai apvalaus stalo ašiai. Jei taip nėra, tada TNC perduoda klaidos pranešimą.

Šį ciklą galite vykdyti ir pasukę apdirbimo plokštumą.

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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Gylio 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, ant kurio turi būti formuojamas 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

Pėlda: NC sakiniai

```
63 CYCL DEF 29 BRIAUNOS CIL. GAUBTAS
    Q1=-8      ;FREZ.GYLIS
    Q3=+0      ;UŽLAIDA ŠONE
    Q6=+0      ;SAUGUS ATST.
    Q10=+3     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q11=100    ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q12=350    ;FREZAV. PASTŪMA
    Q16=25     ;SPIND.
    Q17=0      ;MATMENŲ TIPAS
    Q20=12     ;BR. PLOTIS
```

8.5 CILIND. GAUBTAS išorinio kontūro frezavimas (ciklas 39, DIN/ISO: G139, pasirenkama programinė įranga 1)

Ciklo eiga

Naudodami šį ciklą, skleistinėje apibrėžtą atvirą kontūrą galite perkelti ant cilindro gaubto TNC šiame cikle nustato tokią įrankio padėtį, kad esant aktyviai spindulio korekcijai frezuoto kontūro sienelė visada būtų lygiagrečiai cilindro ašiai.

Priešingai nei cikluose 28 ir 29, kontūro subprogramoje apibrėšite tikrąjį kuriamą kontūrą.

1. TNC įrankio padėtį nustato virš apdirbimo pradinio taško. TNC pradinį tašką nustato įrankio skersmeniu patrauktą nuo pirmojo kontūro subprogramoje apibrėžto taško (standartinė eiga)
2. Po to, kai TNC nustato padėtį pirmoje įstūmimo į gylį padėtyje, įrankis apskritimo lanku frezavimo pastūma Q12 liestiniu būdu juda link kontūro. Prir. atsižvelgiama į šlichtavimo užlaidą šone
3. Pirmojo įstūmimo į gylį padėtyje įrankis frezavimo pastūma Q12 frezuoja išilgai kontūro, kol visiškai suformuojama apibrėžta kontūro eiga
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 (atsižvelgiant į įrenginio parametrą 7420)

Per įrenginio parametrą 7680, Bit 16 galite nustatyti ciklo 39 pritraukimo savybes:

- Bit 16 = 0:
  Atlikite pritraukimą ir nuvedimą liestiniu būdu.
- Bit 16 = 1:
  Kontūro pradžios taške vertikaliai judinkite gilyn, liestiniu būdu nepritraukiant įrankio ir vėl traukite į viršų galiniame kontūro taške nenuvedant liestiniu būdu.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Įrenginį ir TNC įrenginio gamintojas turi paruošti cilindro gaubto interpoliacijai. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

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

Atkreipkite dėmesį, kad pritraukimo ir nuvedimo judesio metu šone būtų pakankamai vietos.

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 8192 kontūro elementus.

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

Cilindras turi būti priveržtas apvalaus stalo centre.

Suklio ašis turi būti vertikaliai apvalaus stalo ašiai. Jei taip nėra, tada TNC perduoda klaidos pranešimą.

Šį ciklą galite vykdyti ir pasukę apdirbimo plokštumą.

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 kontūro sienelės. 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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Įstūmimas į gylį** Q10 (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Gylio 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, ant kurio turi būti formuojamas 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)

Példa: NC sakiniai

```
63 CYCL DEF 39 CILIN. GAUBTAS KONT.
    Q1=-8      ;FREZ.GYLIS
    Q3=+0      ;UŽLAIDA ŠONE
    Q6=+0      ;SAUGUS ATST.
    Q10=+3     ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
    Q11=100    ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q12=350    ;FREZAV. PASTŪMA
    Q16=25     ;SPIND.
    Q17=0      ;MATMENŲ TIPAS
```

8.6 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: cilindro gaubtas su ciklu 27

Pastaba:

- Įrenginys su B galvute ir C stalu
- Cilindras priveržtas apvalaus stalo centre.
- Atskaitos taškas yra 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 KONT.	Kontūro subprogramos nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONT. ŽYMA 1	
7 CYCL DEF 27 CILINDRO GAUBTAS	Apdirbimo parametro nustatymas
Q1=-7 ;FREZ.GYLIS	
Q3=+0 ;UŽLAIDA ŠONE	
Q6=2 ;SAUGUS ATST.	
Q10=4 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ĮSTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA	
Q12=250 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q16=25 ;SPIND.	
Q17=1 ;MATMENŲ TIPAS	

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 C+40 X+20 RL	Duomenys sukamojoje ašyje mm (Q17=1), traukimas X ašyje dėl pasukimo 90°
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L X+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L X+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Pavyzdys: cilindro gaubtas su ciklu 28

Pastabos:

- Cilindras priveržtas apvalaus 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 KONT.	Kontūro subprogramos nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONT. ŽYMA 1	
7 CYCL DEF 28 CILINDRO GAUBTAS	Apdirbimo parametro nustatymas
Q1=-7 ;FREZ.GYLIS	
Q3=+0 ;UŽLAIDA ŠONE	
Q6=2 ;SAUGUS ATSTUM.	
Q10=-4 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=250 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q16=25 ;SPIND.	
Q17=1 ;MATMENŲ TIPAS	
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 C+40 X+0 RL	Duomenys sukamojoje ašyje mm (Q17=1), traukimas X ašyje dėl pasukimo 90°
14 L X+35	
15 L C+60 X+52.5	
16 L X+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.

Pėlda: Schema: vykdymas naudojant SL ciklus ir sudėtingesnes kontūro formules

```
0 BEGIN PGM KONT. MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONT. DUOM. ...
8 CYCL DEF 22 SKOBIM. ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 ŠLICHTAV. GYLIS ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 ŠLICHTAV. ŠONE ...
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. Kontūro formulėje paneigę vertes, įdubą galite pakeisti į salą.
- 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. Galima naudoti papildomas ašis U, V, W

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

Naudodami įrenginio parametrą 7420 nustatysite, kokioje padėtyje TNC turi nustatyti įrankį ciklų nuo 21 iki 24 pabaigoje.

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

Pėlda: Schema: kontūro dalių su kontūro formule perskaičiavimas

```
0 BEGIN PGM MOD. MM
1 DECLARE CONTOUR QC1
= “APSKRITIMAS1“
2 DECLARE CONTOUR QC2
= “APSKRITIMAS31XY“
3 DECLARE CONTOUR QC3 = “TRIKAMPIS“
4 DECLARE CONTOUR QC4 = “KVADRATAS“
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MOD. 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

LANGO PASIRIN.

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką LANGO PASIRINKIMAS: TNC parodo langą, kuriame galima pasirinkti programą su kontūro apibrėžtimi
- Pageidaujamą programą pasirinkite rodyklių klavišais arba spustelėdami pele, patvirtinkite mygtukuENT: TNC įveda visą maršruto pavadinimą į **SEL CONTOUR** rinkinį
- Funkciją užbaikite paspaudę mygtuką END.
- Įveskite visą programos su kontūro apibrėžtimi pavadinimą, patvirtinkite mygtuku END

Programos pavadinimą arba visą programos su kontūro apibrėžtimis maršruto pavadinimą taip pat galite įvesti tiesiog klaviatūra.

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

LANGO PASIRIN.

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką LANGO PASIRINKIMAS: TNC parodo langą, kuriame galima pasirinkti iškviestiną programą
- Pageidaujamą programą su kontūro aprašymu pasirinkite rodyklių klavišais arba spustelėdami pele, patvirtinkite mygtukuENT: TNC įveda visą maršruto pavadinimą į **DECLARE CONTOUR** rinkinį
- Pasirinktam kontūrui apibrėžkite atskirą gylį
- Funkciją užbaikite paspaudę mygtuką END.

Programos pavadinimą su kontūro aprašymu arba visą programos maršruto pavadinimą taip pat galite įvesti tiesiog klaviatūra.

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**	
sujungtas, tačiau be pjūvio pvz., **QC12 = QC5 ^ QC25**	
sujungtas su papildiniu pvz., **QC25 = QC1 \ QC2**	
Kontūro srities papildinys pvz., **QC12 = #QC11**	
Atidaryti skliaustelius pvz., **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	(
Uždaryti skliaustelius pvz., **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	)
Atskirų kontūrų apibrėžtis 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 ĮDUBA_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 ĮDUBA_A MM
```

Kontūro aprašymo programa 2: įduba B

```
0 BEGIN PGM ĮDUBA_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 ĮDUBA_B MM
```

„Suminis“ 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 = “ĮDUBA_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “ĮDUBA_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 su papildiniu“ nutraukiamas nuo paviršiaus A

Kontūro apibrėžties programa:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = “ĮDUBA_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “ĮDUBA_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 = “ĮDUBA_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “ĮDUBA_B.H“
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus

Viso apibrėžto kontūro apdorojimas vyksta su SL ciklais 20–24 (oglejte si „Peržiūra” na strani 186).

Pavyzdys: perdengti kontūrai su pirminio apdirbimo ir šlichtavimo kontūro formule

0 BEGIN PGM KONT. 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 KONT. DUOM.	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 ATSTUM.	
Q7=+100 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q8=0.1 ;APVAL. SPINDUL.	
Q9=-1 ;SUK. KR.	
9 CYCL DEF 22 SKOBIM.	Skobimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	

Q11=100 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
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 ŠLICHTAV. GYLIS	Gylio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q11=100 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=200 ;SKOBIMO PASTŪMA	
13 CYCL CALL M3	Gylio šlichtavimo ciklo iškvieta
14 CYCL DEF 24 ŠLICHTAV. ŠONE	Šoninio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q9=+1 ;SUK. KR.	
Q10=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.	
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 MOD. MM	Kontūro apibrėžties programa
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “APSKRITIMAS1“	“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 = “APSKRITIMAS31XY“	“KREIS31XY“ programos kontūro identifikatoriaus apibrėžtis
6 DECLARE CONTOUR QC3 = “TRIKAMPIS“	“TRIKAMPIS“ programos kontūro identifikatoriaus apibrėžtis
7 DECLARE CONTOUR QC4 = “KVADRATAS“	“KVADRATAS“ programos kontūro identifikatoriaus apibrėžtis
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Kontūro formulė
9 END PGM MOD. 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 TRIKAMP 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 TRIKAMP MM	

0 BEGIN PGM KVADRAT. 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 KVADRAT. 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.

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. Galima naudoti papildomas ašis U, V, W

Pėlda: 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 KONT. DUOM. ...
8 CYCL DEF 22 SKOBIM. ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 ŠLICHTAV. GYLIS ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 ŠLICHTAV. ŠONE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

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

Naudodami įrenginio parametrą 7420 nustatysite, kokioje padėtyje TNC turi nustatyti įrankį ciklų nuo 21 iki 24 pabaigoje.

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
- Pasirinkite pirmos kontūro dalies pavadinimą programuojamuoju mygtuku LANGO PASIRINKIMAS arba įveskite tiesiogiai. 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
- Pasirinkite antros kontūro dalies pavadinimą programuojamuoju mygtuku LANGO PASIRINKIMAS arba įveskite tiesiogiai, 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, tada TNC įvestą gylį interpretuoja kaip salelės aukštį. Įvesta vertė, prie kurios nėra jokių ženklų, yra susijusi su gabalo plokštuma!
- Jei prie gylio įvestas 0, tada taikomas cikle 20 įduboms pasirinktas gylis, salos išsikiša iki gabalo plokštumos!

Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus

Viso apibrėžto kontūro apdorojimas vyksta su SL ciklais 20–24 (oglejte si „Peržiūra” na strani 186).

10

Apdirbimo ciklai: galutinis apdirbimas

10.1 Pagrindai

Peržiūra

TNC leidžia naudotis keturiais ciklais, kuriais galite suformuoti tokias plokštumas:

- CAD/CAM sistema sukuria
- stačiakampę plokštumą,
- kreivą plokštumą,
- įvairiai pakreiptą,
- įsuktą.

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
30 3D DUOMENŲ APDIRBIMAS Galutiniam 3D duomenų apdirbimui keliais postūmiais		Stran 257
230 GALUTINIS APDIRBIMAS Lygioms, stačiakampėms plokštumoms		Stran 259
231 ĮPRASTA PLOKŠTUMA kreivoms, pasuktoms ir įsuktoms plokštumoms		Stran 261
232 PLOKŠTUMŲ FREZAVIMAS Lygioms, stačiakampėms plokštumoms su užlaidos duomenimis ir keliais postūmiais		Stran 265

10.2 3D DUOMENŲ APDIRBIMAS (ciklas 30, DIN/ISO: G60)

Ciklo eiga

1 TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** iš esamos padėties suklio ašyje nustato saugiu atstumu virš cikle užprogramuoto MAX taško
2 Tada TNC įrankį **FMAX** apdirbimo plokštumoje traukia iki cikle užprogramuoto MIN taško
3 Iš ten įstūmimo į gylį pastūma juda link pirmojo kontūro taško
4 Tada TNC apdirba visus nurodytoje programoje išsaugotus taškus, naudodama **frezavimo pastūmą**; jei reikia, TNC retkarčiais juda link **saugaus atstumo**, kad galėtų peršokti neapdirbtas sritis
5 Pabaigoje TNC įrankį **FMAX** traukia atgal iki saugaus atstumo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Ciklas 30 labiausiai tinka išorėje sukurtoms atviro, nekoduoto teksto dialogo programoms apdoroti keliais postūmiais.

Ciklo parametras

30
3D. DUOM.
FREZAV.

- **3D duomenų rinkmenos pavadinimas**: įveskite programos pavadinimą, kurioje išsaugoti kontūro duomenys; jei rinkmena nėra išsaugota aktualiame kataloge, įveskite visą maršrutą. Galima įvesti daugiausiai 254 ženklus
- **MIN taško sritis**: srities mažiausias taškas (X, Y ir Z koordinatės), kuriame turi būti frezuojama. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **MAX taško sritis**: srities didžiausias taškas (X, Y ir Z koordinatės), kuriame turi būti frezuojama. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Saugus atstumas** 1 (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Įstūmimas į gylį** 2 (prieauginis): matmuo, kuriuo įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Įstūmimo į gylį pastūma** 3: įrankio judėjimo greitis įleidžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**
- **Frezavimo pastūma** 4: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**
- **Papildoma funkcija M**: pasirenkama daugiausiai dviejų papildomų funkcijų, pvz., M13, įvestis. Įvesties sritis nuo 0 iki 999

Példa: NC sakiniai

```
64 CYCL DEF 30.0 3D DUOM.APDOROJIM.
65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H
66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20
67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0
68 CYCL DEF 30.4 ATST 2
69 CYCL DEF 30.5 ZUSTLG -5 F100
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8
```

10.3 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): paskutinį kartą apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje galutinai apdirbtos plokštumos Min. taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies pradinis taškas** Q226 (absoliutinis): paskutinį kartą apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje galutinai apdirbtos plokštumos Min. taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **3. ašies pradinis taškas** Q227 (absolut): 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 judant nuo saugaus atstumo iki frezavimo gylio mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 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 pasirinktinai **PREDEF**

Példa: NC sakiniai

```
71 CYCL DEF 230 GAL.APD.
      Q225=+10 ;1 AŠIES PRAD. TAŠK.
      Q226=+12 ;2 AŠIES PRAD. TAŠK.
      Q227=+2.5;3 AŠIES PRAD. TAŠK.
      Q218=150 ;1. ŠONINIS ILGIS
      Q219=75  ;2. ŠONINIS ILGIS
      Q240=25  ;PJŪVIŲ SKAIČIUS
      Q206=150 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.
      Q207=500 ;FREZAV. PASTŪMA
      Q209=200 ;ĮSTR. PASTŪMA
      Q200=2   ;SAUGUS ATSTUMAS
```

10.4 ĮPRASTA 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

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).

Ciklo parametras

- **1 ašies pradinis taškas** Q225 (absoliutinis): paskutinį kartą apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje galutinai apdirbtos plokštumos pradinio taško koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies pradinis taškas** Q226 (absoliutinis): paskutinį kartą apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje galutinai apdirbtos 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
- **4 ašies 3 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**

Példa: NC sakiniai

```
72 CYCL DEF 231 ĮPR. PLOKŠT.
    Q225=+0   ;1 AŠIES PRAD. TAŠK.
    Q226=+5   ;2 AŠIES PRAD. TAŠK.
    Q227=-2   ;3 AŠIES PRAD. TAŠK.
    Q228=+100;1 AŠIES 2 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
```

10.5 PLOKŠTUMOS 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 aktualios padėties TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato pradiniame taške 1, naudodama padėties nustatymo logiką: jei aktuali padėtis suklio ašyje yra didesnė už 2-trą saugų atstumą, tada TNC įrankį iš pradžių traukia apdirbimo plokštumoje, o vėliau – suklio ašyje, priešingu atveju iš pradžių iki 2-tro 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 kitos 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-tro 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 kitos 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-tro 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 kitos 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-tro saugaus atstumo

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Nustatykite tokį 2-trą saugų atstumą Q204, kad neįvyktų susidūrimas su gabalu arba įtempikliu.

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 nustatymo 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): paskutinį kartą apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje galutinai apdirbtos 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 plokščias 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 pasirinktinai **PREDEF**
- **Frezavimo pastūma** Q207: įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999 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**, **PREDEF**

- **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 pasirinktinai **PREDEF**
- **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-tras 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**

Példa: NC sakiniai

```
71 CYCL DEF 232 PLOKŠČ.FREZ.
      Q389=2     ;STRATEG.
      Q225=+10 ;1 AŠIES PRAD. TAŠK.
      Q226=+12 ;2 AŠIES PRAD. TAŠK.
      Q227=+2.5;3 AŠIES PRAD. TAŠK.
      Q386=-3    ;3. AŠIES GAL. TAŠK.
      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 ;ŠLICHTAVIMO PAST.
      Q253=2000;IŠANKST.
                  PAD.NUST.PASTŪMA
      Q200=2     ;SAUGUS ATSTUMAS
      Q357=2     ;SAUG.ATSTUM.ŠONE
      Q204=2     ;2 SAUGUS ATST.
```

10.6 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 DEF 1 L+0 R+5	Įrankio apibrėžtis
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Įrankio iškvieta
5 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
6 CYCL DEF 230 GAL.APD.	Galutinio apdirbimo ciklo apibrėžtis
Q225=+0 ;1 AŠIES PRADTAŠKAS	
Q226=+0 ;2 AŠIES PRADTAŠKAS	
Q227=+35 ;3 AŠIES PRADTAŠKAS	
Q218=100 ;1. ŠONINIS ILGIS	
Q219=100 ;2. ŠONINIS ILGIS	
Q240=25 ;PJŪVIŲ SKAIČIUS	
Q206=250 ;F STŪM. Į GYLĮ	
Q207=400 ;F PASTŪMA	
Q209=150 ;F ĮSTR.	
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUM.	

7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Išankstinis padėties nustatymas netoli pradinio taško
8 CYCL CALL	Ciklo iškvieta
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
10 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		Stran 276
247 ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS Atskaitos taško nustatymas vykstant programai		Stran 283
8 ATSPINDĖJIMAS Kontūrų atspindėjimas		Stran 284
10 SUKIMAS Kontūrų sukimas apdirbimo plokštumoje		Stran 286
11 MATAVIMO KOEFICIENTAS Kontūrų sumažinimas arba padidinimas		Stran 288
26 SU AŠIMI SUSIJĘS MATAVIMO KOEFICIENTAS Kontūro sumažinimas arba padidinimas naudojant su ašimis susijusius matavimo koeficientus		Stran 290
19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA Apdirbimo vykdymas pasuktoje koordinačių sistemoje, naudojant įrenginius su sukamosiomis galvutėmis ir/arba pasukamais stalais		Stran 292

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 7300)
- Pasirinkite naują programą
- Užprogramuokite papildomą funkciją M142 „Trinti modalią programos informaciją“

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
- Naudokite funkciją **TRANS DATUM RESET**
- Iš nulinių taškų lentelės iškvieskite perkėlimą koordinatėms X=0; Y=0 ir pan.

Graf.

Jei po nulinio taško perkėlimo užprogramuojate naują **BLK FORM**, tai įrenginio parametre 7310 galite nuspręsti, ar **BLK FORM** bus susijusi su nauju, ar su ankstesniu nuliniu tašku. Apdirbant keletą dalių TNC kiekvieną dalį atskirai galės pavaizduoti grafiškai.

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

Pėlda: NC sakiniai

```
13 CYCL DEF 7.0 NUL. TAŠK.
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 (ciklas 7, 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 pan.
- Perkėlimo koordinatėms X=0; Y=0 ir pan. iškvietimas naudojant ciklo apibrėžtį
- Naudokite funkciją **TRANS DATUM RESET**

Graf.

Jei po nulinio taško perkėlimo užprogramuojate naują **BLK FORM**, tai įrenginio parametre 7310 galite nuspręsti, ar **BLK FORM** bus susijusi su nauju, ar su ankstesniu nuliniu tašku. Apdirbant keletą dalių TNC kiekvieną dalį atskirai galės pavaizduoti grafiškai.

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).

Įrenginio parametras 7475, kuriuo anksčiau buvo nustatyta, ar nuliniai taškai bus susiję su įrenginio nuliniu tašku, ar gabalo nulinių tašku, neturi jokios saugos funkcijos. Jei nustatyta MP7475 = 1, TNC perduoda klaidos pranešimą, kai iš nulinių taškų lentelės iškviečiamas nulinio taško perkėlimas.

Nulinių taškų lentelės iš TNC 4xx, kurios koordinatės yra susijusios su įrenginio nuliniu tašku (MP7475 = 1), negali būti naudojamos iTNC 530.

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.

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

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

▶ Paspauskite programuojamąjį mygtuką LANGO PASIRINKIMAS: TNC parodo langą, kuriame galima pasirinkti pageidaujamą nulinio taško lentelę

▶ Pageidaujamą nulinio taško lentelę pasirinkite rodyklių klavišais arba spustelėdami pele, patvirtinkite mygtukuENT: TNC įveda visą maršruto pavadinimą į **SEL TABLE** rinkinį

▶ Funkciją užbaikite paspaudę mygtuką END.

Lentelių pavadinimus arba visą iškviestinos lentelės maršruto pavadinimą taip pat galite įvesti tiesiog klaviatūra.

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.

Naudodami funkciją **TRANS DATUM TABLE**, NC sakinyje galite užprogramuoti nulinių taškų lenteles ir nulinio taško numerį.

Pėlda: NC sakiniai

```
77 CYCL DEF 7.0 NUL. TAŠK.
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

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
Įterpti eilutę (galima tik lentelių pabaigoje)	ĮTERPTI EILUTĖ
Trinti eilutę	PANAIKIN. EILUTĖ
Perimti įvestą eilutę ir peršokti į kitą eilutę	KITA EILUTĖ
Lentelės pabaigoje pridėti leistiną eilučių (nulinių taškų) skaičių	PRIDĖTI N EILUČIŲ GALE

Nulinių taškų lentelės redagavimas programos eigos darbo režime

Programos eigos darbo režime galite pasirinkti atitinkamą aktyvią nulinių taškų lentelę. Tam paspauskite programuojamąjį mygtuką NULINIŲ TAŠKŲ LENTELĖ Tada galėsite naudotis tomis pačiomis redagavimo funkcijomis kaip darbo režime **Programos išsaugojimas/redagavimas**

Esamų verčių perėmimas į nulinių taškų lentelę

Mygtuku „Esamos padėties perėmimas“ į nulinių taškų lentelę galite perimti aktualią įrankio padėtį arba paskutinį kartą zonduotas padėtis:

- Įvesties lauką nustatykite toje eilutėje ir tame stulpelyje, į kuriuos norite perimti padėtį

- Pasirinkite esamos padėties perėmimo funkciją: iššokančiame lange TNC pateikia klausimą, ką norite perimti – aktualią įrankio padėtį, ar paskutinį kartą zonduotą vertę
- Rodyklių klavišais pasirinkite norimą funkciją ir patvirtinkite mygtuku ENT

- Verčių perėmimas visose ašyse: paspauskite programuojamąjį mygtuką VISOS VERTĖS arba

- Vertę perimkite ašiai, ant kurios yra įvesties laukas: paspauskite programuojamąjį mygtuką AKTUALIĄ VERTĘ

Nulinių taškų lentelės konfigūravimas

Antroje ir trečioje programuojamųjų mygtukų juostoje kiekvienai nulinių taškų lentelei galite nustatyti ašis, kurioms norite apibrėžti nulinius taškus. Standartiškai visos ašys yra aktyvios. Jei vieną ašį norite atmesti, tada atitinkamam ašies programuojamajam mygtukui nustatykite IŠJUNGTA. TNC iš nulinių taškų lentelės ištrins jai priklausantį stulpelį.

Jei nė vienai aktyviai ašiai nenorite apibrėžti nulinio taško, paspauskite mygtuką NO ENT. TNC atitinkamame stulpelyje įrašys brūkšnį.

Nulinių taškų lentelės išjungimas

Rinkmenų valdymo sistemoje paveskite parodyti kitą rinkmenos tipą ir pasirinkite norimą rinkmeną.

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!

Aktyvinant atskaitos tašką iš išankstinių pasirinkimų lentelės, TNC atstato aktyvų nulinio taško perkėlimą.

TNC išankstinį pasirinkimą nustato tik tose ašyse, kurioms išankstinių pasirinkimų lentelėje priskirtos vertės. Ašių atskaitos taškas, pažymėtas -, lieka nepakeistas.

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

Példa: NC sakiniai

```
13 CYCL DEF 247 ATSK. TAŠKO NUSTAT.
    Q339=4     ;ATSKAITOS TAŠKO NR.
```

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 apdirbimo 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.

Ciklų parametrai

▶ **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**

Pėlda: NC sakiniai

```
79 CYCL DEF 8.0 ATSPIND.
80 CYCL DEF 8.1 X Y U
```

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)

Pėlda: NC sakiniai

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NUL. TAŠK.
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 SUKIMAS
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

- apdirbimo plokštumoje kartu visose trijose koordinačių ašyse (atsižvelgiant į įrenginio parametrą 7410),
- matams cikluose,
- taip pat lygiagrečiose ašyse U, V, W.

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 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

Példa: NC sakiniai

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NUL. TAŠK.
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

Példa: 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, pasir. progr.įranga 1)

Poveikis

Cikle 19 apibrėšite apdirbimo plokštumos padėtį – t.y. įrankio ašies padėtį, susijusią su įrenginiui nustatyta koordinačių sistema – įvesdami pasukimo kampus. Apdirbimo plokštumos padėtį gali 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).

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Priklausomai nuo Jūsų įrenginio konfigūracijos esant erdvinio kampo apibrėžčiai apskaičiuojant galimi du sprendimai (ašių padėtys). Patikrinkite atitinkamais savo įrenginio testais, kokią ašies padėtį atitinkamai pasirinks programinė TNC įranga.

Jei yra įdiegta pasirenkama programinė įranga DCM, tuomet galite per programos testą pažiūrėti atitinkamą ašių padėtį vaizde PROGRAMA+KINEMATIKA (žr. atviro, nekoduoto teksto dialogo žinyną naudotojui, **Dinaminė susidūrimo kontrolė**).

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 matematinį kampą. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

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.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atkreipkite dėmesį į tai, kad paskutinis apibrėžtas kampas būtų įvestas mažesnis kaip 360°!

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

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atkreipkite dėmesį į tai, kad saugus atstumas cikle 19 nebūtų susijęs su viršutine įrankio briauna (kaip tai yra apdorojimo cikluose), o būtų susijęs su aktyviu atskaitos tašku!

Atstatyti

Kad būtų atstatytas 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.

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).

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

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.

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.

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: atstatydami ciklus veiksmus atlikite priešinga apibrėžčiai eilės tvarka:

1. Nulinio taško perkėlimo aktyvinimas
2. Apdirbimo plokštumos pasukimo aktyvinimas
3. Sukimo aktyvinimas

...

Gabalo apdirbimas

...

1. Sukimo atstata
2. Apdirbimo plokštumos pasukimo atstata
3. Nulinio taško perkėlimo atstata

Automatinis matavimas pasuktoje sistemoje

Naudodami TNC matavimo ciklus, pasuktoje sistemoje galite išmatuoti gabalus. Matavimo rezultatus TNC išsaugo Q parametruose, kuriuos vėliau galite papildomai apdoroti (pvz., matavimo rezultatus atspausdinti).

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
- Atstatykite 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
- Prir. sukamąsias ašis nustatykite į 0° padėtį

2 Įveržkite gabalą

3 Paruošiamieji darbai darbo režime
Padėties nustatymas rankine įvestimi

Atskaitos taškui nustatyti sukamąją ašį(-is) nustatykite pagal atitinkamą kampo vertę. Kampo vertė priklauso nuo pasirinktos atskaitinės plokštumos gabale.

4 Paruošiamieji darbai darbo režime
Rankinis režimas

Naudojant rankiniame darbo režime, apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijai programuojamuoju mygtuku 3D-ROT nustatykite AKTYVI; naudojant nereguliuojamas ašis, sukamųjų ašių kampo vertes įveskite į meniu

Naudojant nereguliuojamas ašis, įvestos kampų vertės turi atitikti esamą sukamosios ašies(-ių) padėtį, priešingu atveju TNC apskaičiuos klaidingą atskaitos tašką.

5 Nustatykite atskaitos tašką

- Rankiniu būdu įbrėžiant, kaip nepasuktoje sistemoje
- 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)

6 Apdirbimo programą paleiskite programos sakinių sekos režime

7 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 KO.PER 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 DEF 1 L+0 R+1	Įrankio apibrėžtis
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Įrankio iškvieta
5 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
6 CYCL DEF 7.0 NUL. TAŠK.	Nulinio taško perkėlimas į centrą
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Apdirbimo freza iškvieta
10 LBL 10	Programos dalies kartojimo žymos nustatymas
11 CYCL DEF 10.0 SUKIMAS	Sukimas 45°, prieauginis
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Apdirbimo freza iškvieta
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Grįžtis prie LBL 10; iš viso šešis kartus
15 CYCL DEF 10.0 SUKIMAS	Atstatyti sukimą
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Nulinio taško perkėlimo atstata

18 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
19 LBL 1	Subprograma 1
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Apdirbimo freza užfiksavimas
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM KO.PER MM	

12

Ciklai: specialios funkcijos

12.1 Pagrindai

Peržiūra

Šiose specialiose taikomosiose programose TNC leidžia naudotis keturiais ciklais:

Ciklas	Programuo-jamasis mygtukas	Puslapis
9 IŠLAIKYMO TRUKMĖ		Stran 305
12 PROGRAMOS IŠKVIETA		Stran 306
13 SUKLIO ORIENTAVIMAS		Stran 308
32 PAKLAIDA		Stran 309

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.

Pėlda: 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. maršrutas, kuriuo randama programa. Galima įvesti daugiausiai 254 ženklus

Apibrėžtą programą galima iškviesti šiomis funkcijomis:

- **CYCL CALL** (atskiras sakinys) arba
- **CYCL CALL POS** (atskiras sakinys), arba
- **M99** (pasakiniui) arba
- **M89** (vykdoma po kiekvieno padėties sakinio)

Példa: 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).

Példa: 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. Ciklas gali būti užblokuotas.

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.

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 su ciklu 32, kurioje kaip ciklo parametras yra tik **paklaidos vertė** T, prir. 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

Parametrais **HSC-MODE** ir **TA** galima naudotis tik tada, kai Jūsų įrenginyje aktyvinta pasirenkama programinė įranga 2 (HSC apdirbimas).

Példa: NC sakiniai

```
95 CYCL DEF 32.0 PAKLAIDA
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

13

Darbas su zondavimo sistemos ciklais

13.1 Bendrai apie zondavimo sistemos ciklus

Įrenginio gamintojas TNC turi paruošti 3D zondavimo sistemos naudojimui. Atsižvelkite į įrenginio vadovą.

Jei matavimas atliekamas vykstant programai, tada atkreipkite dėmesį, kad būtų galima naudoti įrankio duomenis (ilgis, spindulys) iš sukalibruotų duomenų arba paskutinio **TOOL CALL** sakinio (pasirinktis naudojant MP7411).

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: MP6130).

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 šviesiai pažymėtas 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		Stran 322
Automatinio atskaitos taško nustatymo ciklai		Stran 344
Automatinės gabalo kontrolės ciklai		Stran 398
Kalibravimo ciklai, specialūs ciklai	SPECIAL. CIKLAI	Stran 448
Ciklai automatiniam kinematikos matavimui	KIN. DUOM.	Stran 464
Ciklai automatiniam įrankio matavimui (atblokuojama įrenginio gamintojo)		Stran 496

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 410 ATSK.TŠK. STAČ. VIDUJE
      Q321=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q322=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      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 SAUG.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:

Maks. veikimo kelias iki zondavimo taško: MP6130

Jei matavimo liestukas nenukreipiamas MP6130 nustatytame kelyje, TNC perduoda klaidos pranešimą.

Saugus atstumas iki zondavimo taško: MP6140

MP6140 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 6140.

Infraraudonųjų spindulių zondavimo sistemos orientavimas užprogramuota zondavimo kryptimi: MP6165

Kad matavimas būtų atliktas kuo tiksliau, įvedę MP 6165 = 1 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 pakeisite MP6165, tada zondavimo sistemą turėsite sukalibruoti iš naujo, nes pasikeis nukreipimo veiksmas.

Atsižvelgimas į pagrindinį sukimą rankiniame režime: MP6166

Kad ir paruošimo režimo metu atskirų padėčių zondavimas būtų daug tikslesnis, įvedę MP 6166 = 1 pasirinksite, kad zondavimo proceso metu TNC atsižvelgtų į aktyvų pagrindinį sukimą, taigi trauktųsi įstrižai gabalui.

Įstrižo zondavimo funkcija neaktyvinama pasirinkus šias rankinio režimo funkcijas:

- ilgio kalibravimas,
- spindulio kalibravimas,
- pagrindinio sukimo ieškojimas.

Daugkartinis matavimas: MP6170

Kad būtų galima padidinti matavimo saugumą, TNC kiekvieną zondavimo procesą gali atlikti tris kartus iš eilės. Jei išmatuotų padėčių vertės ženkliai skiriasi, TNC perduoda klaidos pranešimą (ribinė vertė nustatyta MP6171). 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: MP6171

Jei atliekate daugkartinį matavimą, MP6171 išsaugokite vertę, kuria matavimo vertės gali skirtis viena nuo kitos. Jei matavimo vertė viršija MP6171 nurodytą vertę, TNC perduoda klaidos pranešimą.

Prijungiama zondavimo sistema, zondavimo pastūma: MP6120

MP6120 nustatysite pastūmą, kuria TNC turi zonduoti gabalą.

Prijungiama zondavimo sistema, padėties nustatymo judesių pastūma: MP6150

MP6150 nustatysite pastūma, kuria TNC iš anksto nustato zondavimo sistemos padėtį arba padėtį tarp matavimo taškų.

Prijungiama zondavimo sistema, greitoji eiga padėties nustatymo judesiams: MP6151

MP6151 nustatysite, ar TNC zondavimo sistemos padėtį nustato MP6150 apibrėžta pastūma, ar įrenginio greitąja eiga.

- Įvesties vertė = 0: padėtį nustatyti naudojant pastūmą iš MP6150
- Įvesties vertė = 1: padėtį iš anksto nustatyti greitąja eiga

KinematicsOpt, paklaidos ribos optimizavimo režimui: MP6600

MP6600 nustatysite paklaidos vertę, kurią pasiekus TNC optimizavimo režime turi parodyti pastabą, jei rasti kinematikos duomenys viršija šią ribinę vertę. Išankstinis nustatymas: 0.05. Kuo didesnis įrenginys, tuo didesnes vertes reikia pasirinkti

- Įvesties sritis: nuo 0.001 iki 0.999

KinematicsOpt, leistinas kalibravimo sferos spindulio nuokrypis: MP6601

MP6601 nustatysite cikle automatiškai išmatuoto kalibravimo sferos spindulio didžiausią leistiną nuokrypį nuo įvesto ciklo parametro.

- Įvesties sritis nuo 0.01 iki 0.1

TNC visuose 5 zondavimo taškuose kiekviename taške du kartus apskaičiuoja kalibravimo sferos spindulį. Jei spindulys yra didesnis už Q407 + MP6601, pateikiamas klaidos pranešimas, nes įtariama esant nešvarumų.

Jei TNC rastas spindulys yra mažesnis už 5 * (Q407 - MP6601), tada TNC taip pat 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.

Atkreipkite dėmesį, kad ciklo pradžioje būtų aktyvūs korekcijos duomenys (ilgis, spindulys) iš sukalibruotų duomenų arba iš paskutinio TOOL-CALL sakinio (pasirinktis naudojant MP7411, žr. iTNC 530 naudotojo žinyną, „Bendrieji naudotojo parametrai“).

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 aktuali matavimo liestuko šiaurinio poliaus koordinatė yra didesnė nei saugaus atstumo koordinatė, TNC zondavimo sistemą iš pradžių nustato pirmame apdirbimo plokštumos zondavimo taške, o tada – zondavimo sistemos ašyje, tiesiogiai matavimo aukštyje

14

Zondavimo sistemos ciklai: gabalo nuožulnios padėties automatinis užfiksavimas

14.1 Pagrindai

Peržiūra

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		Stran 324
401 ROT 2 ANGOS Automatinis nustatymas pagal dvi angas, kompensavimas, naudojant pagrindinio sukimo funkciją		Stran 327
402 ROT 2 KAIŠTIS Automatinis nustatymas pagal du kaiščius, kompensavimas, naudojant pagrindinio sukimo funkciją		Stran 330
403 ROT PAGAL SUKAMĄJĄ AŠĮ Automatinis užfiksavimas pagal du taškus, kompensavimas pasukant apvalų stalą		Stran 333
405 ROT PAGAL C AŠĮ Automatinis kampo poslinkio tarp angos centro ir teigiamos Y ašies išlyginimas, kompensavimas pasukant apvalų stalą		Stran 338
404 PAGRINDINIO SUKIMO NUSTATYMAS Bet kokio pagrindinio sukimo nustatymas		Stran 337

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu priešinga judėjimo kryptimi
2. Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120)
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 atlieka aktyvaus pagrindinio sukimo atstatą.

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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **Išankstinis pagrindinio sukimo nustatymas** Q307 (absoliutinis): jei matuojamą nuožulnią padėtį norite susieti ne su pagrindine ašimi, o su bet kurie 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

Pėlda: 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=+8  ;2 AŠIES 2 TAŠKAS
      Q272=2   ;MATAV. AŠIS
      Q267=+1  ;JUDĖJIMO KRYPTIS
      Q261=-5  ;MAT.AUKŠTIS
      Q320=0   ;SAUGUS ATSTUMAS
      Q260=+20 ;SAUGUS AUKŠ.
      Q301=0   ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ
      Q307=0   ;IŠ.PAGR.SUK.NUST.
      Q305=0   ;NR. LENTELĖJE
```

14.3 PAGRINDINIS SUKIMAS pagal dvi angas (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 greitaja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) 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 atlieka aktyvaus pagrindinio sukimo atstatą.

Šis zondavimo sistemos ciklas nenaudojamas esant aktyviai apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijai.

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 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, pasirinktinai **PREDEF**
- **Išankstinis pagrindinio sukimo nustatymas** Q307 (absoliutinis): jei matuojamą nuožulnią padėtį norite susieti ne su pagrindine ašimi, o su bet kurie 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
- **Pagrindinis sukimas/išlygiavimas** 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, tada TNC neišsaugo užfiksuotos nuožulnios padėties, net jei parametre apibrėžėte lentelės eilutę **Q305**
- **Nulio nustatymas po išlygiavimo** 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**

Példa: 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   ;IŠ.PAGR.SUK.NUST.
      Q305=0   ;NR. LENTELĖJE
      Q402=0   ;IŠLYGIAVIM.
      Q337=0   ;NUL. NUSTAT.
```

14.4 PAGRINDINIS SUKIMAS pagal du kaiščius (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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato pagal pirmojo kaiščio zondavimo tašką 1
2. Po to zondavimo sistema juda į įvestą **matavimo aukštį 1** ir keturiais zondavimais užfiksuoja pirmojo kaiščio centrą. Tam 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 atlieka aktyvaus pagrindinio sukimo atstatą.

Šis zondavimo sistemos ciklas nenaudojamas esant aktyviai apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijai.

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** (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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **Išankstinis pagrindinio sukimo nustatymas** Q307 (absoliutinis): jei matuojamą nuožulnią padėtį norite susieti ne su pagrindine ašimi, o su bet kurie 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
- **Pagrindinis sukimas/išlygiavimas** 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, tada TNC neišsaugo užfiksuotos nuožulnios padėties, net jei parametre apibrėžėte lentelės eilutę **Q305**
- **Nulio nustatymas po išlygiavimo** 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**

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 402 ROT 2 KAIŠČIAI
      Q268=-37  ;1 AŠIES 1 CENTRAS
      Q269=+12  ;2 AŠIES 1 CENTRAS
      Q313=60   ;KAIŠČIO 1 SKERSMUO
      Q261=-5   ;MAT.AUKŠTIS 1
      Q270=+75  ;1 AŠIES 2 CENTRAS
      Q271=+20  ;2 AŠIES 2 CENTRAS
      Q314=60   ;KAIŠČIO 2 SKERSMUO
      Q315=-5   ;MAT.AUKŠTIS 2
      Q320=0    ;SAUGUS ATSTUMAS
      Q260=+20  ;SAUGUS AUKŠ.
      Q301=0    ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ
      Q307=0    ;IŠ.PAGR.SUK.NUST.
      Q305=0    ;NR. LENTELĖJE
      Q402=0    ;IŠLYGIAVIM.
      Q337=0    ;NUL. NUSTAT.
```

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu priešinga judėjimo kryptimi

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120)

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!

Ciklą 403 dabar galite naudoti ir esant aktyviai funkcijai „Apdirbimo plokštumos pasukimas“. Atkreipkite dėmesį, kad būtų pakankamai didelis **saugus aukštis**, ir baigiant nustatyti sukamosios ašies padėtį neįvyktų susidūrimas!

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.

Nuo zondavimo taškų eilės tvarkos priklauso nustatytas kompensacijos kampas. Atkreipkite dėmesį į tai, kad zondavimo taško **1** koordinatė ašyje vertikaliai zondavimo krypčiai yra mažesnė už zondavimo taško **2** koordinatę.

Užfiksuotą kampą TNC išsaugo ir parametre **Q150**.

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: ašis, kurioje turi būti atliekamas matavimas:
  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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** 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
- **Nulio nustatymas po išlygiavimo** 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)
- **Atskaitinis kampas ?(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

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 403 ROT PAGAL C AŠĮ
      Q263=+25 ;1 AŠIES 1 TAŠKAS
      Q264=+10 ;2 AŠIES 1 TAŠKAS
      Q265=+40 ;1 AŠIES 2 TAŠKAS
      Q266=+17 ;2 AŠIES 2 TAŠKAS
      Q272=2   ;MATAV. AŠIS
      Q267=+1  ;JUDĖJIMO KRYPTIS
      Q261=-5  ;MAT.AUKŠTIS
      Q320=0   ;SAUGUS ATSTUMAS
      Q260=+20 ;SAUGUS AUKŠ.
      Q301=0   ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ
      Q312=6   ;IŠLYGINAMOJI AŠIS
      Q337=0   ;NUL. NUSTAT.
      Q305=1   ;NR. LENTELĖJE
      Q303=+1  ;MAT. VERTĖS PERDAVIM.
      Q380=+0  ;ATSK. KAMPAS
```

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.

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 404 PAGR. SUKIMAS
    Q307=+0   ;IŠ.PAGR.SUK.NUST.
    Q305=1    ;NR. LENTELĖJE
```

Ciklo parametras

- **Išankstinis pagrindinio sukimo nustatymas**: kampo vertė, kuria turi būti vykdomas pagrindinis sukimas. Įvesties sritis nuo -360,000 iki 360,000
- **Numeris lentelėje** Q305: į išankstinių pasirinkimų lentelę/nulinių taškų lentelę įveskite numerį, kurioje TNC turi išsaugoti apibrėžtą pagrindinį sukimą. Įvesties sritis nuo 0 iki 2999

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140
2. Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą
3. Po to zondavimo sistema juda apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki 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

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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 405 ROT PAGAL C AŠĮ
      Q321=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q322=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      Q262=10  ;NUST. SKERSMUO
      Q325=+0  ;PRAD.KAMP.
      Q247=90  ;KAMPO ŽING.
      Q261=-5  ;MAT.AUKŠTIS
      Q320=0   ;SAUGUS ATSTUMAS
      Q260=+20 ;SAUGUS AUKŠ.
      Q301=0   ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ
      Q337=0   ;NUL. NUSTAT.
```

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 ;1 AŠIES 2 CENTRAS	1 angos centras: Y koordinatė
Q270=+80 ;2 AŠIES 1 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 ;IŠ.PAGR.SUK.NUST.	Atskaitinės tiesės kampas
Q402=1 ;IŠLYGIAVIM.	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

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	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
408 ATS.T. GRIOVELIO CENTRE pločio matavimas griovelio viduje, griovelio centro nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 347
409 ATS.T. BRIAUNOS CENTRE Briaunos išorės pločio matavimas, briaunos centro nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 351
410 ATS.T. STAČIAKAMPIO VIDUJE Stačiakampio vidaus ilgio ir pločio matavimas, stačiakampio centro nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 354
411 ATS.T. STAČIAKAMPIO IŠORĖJE Stačiakampio išorės ilgio ir pločio matavimas, stačiakampio centro nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 358
412 ATS.T. APSKRITIMO VIDUJE Keturių bet kurių vidinių apskritimo taškų matavimas, apskritimo centro nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 362
413 ATS.T. APSKRITIMO IŠORĖJE Keturių bet kurių išorinių apskritimo taškų matavimas, apskritimo centro nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 366
414 ATS.T. KAMPO IŠORĖJE Dviejų tiesių išorėje matavimas, tiesių sankirtos taško nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 370
415 ATS.T. KAMPO VIDUJE Dviejų tiesių viduje matavimas, tiesių sankirtos taško nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 375

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
416 ATS.T. APSKRITIMO SKYLĖS VIDUJE (antras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Trijų bet kurių angų matavimas skylės apskritime, skylės apskritimo centro kaip atskaitos taško nustatymas		Stran 379
417 ATS.T. ZS AŠYJE (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Bet kurios padėties zondavimo sistemos ašyje matavimas ir nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 383
418 ATS.T. 4 ANGOSE (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) 2 angų matavimas kryžmai, jungiamųjų tiesių sankirtos taško nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 385
419 ATS.T. ATSKIROJE AŠYJE (antras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Bet kurios padėties pasirenkamoje ašyje matavimas ir nustatymas kaip atskaitos taško		Stran 389

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 arba W	X ir Y
Y arba V	Z ir X
X arba U	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 ansktesnę 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 aktyvią 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**

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, FCL 3 funkcija)

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120)

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 atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose

5 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q166	Išmatuoto griovelio 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 **mažesnį** griovelio plotį.

Jei griovelio plotis matmenys 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.

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 (1=1 ašis/2=2 ašis)** Q272: ašis, kurioje turi būti atliekamas matavimas:
  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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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 rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 408 ATS.T. GRIOV. VID.
    Q321=+50 ;1 AŠIES CENTR.
    Q322=+50 ;2 AŠIES CENTR.
    Q311=25  ;GR.PLOTIS
    Q272=1   ;MATAV. AŠIS
    Q261=-5  ;MAT.AUKŠTIS
    Q320=0   ;SAUGUS ATSTUM.
    Q260=+20 ;SAUGUS AUKŠ.
    Q301=0   ;JUDĖJ. Į SAUG.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
```

15.3 ATSKAITOS TAŠKAS BRIAUNOS CENTRE (ciklas 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkcija)

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140
2. Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120)
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 atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
5. Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos 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.

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 (1=1 ašis/2=2 ašis)** Q272: ašis, kurioje turi būti atliekamas matavimas:
  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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **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 rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)
- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 409 ATS.T. BRIAUN. VID.
      Q321=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q322=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      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
```

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140
2. Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120)
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 ir tada prie zondavimo taško 4, ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
5. Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
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 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.

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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: Nenaudokite! Įveda TNC, jei nuskaitomos senos programos (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 410 ATSK.TŠK. STAČ. VIDUJE
      Q321=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q322=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      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 SAUG.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
```

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120)

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 ir 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 atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)

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 galima išvengti susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **didesnį** kaiščio 1 ir 2 šoninį ilgį.

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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: Nenaudokite! Įveda TNC, jei nuskaitomos senos programos (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 411 ATSK.TŠK. STAČ. IŠOR.
      Q321=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q322=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      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 SAUG.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
```

15.6 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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140
2. Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą
3. Po to zondavimo sistema juda apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki 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
5. Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
6. Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos 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** 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.

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 -360,0000 iki 360,0000
- **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 -120,0000 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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: Nenaudokite! Įveda TNC, jei nuskaitomos senos programos (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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 angą 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: nustatykite, kokią trajektorijos funkciją naudojant įrankis turi judėti tarp matavimo taškų, kai aktyvintas judėjimas saugiame aukštyje (Q301=1):
  0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
  1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 412 ATS.T.APSKR.VIDUJE
      Q321=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q322=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      Q262=75  ;NUST. SKERSMUO
      Q325=+0  ;PRAD.KAMP.
      Q247=+60 ;KAMPO ŽING.
      Q261=-5  ;MAT.AUKŠTIS
      Q320=0   ;SAUGUS ATSTUM.
      Q260=+20 ;SAUGUS AUKŠ.
      Q301=0   ;JUDĖJ. Į SAUG.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   ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
      Q365=1   ;VEIK.BŪD.
```

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą

3 Po to zondavimo sistema juda apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą

4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3 ir 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 atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose

6 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos 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°.

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 -360,0000 iki 360,0000
- **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 -120,0000 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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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: Nenaudokite! Įveda TNC, jei nuskaitomos senos programos (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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
- **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: nustatykite, kokią trajektorijos funkciją naudojant įrankis turi judėti tarp matavimo taškų, kai aktyvintas judėjimas saugiame aukštyje (Q301=1):
  0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
  1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 413 ATS.T.APSKR.IŠORĖJE
    Q321=+50 ;1 AŠIES CENTR.
    Q322=+50 ;2 AŠIES CENTR.
    Q262=75  ;NUST. SKERSMUO
    Q325=+0  ;PRAD.KAMP.
    Q247=+60 ;KAMPO ŽING.
    Q261=-5  ;MAT.AUKŠTIS
    Q320=0   ;SAUGUS ATSTUM.
    Q260=+20 ;SAUGUS AUKŠ.
    Q301=0   ;JUDĖJ. Į SAUG.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   ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
    Q365=1   ;VEIK.BŪD.
```

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) 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 (MP6120). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą 3 matavimo tašką

3 Po to zondavimo sistema 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

5 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346), rastą kampą tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose

6 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies kampo esama vertė
Q152	Šalutinės ašies kampo esama vertė

Atkreipkite dėmesį programuodami!

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. vidurinį 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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**

- **Pagrindinio sukimo vykdymas** Q304: nustatykite, ar TNC gabalo nuožulnią padėtį turi kompensuoti pagrindiniu sukimu:
  0: pagrindinio sukimo nevykdyti
  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

- **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: Nenaudokite! Įveda TNC, jei nuskaitomos senos programos (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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

Példa: 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 SAUG.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
```

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 greitaja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) 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 (MP6120). Zondavimo kryptį lemia kampo numerį

3 Po to zondavimo sistema 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

5 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346), rastą kampą tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose

6 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies kampo esama vertė
Q152	Šalutinės ašies kampo esama vertė

Atkreipkite dėmesį programuodami!

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 MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **Pagrindinio sukimo vykdymas** Q304: nustatykite, ar TNC gabalo nuožulnią padėtį turi kompensuoti pagrindiniu sukimu:
  0: pagrindinio sukimo nevykdyti
  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
- **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: Nenaudokite! Įveda TNC, jei nuskaitomos senos programos (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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

Példa: 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 SAUG.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
```

15.10ATSKAITOS 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 greitaja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) 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 atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose

8 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiro zondavimo proceso metu randa ir zondavimo sistemos atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skylės apskritimo skersmens esama vertė

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

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, pasirinktinai **PREDEF**

- **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
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: Nenaudokite! Įveda TNC, jei nuskaitomos senos programos (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140 ir tik zonduojant atskaitos tašką zondavimo sistemos ašyje. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 416 ATS.T.APS.SKYL.CENTRE
      Q273=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q274=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      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.
```

15.11 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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) 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 atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346), esamą vertę tada išsaugo toliau pateikiamame Q parametre

Parametro numeris	Reikšmė
Q160	Išmatuoto taško esama vertė

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai. Tada TNC šioje ašyje nustato atskaitos tašką.

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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **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 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 vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: Nenaudokite! Įveda TNC, jei nuskaitomos senos programos (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

Példa: 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.
```

15.12ATSKAITOS 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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) 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 atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346). 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 atskaitos tašką

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies sankirtos taško esama vertė
Q152	Šalutinės ašies sankirtos taško esama vertė

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Ciklo parametras

- **1 ašies 1 centras** Q268 (absoliutinis): 1 angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 1 centras** Q269 (absoliutinis): 1 angos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **1 ašies 2 centras** Q270 (absoliutinis): 2 angos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **2 ašies 2 centras** Q271 (absoliutinis): 2 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, pasirinktinai **PREDEF**

- **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
- **Matavimo vertės perdavimas (0,1)** Q303: nustatykite, ar rastas atskaitos taškas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
  -1: Nenaudokite! Įveda TNC, jei nuskaitomos senos programos (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

- **Zondavimas ZS ašyje** Q381: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemos ašyje turi nustatyti ir atskaitos tašką:
  0: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nenustatykite
  1: Atskaitos taško zondavimo sistemos ašyje nustatykite
- **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, jei Q381 = 1.
- **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

Példa: 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
```

15.13ATSKAITOS 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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) 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 atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” na strani 346)

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).

Ciklų parametrai

- **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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Matavimo ašis (1...3: 1=pagrindinė ašis)** Q272: ašis, kurioje turi būti atliekamas matavimas:
  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

- **Judėjimo kryptis** 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: Nenaudokite! Oglejte si „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas”, stran 346.
  0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
  1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinačių sistema (REF sistema)

Példa: 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.
```

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 CENTR.	Apskritimo centras: X koordinatė
Q322=+25 ;2 AŠIES CENTR.	Apskritimo centras: Y koordinatė
Q262=30 ;NUST. SKERSMUO	Apskritimo skersmuo
Q325=+90 ;PRAD.KAMP.	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 prie MP6140
Q260=+10 ;SAUGUS AUKŠ.	Aukštis, kuriame zondavimo sistemos ašis gali judėti be susidūrimo
Q301=0 ;JUDĖJ. Į SAUG.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 ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.	Matavimo taškų skaičius
Q365=1 ;VEIK.BŪD.	Apskritimo lanke arba linijoje nustatyti kitą zondavimo tašką
3 CALL PGM 35K47	Apdirbimo programos iškvieta
4 END PGM CYC413 MM	

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 prie MP6140
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 CENTR.	Skylės apskritimo centras: X koordinatė
Q274=+35 ;2 AŠIES CENTR.	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	
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 prie MP6140
4 CYCL DEF 247 ATSK. TAŠKO NUSTAT.	Naujo išankstinio pasirinkimo aktyvinimas ciklu 247
Q339=1 ;ATSKAITOS TAŠKO NR.	
6 CALL PGM 35KLZ	Apdirbimo programos iškvieta
7 END PGM CYC416 MM	

16

Zondavimo sistemos ciklai: gabalų automatinė kontrolė

16.1 Pagrindai

Peržiūra

TNC suteikia galimybę naudotis dvylika ciklų, kurių metu tiesiogiai galima matuoti gabalus:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
0 ATSKAITOS PLOKŠTUMA Koordinatės matavimas pasirenkamoje ašyje		Stran 404
1 POLINĖ ATSKAITOS PLOKŠTUMA Taško matavimas, zondavimo kryptis pagal kampą		Stran 405
420 KAMPO MATAVIMAS Kampo matavimas apdirbimo plokštumoje		Stran 407
421 ANGOS MATAVIMAS Angos padėties ir skersmens matavimas		Stran 410
422 APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE Apvalaus kaiščio padėties ir skersmens matavimas		Stran 414
423 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO VIDUJE Stačiakampės įdubos padėties, ilgio ir pločio matavimas		Stran 418
424 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE Stačiakampio kaiščio padėties, ilgio ir pločio matavimas		Stran 422
425 PLOČIO MATAVIMAS VIDUJE (antras programuojamųjų mygtuku lygmuo) Griovelio pločio matavimas viduje		Stran 426
426 BRIAUNOS MATAVIMAS IŠORĖJE (antras programuojamųjų mygtuku lygmuo) Briaunos matavimas išorėje		Stran 429
427 KOORDINATĖS MATAVIMAS (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Bet kurios koordinatės matavimas pasirenkamoje ašyje		Stran 432
430 SKYLĖS APSKRITIMO MATAVIMAS (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Skylės apskritimo padėties ir skersmens matavimas		Stran 435

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
431 PLOKŠTUMOS MATAVIMAS (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Plokštumos A ir B ašies kampo matavimas		Stran 439

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, iš kurio vykdoma matavimo programa. Taip pat galite pasirinkti, kad matavimo protokolas tiesiogiai duomenų sąsaja butų perduotas spausdintuvui arba AK. Tam spausdinimo funkcijoje (sąsajos konfigūracijos meniu) nustatykite RS232:\ (taip pat žr. naudotojo žinyną, MOD funkcijos, duomenų sąsajos paruošimas").

Visos matavimo vertės, kurios yra pateikiamos protokolo rinkmenoje, yra susijusios su nuliniu tašku, kuris yra aktyvus atitinkamo ciklo vykdymo metu. Koordinačių sistema papildomai gali būti sukama plokštumoje arba pasukta naudojant 3D-ROT. Šiais atvejais TNC matavimo duomenis perskaičiuoja pagal tuo metu aktyvią koordinačių sistemą.

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

Nustatytoji vertė:pagrindinės ašies centras: 50.0000
Šalutinės ašies centras: 65.0000
Skersmuo: 12.0000

Nurodyta ribinė vertė:Didžiausias pagrindinės ašies centro matmuo: 50.1000 Mažiausias pagrindinės ašies centro matmuo: 49.9000
Didžiausias šalutinės ašies centro matmuo: 65.1000
Mažiausias šalutinės ašies centro matmuo: 64.9000
Didžiausias angos matmuo: 12.0450
Mažiausias angos matmuo: 12.0000

Esama vertė: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 išsaugomi 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. Tada 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. Specialiai AWT-Weber: 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 žinyną, 5.2 skyrius „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 MP6150) juda į cikle užprogramuotą pirminę padėtį 1

2 Tada zondavimo sistema zondavimo pastūma (MP6120) 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 pasirinkite 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

Pėlda: 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 MP6150) juda į cikle užprogramuotą pirminę padėtį 1

2 Tada zondavimo sistema zondavimo pastūma (MP6120) atlieka zondavimo procesą. Zondavimo proceso metu 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 perjungimo signalo perdavimo metu.

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 pasirinkite 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

Pėlda: NC sakiniai

```
67 TCH PROBE 1.0 POL. ATSKAIT.PLOKŠT.
68 TCH PROBE 1.1 X WINKEL: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 MATAVIMO KAMPAS (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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu priešinga judėjimo kryptimi

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120)

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: ašis, kurioje turi būti atliekamas matavimas:
  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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR420.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start

Pėlda: 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 SAUG.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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą

3 Po to zondavimo sistema juda apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki 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

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 -360,0000 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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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

- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR421.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  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: programos eigos nenutraukti, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (oglejte si „Įrankio kontrolė" na strani 402). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvi
  >0: įrankio pavadinimas 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: nustatykite, kokią trajektorijos funkciją naudojant įrankis turi judėti tarp matavimo taškų, kai aktyvintas judėjimas saugiame aukštyje (Q301=1):
  0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
  1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 421 ANGOS MATAVIM.
      Q273=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q274=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      Q262=75  ;NUST. SKERSMUO
      Q325=+0  ;PRAD.KAMP.
      Q247=+60 ;KAMPO ŽING.
      Q261=-5  ;MAT.AUKŠTIS
      Q320=0   ;SAUGUS ATSTUM.
      Q260=+20 ;SAUGUS AUKŠ.
      Q301=1   ;JUDĖJ. Į SAUG.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   ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
      Q365=1   ;VEIK.BŪD.
```

16.6 APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE (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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas" na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120). TNC zondavimo kryptį nustato automatiškai, atsižvelgiant į užprogramuotą pradinį kampą

3 Po to zondavimo sistema juda apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki 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

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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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

- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR422.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  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: programos eigos nenutraukti, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (oglejte si „Įrankio kontrolė" na strani 402). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvi
  >0: įrankio pavadinimas 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: nustatykite, kokią trajektorijos funkciją naudojant įrankis turi judėti tarp matavimo taškų, kai aktyvintas judėjimas saugiame aukštyje (Q301=1):
  0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
  1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 422 APSKR. MATAV. IŠORĖJE
      Q273=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q274=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      Q262=75  ;NUST. SKERSMUO
      Q325=+90 ;PRAD.KAMP.
      Q247=+30 ;KAMPO ŽING.
      Q261=-5  ;MAT.AUKŠTIS
      Q320=0   ;SAUGUS ATSTUM.
      Q260=+10 ;SAUGUS AUKŠ.
      Q301=0   ;JUDĖJ. Į SAUG.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   ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
      Q365=1   ;VEIK.BŪD.
```

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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140
2. Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120)
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 ir tada prie zondavimo taško 4, 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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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
- **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: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR423.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  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: programos eigos nenutraukti, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (oglejte si „Įrankio kontrolė” na strani 402). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvi
  >0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 423 STAČIAK. MATAV. VIDUJE
      Q273=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q274=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      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 SAUG.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.
      Q281=1   ;MAT. PROTOKOL.
      Q309=0   ;PROGR. STABD. DĖL KL.
      Q330=0   ;ĮRANKIS
```

16.8 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas" na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120)

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 ir 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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **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

- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR424.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  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: programos eigos nenutraukti, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (oglejte si „Įrankio kontrolė” na strani 402). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų:
  0: kontrolė neaktyvi
  >0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 424 STAČIAK. MATAV.
IŠORĖJE
      Q273=+50 ;1 AŠIES CENTR.
      Q274=+50 ;2 AŠIES CENTR.
      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 SAUG.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.
      Q330=0   ;ĮRANKIS
```

16.9 PLOČIO MATAVIMAS VIDUJE (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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120). 1. Zondavimas visada vyksta teigiama užprogramuotos ašies kryptimi

3 Jei antram matavimui įvedate poslinkį, tada TNC zondavimo sistemą (prir. 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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR425.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  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: programos eigos nenutraukti, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (oglejte si „Įrankio kontrolė” na strani 402). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvi
  >0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 425 PLOČIO MATAV. VIDUJE
    Q328=+75 ;1 AŠIES PRAD. TAŠKAS
    Q329=-12.5;2 AŠIES PRAD. TAŠKAS
    Q310=+0  ;2 MATAVIMO POSLINK.
    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 SAUG.AUKŠTĮ
```

16.10MATAVIMAS BRIAUNOS IŠORĖJE (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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140

2 Po to zondavimo sistema juda iki nurodyto matavimo aukščio ir pirmąjį zondavimo procesą atlieka zondavimo pastūma (MP6120). 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.

Atkreipkite dėmesį į tai, kad pirmasis matavimas visada vyksta pasirinktos matavimo ašies neigiama kryptimi. Atitinkamai apibrėžkite **Q263** ir **Q264**.

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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **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: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR426.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  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: programos eigos nenutraukti, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (oglejte si „Įrankio kontrolė” na strani 402). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
  0: kontrolė neaktyvi
  >0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 426 BRIAUNOS MAT. IŠOR.
      Q263=+50 ;1 AŠIES 1 TAŠKAS
      Q264=+25 ;1 AŠIES 2 TAŠKAS
      Q265=+50 ;2 AŠIES 1 TAŠKAS
      Q266=+85 ;2 AŠIES 2 TAŠKAS
      Q272=2   ;MATAV. AŠIS
      Q261=-5  ;MAT.AUKŠTIS
      Q320=0   ;SAUGUS ATSTUMAS
      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
```

16.11KOORDINATĖS 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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu priešinga judėjimo kryptimi

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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Matavimo ašis (1...3: 1=pagrindinė ašis)** Q272: ašis, kurioje turi būti atliekamas matavimas:
  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, pasirinktinai **PREDEF**

- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR427.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  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
- **PGM stabdymas dėl paklaidos klaidos** Q309: nustatykite, ar viršijus paklaidą TNC turi nutraukti programos eigą ir perduoti klaidos pranešimą:
  0: programos eigos nenutraukti, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio kontrolę (oglejte si „Įrankio kontrolė” na strani 402). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų:
  0: kontrolė neaktyvi
  >0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 427 KOORD. MATAVIMAS
    Q263=+35 ;1 AŠIES 1 TAŠKAS
    Q264=+45 ;1 AŠIES 2 TAŠKAS
    Q261=+5  ;MAT.AUKŠTIS
    Q320=0   ;SAUGUS ATSTUMAS
    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
```

16.12SKYLĖS 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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) 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, pasirinktinai **PREDEF**
- **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

- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR430.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  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: programos eigos nenutraukti, neperduoti klaidos pranešimo
  1: nutraukti programos eigą, perduoti klaidos pranešimą
- **Įrankis kontrolei** Q330: nustatykite, ar TNC turi atlikti įrankio lūžio kontrolę (oglejte si „Įrankio kontrolė” na strani 402). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų.
  0: kontrolė neaktyvi
  >0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 430 SKYL.APSKR.MATAV.
    Q273=+50 ;1 AŠIES CENTR.
    Q274=+50 ;2 AŠIES CENTR.
    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
```

16.13PLOKŠTUMOS 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 MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (oglejte si „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas” na strani 320) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1, ten išmatuoja pirmąjį plokštumos tašką. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu, priešinga zondavimo krypčiai

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 rastą kampo vertę 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 kryptimi, kad įrankio ašis būtų tinkamoje dešinėn besisukančios koordinačių sistemos padėtyje

Jei ciklą vykdote aktyvioje, pasuktoje apdirbimo plokštumoje, tada išmatuoti erdviniai kampai yra susiję su pasukta koordinačių sistema. Šiais atvejais rastas erdvinis kampas toliau apdorojamas naudojant **PLANE RELATIV**.

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
- **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 sfera. Q320 papildomai taikomas MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Matavimo protokolas** Q281: nustatykite, ar TNC turi sukurti matavimo protokolą:
  0: matavimo protokolo nekurti
  1: sukurti matavimo protokolą: TNC **protokolo rinkmeną TCHPR431.TXT** dažniausiai išsaugo kataloge, kuriame Jūs išsaugojote ir matavimo programą
  2: nutraukti programos eigą ir matavimo protokolą rodyti TNC ekrane. Programą tęsti paspaudus NC-Start

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 431 PLOKŠT.MATAV.
      Q263=+20 ;1 AŠIES 1 TAŠKAS
      Q264=+20 ;1 AŠIES 2 TAŠKAS
      Q294=+10 ;3 AŠIES 1 TAŠKAS
      Q265=+90 ;1 AŠIES 2 TAŠKAS
      Q266=+25 ;2 AŠIES 2 TAŠKAS
      Q295=+15 ;3 AŠIES 2 TAŠKAS
      Q296=+50 ;1 AŠIES 3 TAŠKAS
      Q297=+80 ;2 AŠIES 3 TAŠKAS
      Q298=+20 ;3 AŠIES 3 TAŠKAS
      Q320=0   ;SAUGUS ATSTUMAS
      Q260=+5  ;SAUGUS AUKŠ.
      Q281=1   ;MAT. PROTOKOL.
```

16.14Programavimo 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	Įdubų ilgiai X (pirminio apdirbimo matmuo)
4 FN 0: Q2 = +61	Įdubų ilgiai Y (pirminio apdirbimo matmuo)
5 CALL LBL 1	Subprogramos 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 CENTR.	
Q274=+50 ;2 AŠIES CENTR.	
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 SAUG.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	Subprogramos 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 ATSTUMAS	
Q201=-10 ;GYLIS	
Q206=150 ;ĮST. Į GYLĮ PASTŪMA	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q207=500 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q203=+10 ;KOOR. PLOKŠTUMA	
Q204=20 ;2 SAUGUS ATSTUMAS	
Q216=+50 ;1 AŠIES CENTR.	
Q217=+50 ;2 AŠIES CENTR.	
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 ;KAMPO 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 CENTR.	
Q274=+40 ;2 AŠIES CENTR.	
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 ATSTUMAS	
Q260=+20 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q301=0 ;JUDĖJ. Į SAUG.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

Šiose specialiose taikomosiose programose TNC leidžia naudotis septyniais ciklais:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
2 ZS KALIBRAVIMAS: prijungiamos zondavimo sistemos spindulio kalibravimas		Stran 449
9 ZS ILGIO KAL.: Prijungiamos sistemos ilgių kalibravimas		Stran 450
3 MATAVIMAS Matavimo ciklas gamintojo ciklams sukurti		Stran 451
4 3D MATAVIMAS Matavimo ciklas 3D zondavimui, kuriant gamintojo ciklus		Stran 453
440 AŠIES PERKĖLIMO MATAVIMAS		Stran 455
441 GREITAS ZONDAVIMAS		Stran 458
460 TS KALIBRAVIMAS: spindulio ir ilgio kalibravimas kalibravimo rutuliu		Stran 460

17.2 ZS KALIBRAVIMAS (ciklas 2)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 2 kalibravimo žiedu arba kalibravimo kaiščiu automatiškai sukalibruoja prijungiamą zondavimo sistemą.

1. Zondavimo sistema greitąja pastūma (vertė iš MP6150) juda į saugų aukštį (tik tada, kai aktuali padėtis yra po saugiu aukščiu)
2. Po to TNC zondavimo sistemą apdirbimo plokštumoje nustato kalibravimo žiedo centre (kalibravimas viduje) arba netoli pirmojo zondavimo taško (kalibravimo išorėje)
3. Po to zondavimo sistema juda į matavimo gylį (jį sudaro įrenginio parametras 618x.2 ir 6185.x) ir iš eilės X+, Y+, X bei Y- zonduoja kalibravimo žiedą
4. Galiausiai TNC zondavimo sistema traukia į saugų aukštį ir galiojantį matuoklio antgalio spindulį įrašo į kalibravimo duomenis

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš pradėdami kalibruoti, įrenginio parametruose nuo 6180.0 iki 6180.2 nustatykite kalibravimo įrankio centrą įrenginio darbo erdvėje (REF koordinatės).

Jei dirbate su keliais poslinkio intervalais, tada kiekvienam poslinkio intervalui gali išsaugoti atskirą sakinį, skirtą kalibravimo įrankio koordinačių centrui (nuo MP6181.1 iki 6181.2 ir nuo MP6182.1 iki 6182.2.).

Ciklo parametras

- **Saugus aukštis** (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir kalibravimo įrankis (įtempiklis). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Kalibravimo žiedo spindulys**: kalibravimo įrankio spindulys. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Kalibr. viduje=0/kalibr.išorėje=1**: nustatykite, ar TNC turi kalibruoti viduje, ar išorėje:
  0: kalibruoti viduje
  1: kalibruoti išorėje

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 2.0 ZS KALIBRAV.
6 TCH PROBE
2.1 AUKŠTIS: +50 R +25.003 MATAVIMO
BŪDAS: 0
```

17.3 ZS ILGIO KALIBRAVIMAS (ciklas 9)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 9 prijungiamos zondavimo sistemos ilgį automatiškai sukalibruoja Jūsų nustatomame taške.

1 Nustatykite tokią zondavimo sistemos padėtį, kad zondavimo sistemos ašyje be susidūrimų galėtų būti pritraukta cikle apibrėžta koordinatė
2 TNC zondavimo sistemą traukia neigiamos įrankio ašies kryptimi, kol perduodamas perjungimo signalas
3 Galiausiai TNC zondavimo sistemą vėl grąžina į zondavimo proceso pradinį tašką ir galiojantį zondavimo sistemos ilgį įrašo į kalibravimo duomenis

Ciklo parametras

- **Atskaitos taško koordinatė** (absoliutinė): taško, kuris turi būti zonduojamas, tiksli koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- **Atskaitos sistema? (0=ESAMA/1=REF)**: nustatykite, kuri koordinačių sistema turi būti susijusi su įvestu atskaitos tašku:
  0: įvestas atskaitos taškas yra susijęs su aktyvia gabalo koordinačių sistema (ESAMA sistema)
  1: įvestas atskaitos taškas yra susijęs su įrenginio gabalo koordinačių sistema (REF sistema)

Pėlda: NC sakiniai

```
5 L X-235 Y+356 R0 FMAX
6 TCH PROBE 9.0 ZS ILGIO KAL.
7 TCH PROBE 9.1 ATSKAITOS
TŠK. +50 ATSKAITOS SIST. 0
```

17.4 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 aktualios 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 įrenginio parametrai 6130 (didžiausias veikimo kelias iki zondavimo taško) ir 6120 (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 tampas**: 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=REF)**: nustatykite, ar zondavimo kryptis ir matavimo rezultatas turi būti susiję su aktualia koordinačių sistema (**ESAMA**, taigi gali būti perstumta arba persukta) ar su įrenginio koordinačių sistema (**REF**):
  0: zonduoti aktualioje sistemoje ir matavimo rezultatą išsaugoti **ESAMOJE** sistemoje
  1: zonduoti įrenginiui nustatytoje REF sistemoje ir matavimo rezultatą išsaugoti **REF** 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**, tada TNC 4-tame rezultato parametre išsaugo vertę **2.0** ir toliau vykdo ciklą:
  0: perduoti klaidos pranešimą
  1: neperduoti klaidos pranešimo

Pėlda: 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 MB1
 ATSKAITOS SISTEMA:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

17.5 3D MATAVIMAS (ciklas 4, FCL 3 funkcija)

Ciklo eiga

Ciklas 4 yra pagalbinis ciklas, kurį Jūs galite naudoti tik su išorine programine įranga! TNC nedisponuoja ciklu, kuriuo galėtumėte kalibruoti matuoklį.

Zondavimo sistemos ciklas 4 vektoriumi pasirenkama zondavimo kryptimi nustato bet kurią gabalo padėtį. Priešingai nei kituose matavimo cikluose, cikle 4 tiesiogiai galite įvesti matavimo kelią ir matavimo pastūmą. Užfiksavus matavimo vertę, atitraukimas taip pat atliekamas įvedama verte.

1. Zondavimo sistema iš aktualios padėties įvesta pastūma juda nustatyta zondavimo kryptimi. Zondavimo kryptis cikle nustatoma vektoriumi (Delta vertė X, Y ir Z)
2. Po to, kai TNC užfiksuoja padėtį, zondavimo sistema sustoja. Matavimo antgalio centro koordinates X, Y, Z, (be kalibravimo duomenų perskaičiavimo) TNC išsaugo vienas po kito einančiuose Q parametruose. Pirmojo parametro numerį apibrėšite cikle
3. Galiausiai TNC zondavimo sistemą tam tikra verte atgal patraukia zondavimo kryptimi, kurią apibrėžėte parametre **MB**

Atkreipkite dėmesį programuodami!

TNC zondavimo sistemą patraukia daugiausiai atitraukimo keliu **MB**, tačiau ne už matavimo pradinio taško. Todėl atitraukiant negali įvykti susidūrimas.

Iš anksto nustatydami padėtį, atkreipkite dėmesį į tai, kad TNC nekoreguodamas matavimo antgalio centrą nustatytų į apibrėžtą padėtį!

Atkreipkite dėmesį, kad TNC iš esmės visada aprašo 4 vienas kito einančius Q parametrus. Jei TNC negalėjo nustatyti jokio galiojančio zondavimo taško, 4-tam rezultato parametrui įvedama vertė -1.

TNC matavimo vertes išsaugo be zondavimo sistemos kalibravimo duomenų perskaičiavimo.

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 koordinatės (X) vertę. Įvesties sritis nuo 0 iki 1999
- **Santykinis matavimo kelias X**: krypties vektoriaus, kuriuo turi judėti zondavimo sistema, X dalis. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Santykinis matavimo kelias Y**: krypties vektoriaus, kuriuo turi judėti zondavimo sistema, Y dalis. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Santykinis matavimo kelias Z**: krypties vektoriaus, kuriuo turi judėti zondavimo sistema, Z dalis. Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999
- **Didžiausias matavimo kelias**: įveskite veikimo kelią, kiek zondavimo sistema iš pradinio taško turi judėti palei krypties vektorių. 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. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Atskaitos sistema? (0=ESAMA/1=REF)**: nustatykite, ar matavimo rezultatas turi būti išsaugotas aktualioje koordinačių sistemoje (**ESAMA**, taigi gali būti perstumta arba persukta) ar įrenginio koordinačių sistemoje (**REF**):
  0: matavimo rezultatą išsaugoti **ESAMOJE** sistemoje
  1: matavimo rezultatą išsaugoti **REF** sistemoje

Példa: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 4.0 3D MATAV.
6 TCH PROBE 4.1 Q1
7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
8 TCH PROBE
4.3 ATST +45 F100 MB50 ATSKAITOS SIST.:0
```

17.6 AŠIES PERKĖLIMO MATAVIMAS (zondavimo sistemos ciklas 440, DIN/ISO: G440)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklu 440 galite rasti įrenginio ašių perkėlimus. Tam tiksliai išmatuotą cilindrinį kalibravimo įrankį reikėtų naudoti kartu su TT 130.

1 TNC kalibravimo įrankio padėtį greitąja eiga (vertė iš MP6550) ir naudodama padėties logiką (žr. 1.2 skyrių) nustato netoli TT

2 Iš pradžių TNC zondavimo sistemos ašyje atlieka matavimą. Tada kalibravimo įrankis perstumiamas tokiu atstumu, kurį nustatėte įrankių lentelės TOOL.T stulpelyje TT:R-OFFS (standartas = įrankio spindulys). Matavimas zondavimo sistemos ašyje atliekamas visada

3 Galiausiai TNC zondavimo apdirbimo ašyje atlieka matavimą. Parametre Q364 nustatysite, kokia ašimi ir kokia apdirbimo plokštumos kryptimi turi būti matuojama

4 Kai atliekate kalibravimą, TNC kalibravimo duomenis išsaugo viduje. Kai atliekate matavimą, TNC matavimo vertes palygina su kalibravimo duomenimis ir nuokrypį įrašo į šį Q parametrą:

Parametro numeris	Reikšmė
Q185	Nuokrypis nuo kalibravimo dydžio X koordinatėje
Q186	Nuokrypis nuo kalibravimo dydžio Y koordinatėje
Q187	Nuokrypis nuo kalibravimo dydžio Z koordinatėje

Nuokrypį galite naudoti tiesiogiai, kad pagal prieauginį nulinio taško perkėlimą (ciklas 7) būtų atliktas kompensavimas.

5 Galiausiai kalibravimo įrankis grįžta atgal į saugų aukštį

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš pradėdami vykdyti ciklą 440 pirmą kartą, TT turite būti sukalibravę naudodami TT ciklą 30.

Kalibravimo įrankio duomenys turi būti išsaugoti įrankių lentelėje TOOL.T.

Prieš pradedant vykdyti ciklą, kalibravimo įrankį turite aktyvinti naudodami TOOL CALL.

Stalo zondavimo sistema TT turi būti prijungta prie logikos bloko zondavimo sistemos greitosios eigos X13 ir tinkamai funkcionuoti (įrenginio parametras 65xx).

Prieš pradėdami matuoti, turite būti sukalibravę nors vieną kartą, priešingu atveju TNC perduoda klaidos pranešimą. Jei dirbate su keliais poslinkio intervalais, tada turite sukalibruoti kiekvieną poslinkio intervalą.

Zondavimo kryptis(-ys) kalibruojant ir matuojant turi sutapti, priešingu atveju TNC užfiksuoja klaidingas vertes.

Kiekvieno ciklo 440 apdirbimo metu TNC atstato rezultato parametrus nuo Q185 iki Q187.

Jei įrenginio ašyse norite nustatyti ašių perkėlimo ribinę vertę, tada į įrankių lentelės TOOL.T stulpelius LTOL (suklio ašiai) ir RTOL (apdirbimo plokštumai) įveskite norimas ribines vertes. Jei ribinės vertės viršijamos, tada TNC po kontrolinio matavimo perduoda atitinkamą klaidos pranešimą.

Ciklo pabaigoje TNC vėl atstato suklio būklę, kuri buvo aktyvi prieš ciklą (**M3**/**M4**).

Ciklo parametras

- **Matavimo būdas: 0=kalibr, 1=mat.?** Q363: nustatykite, ar norite atlikti kalibravimas, ar kontrolinis matavimas:
  0: kalibruoti
  1: matuoti
- **Zondavimo kryptys** Q364: zondavimo kryptį(-is) apibrėžkite apdirbimo plokštumoje:
  0: matavimas tik teigiama pagrindinės ašies kryptimi
  1: matavimas tik teigiama šalutinės ašies kryptimi
  2: matavimas tik neigiama pagrindinės ašies kryptimi
  3: matavimas tik neigiama šalutinės ašies kryptimi
  4: matavimas teigiama pagrindinės ašies ir teigiama šalutinės ašies kryptimi
  5: matavimas teigiama pagrindinės ašies ir neigiama šalutinės ašies kryptimi
  6: matavimas neigiama pagrindinės ašies ir teigiama šalutinės ašies kryptimi
  7: matavimas neigiama pagrindinės ašies ir neigiama šalutinės ašies kryptimi
- **Saugus atstumas** Q320 (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos disko. Q320 papildomai taikomas MP6540. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Saugus aukštis** Q260 (absoliutinis): zondavimo sistemos ašies koordinatė, kurioje negali susidurti zondavimo sistema ir gabalas (įtempiklis) (susijęs su aktyviu atskaitos tašku). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 440 AŠIES PERKĖLIMO MATAVIMAS
    Q363=1     ;MAT.BŪD
    Q364=0     ;ZONDAVIMO KRYPT.
    Q320=2     ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q260=+50   ;SAUGUS AUKŠ.
```

17.7 GREITASIS ZONDAVIMAS (ciklas 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkcija)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklu 441 skirtingus zondavimo sistemos parametrus (pvz., padėties nustatymo pastūmą) bendrai galite nustatyti visiems toliau naudojamiems zondavimo sistemos ciklams. Taip labai paprastai galite atlikti programos optimizavimą, todėl bus trumpesnis bendras apdirbimo laikas.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

Ciklas 441 neatlieka įrenginio judesių, jis tik nustato įvairius zondavimo parametrus.

END PGM, **M02**, **M30** vėl atstato bendruosius ciklo 441 nustatymus.

Automatinį kampo privedimą (ciklo parametrą **Q399**) galite aktyvinti tik tada, kai įrenginio parametras 6165=1. Jei pakeičiamas įrenginio parametras 6165, zondavimo sistema iš naujo atlieka kalibravimą.

Ciklo parametras

- **Padėties nustatymo pastūma** Q396: nustatykite, kokia pastūma norite atlikti zondavimo sistemos padėties nustatymo judesius. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- **Padėties nustatymo pastūma=FMAX (0/1)** Q397: nustatykite, ar zondavimo sistemos padėties nustatymo judesius norite atlikti **FMAX** (įrenginio greitoji eiga):
  0: judėjimas pastūma iš **Q396**
  1: judėjimas **FMAX**
- **Kampo privedimas** Q399: nustatykite, ar TNC zondavimo sistemą turi orientuoti prieš kiekvieną zondavimo procesą:
  0: neorientuoti
  1: prieš kiekvieną zondavimo procesą atlikti suklio orientavimą, kad būtų pasiektas didesnis tikslumas
- **Automatinis nutraukimas** Q400: nustatykite, ar TNC po kiekvieno matavimo ciklo, skirto automatiniam gabalo matavimui, turi nutraukti programos eigą ir matavimo rezultatus pateikti ekrane:
  0: iš esmės programos eigos nenutraukti, net kai atitinkamame zondavimo cikle pasirinktas matavimo rezultatų perdavimas į ekraną
  1: programos eigą nutraukti, matavimo rezultatus pateikti ekrane. Programos eigą galima tęsti paspaudus NC-Start mygtuką

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 441 GREITAS ZONDAVIMAS
    Q396=3000;PADĖT. NUST PASTŪMA
    Q397=0    ;PASTŪMOS PASIRINKT
    Q399=1    ;KAMPO PRIVEDIMAS
    Q400=1    ;NUTRAUKIMAS
```

17.8 TS KALIBRAVIMAS (ciklas 460, DIN/ISO: G460)

Ciklo eiga

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!

Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

Zondavimo sistemą programoje reikia iš anksto nustatyti taip, kad ji būtų maždaug virš rutulio centro.

Ciklo parametras

- **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 MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Judėjimas iki saugaus aukščio** Q301: nustatoma, kaip zondavimo sistema turi judėti tarp matavimo taškų:
  0: tarp matavimo taškų judėti matavimo aukštyje
  1: tarp matavimo taškų judėti saugiame aukštyje
  Pasirinktinai **PREDEF**
- **Plokštumos zondavimo skaičius (4/3)** Q423: nustatykite, ar TNC kalibravimo rutulį plokštumoje turi matuoti 4 ar 3 zondavimais. Pasirinkus 3 zondavimus, greitis yra didesnis :
  4: naudoti 4 matavimo taškus (standartinis nustatymas)
  3: naudoti 3 matavimo taškus
- **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: nustatykite, 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

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 460 TS KALIBR.
      Q407=12.5 ;RUT. SPINDUL.
      Q320=0    ;SAUGUS ATSTUM.
      Q301=1    ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ
      Q423=4    ;ZONDAVIMŲ SK.
      Q380=+0   ;ATSK. KAMPAS
      Q433=0    ;KALIBRUOTI ILGĮ
      Q434=-2,5 ;ATSK. TAŠKAS
```

18

Zondavimo sistemos ciklai: automatinis kinematikos matavimas

18.1 Kinematikos matavimas zondavimo sistemomis ZS (KinematicsOptpasirinktis)

Pagrindinė informacija

Tikslumo reikalavimai, ypač 5 ašių apdirbimo srityje, vis didėja. Taip sudėtingesnės dalys tiksliai ir atkuriamu tikslumu gali būti gaminamos pakankamai ilgai.

Daugiaašio apdirbimo netikslumo priežastis – viena iš kelių – gali būti nuokrypiai tarp kinematinio modelio, kuris įkeltas į valdymo sistemą (žr. paveikslą dešinėje 1), ir tikrųjų, įrenginyje esančių kinematinių santykių (žr. paveikslą dešinėje2). Dėl šių nuokrypių nustatant sukamųjų ašių padėtį gali būti klaidingai nustatytas gabalas (žr. paveikslą dešinėje 3). Taigi turi būti sukurta galimybė, kuo labiau suderinti modelį ir tikrovę.

Nauja TNC funkcija **KinematicsOpt** yra labai svarbi dalis, kuri padeda šiuos sudėtingus reikalavimus įgyvendinti tikrovėje: 3D zondavimo sistemos ciklas išmatuoja Jūsų įrenginyje esančias sukamąsias ašis, neatsižvelgiant į tai, ar sukamosios ašys mechaniškai yra suformuotos kaip stalas, ar kaip galvutė. Tuo metu kalibravimo rutulys yra pritvirtinamas prie įrenginio stalo bet kurioje vietoje ir išmatuojamas pagal Jūsų apibrėžtą tikslumą. Ciklo apibrėžtyje Jūs kiekvienai sukamajai ašiai atskirai nustatote sritį, kurią norite matuoti.

Pagal išmatuotas vertes TNC suranda statinį pasukimo tikslumą. Tada programinė įranga sumažina dėl sukimo judesių susidariusią padėties nustatymo paklaidą ir įrenginio geometriją matavimo proceso pabaigoje automatiškai išsaugo atitinkamose kinematikos lentelės įrenginio konstantose.

Peržiūra

TNC leidžia naudotis ciklais, kuriais automatiškai išsaugosite, atstatysite, patikrinsite ir optimizuosite savo įrenginio kinematiką:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
450 KINEMATIKOS IŠSAUGOJIMAS: automatinis kinematikų išsaugojimas ir atstatymas	450	Stran 466
451 KINEMATIKOS MATAVIMAS: automatinis įrenginio kinematikos tikrinimas ir optimizavimas	451	Stran 468
452 IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ KOMPENSAVIMAS: automatinis įrenginio kinematikos tikrinimas ir optimizavimas	452	Stran 484

18.2 Sąlygos

Kad būtų galima naudoti KinematicsOpt, turi būti įvykdytos šios sąlygos:

- Turi būti atblokuotos pasirenkamos programinės įrangos 48 (KinematicsOpt) ir 8 (pasirenkama programinė įranga 1) bei FCL3.
- Pasirenkama programinė įranga 52 (KinematicsComp) yra reikalinga, jei reikia atlikti kampų padėčių kompensacijas
- Turi būti sukalibruota matavimui naudojama 3D zondavimo sistema.
- Ciklus galima atlikti tik su įrankio ašimi Z
- Pakankamai tvirtas matavimo rutulys su tiksliai žinomu spinduliu turi būti pritvirtintas bet kurioje vietoje ant įrenginio stalo. Mes rekomenduojame naudoti kalibravimo rutulius **KKH 250** (užsakymo numeris 655 475-01) arba **KKH 100** (užsakymo numeris 655 475-02) , kurie yra itin tvirti ir sukonstruoti specialiai įrenginiui kalibruoti. Jei susidomėjote, susisiekite su HEIDEHAIN.
- Įrenginio kinematikos aprašymas turi būti išsamus ir tinkamai apibrėžtas. Transformacijos matmenys turi būti įvesti maždaug 1 mm tikslumu
- Turi būti visiškai išmatuota įrenginio geometrija (atlieka įrenginio gamintojas eksploatavimo pradžioje)
- Įrenginio parametre **MP6600** nustatysite paklaidos vertę, kurią pasiekus TNC turi parodyti pastabą, jei kinematikos duomenys viršija šią ribinę vertę (oglejte si „KinematicsOpt, paklaidos ribos optimizavimo režimui: MP6600” na strani 319)
- Įrenginio parametre **MP6601** turi būti nustatytas didžiausias leistinas cikluose automatiškai išmatuoto kalibravimo rutulio spindulio nuokrypis nuo įvesto ciklo parametro (oglejte si „KinematicsOpt, leistinas kalibravimo sferos spindulio nuokrypis: MP6601” na strani 319)
- Įrenginio parametre **MP 6602** turi būti M funkcijos numeris, kurį reikia naudoti sukamosios ašies padėčiai nustatyti, arba -1, kai NC turi atlikti padėties nustatymą. M funkcija turi būti numatyta įrenginio gamintojo specialiai šiam naudojimui.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

KinematicsOpt ciklai naudoja bendruosius sekos parametrus nuo **QS0** iki **QS99**. Atkreipkite dėmesį į tai, kad jie gali būti pakeisti po šių ciklų atlikimo!

Kai MP 6602 nėra lygus -1, tuomet prieš paleisdami vieną iš KinematicsOpt ciklų (išskyrus 450) turite nustatyti sukamąsias ašis į 0 laipsnių padėtį (ESAMA sistema).

18.3 KINEMATIKOS IŠSAUGOJIMAS (ciklas 450, DIN/ISO: G450, pasirinktis)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklu 450 galite išsaugoti aktyvią įrenginio kinematiką, atstatyti anksčiau išsaugotą įrenginio kinematiką arba ekrane ir protokole pateikti aktualią išsaugojimo būklę. Galima naudoti 10 atminties vietų (numeriai nuo 0 iki 9).

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Prieš pradėdami kinematikos optimizavimą, iš esmės turėtumėte išsaugoti aktyvią kinematiką. Privalumas:

- Jei rezultatas neatitinka lūkesčių arba optimizuojant atsiranda klaidų (pvz., nutrūkus srovės tiekimui), galite atkurti senus duomenis.

Režimas **Išsaugoti**: TNC iš esmės išsaugo paskutinį kartą režime MOD įvestą kodą (apibrėžiamas bet koks kodas). Šią atminties vietą vėl perrašyti galite tik įvedę šį kodą. Jei kinematiką išsaugojote be kodo, tada TNC šią atminties vietą be užklausimo perrašo kito išsaugojimo proceso metu!

Režimas **Sukurti**: išsaugotus duomenis TNC gali perrašyti tik į identišką kinematikos aprašymą.

Režimas **Sukurti**: atkreipkite dėmesį, kad dėl kinematikos pakeitimo visada būtų pakeisti ir išankstiniai pasirinkimai. Prir. iš naujo nustatykite išankstinius pasirinkimus.

Ciklo parametras

- **Režimas (0/1/2)** Q410: nustatykite, ar kinematiką norite išsaugoti, ar atkurti:
  0: išsaugoti aktyvią kinematiką
  1: atkurti išsaugotą kinematiką
  2: rodyti aktualią išsaugojimo būseną
- **Atminties vieta (0…9)** Q409: atminties vietos, kurioje norite išsaugoti visą kinematiką, numeris arba atminties, iš kurios norite atkurti išsaugotą kinematiką, numeris. Įvesties sritis nuo 0 iki 9, be funkcijos, jei pasirinktas 2 režimas

Pėlda: NC sakiniai

```
5 TCH PROBE 450 KINEMAT.IŠSAUGOJ.
      Q410=0     ;REŽ.
      Q409=1     ;ATMINT. VIETA
```

Protokolo funkcija

Įvykdžius ciklą 450, TNC sukuria protokolą (**TCHPR450.TXT**), kuriame yra šie duomenys:

- data ir laikas, kada buvo sukurtas protokolas,
- NC programos maršruto pavadinimas, iš kurio buvo vykdytas ciklas,
- įvykdytas režimas (0=išsaugoti/1=sukurti/2=išsaugojimo būsena),
- atminties vietos numeris (nuo 0 iki 9),
- kinematikos eilutės numeris iš kinematikos lentelės,
- kodas, jei kodą įvedėte tiesiogiai prieš ciklo 450 vykdymą.

Kiti protokolo duomenys priklauso nuo pasirinkto režimo:

- Režimas 0:
  visų kinematikos grandinės ašių ir transformacijų įrašų, kuriuos TNC išsaugojo, protokolavimas
- Režimas 1:
  visų transformacijos įrašų protokolavimas prieš ir po atkūrimo
- Režimas 2:
  aktualios išsaugojimo būsenos sąrašo pateikimas ekrane ir teksto protokole, pateikiant atminties vietos numerį, kodus, kinematikos numerį ir išsaugojimo datą

18.4 KINEMATIKOS MATAVIMAS (ciklas 451, DIN/ISO: G451, pasirinktis)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos cikle 451 galite patikrinti savo įrenginio kinematiką ir prireikus ją optimizuoti. Tada 3D zondavimo sistema ZS išmatuokite HEIDENHAIN kalibravimo rutulį, kurį pritvirtinote prie įrenginio stalo.

HEIDENHAIN rekomenduoja naudoti kalibravimo rutulius **KKH 250** (užsakymo numeris 655 475-01) arba **KKH 100** (užsakymo numeris 655 475-02) , kurie yra itin tvirti ir sukonstruoti specialiai įrenginiui kalibruoti. Jei susidomėjote, susisiekite su HEIDEHAIN.

TNC randa statinį pasukimo tikslumą. Tada programinė įranga sumažina dėl sukimo judesių susidariusią erdvinę paklaidą ir įrenginio geometriją matavimo proceso pabaigoje automatiškai išsaugo atitinkamose kinematikos aprašymo įrenginio konstantose.

1 Priveržkite kalibravimo rutulį, stebėkite, kad neįvyktų susidūrimas
2 Rankiniame darbo režime atskaitos tašką nustatykite rutulio centre arba, jei apibrėžtas **Q431=1** arba **Q431=3**: zondavimo sistemą rankiniu būdu nustatykite zondavimo sistemos ašyje, virš kalibravimo rutulio, ir apdirbimo plokštumą nustatykite rutulio centre
3 Pasirinkite programos eigos darbo režimą ir įjunkite programos kalibravimą

4 TNC automatiškai vieną po kitos matuoja visas sukamąsias ašis Jūsų apibrėžtu tikslumu

5 Matavimo vertes TNC išsaugo šiuose Q parametruose:

Parametro numeris	Reikšmė
Q141	Išmatuotas standartinis A ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo matuota)
Q142	Išmatuotas standartinis B ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo matuota)
Q143	Išmatuotas standartinis C ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo matuota)
Q144	Optimizuotas standartinis A ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo optimizuota)
Q145	Optimizuotas standartinis B ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo optimizuota)
Q146	Optimizuotas standartinis C ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo optimizuota)

Padėties nustatymo kryptis

Matuojamos apvalios ašies padėties nustatymo kryptis gaunama pagal cikle apibrėžtą pradinį ir galinį kampą. Esant 0°, atliekamas automatinis atskaitinis matavimas. TNC perduoda klaidą, jei pasirinkus pradinį kampą, galinį kampą ir matavimo taškų skaičių gaunama 0° matavimo padėtis.

Pasirinkite tokį pradinį ir galinį kampą, kad tos pačios padėties TNC nematuotų du kartus. Kaip minėta, du kartus matavimo taško (pvz., matavimo padėtis +90° ir -270°) užfiksuoti neprasminga, tačiau klaidos pranešimas neperduodamas.

- Pavyzdys: pradinis kampas = +90°, galinis kampas = -90°
  - Pradinis kampas = +90°
  - Galinis kampas = -90°
  - Matavimo taškų skaičius = 4
  - Pagal tai apskaičiuotas kampo žingsnis = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - Matavimo taškas 1= +90°
  - Matavimo taškas 2= +30°
  - Matavimo taškas 3= -30°
  - Matavimo taškas 4= -90°
- Pavyzdys: pradinis kampas = +90°, galinis kampas = +270°
  - Pradinis kampas = +90°
  - Galinis kampas = +270°
  - Matavimo taškų skaičius = 4
  - Pagal tai apskaičiuotas kampo žingsnis = (270 - 90) / (4-1) = +60°
  - Matavimo taškas 1= +90°
  - Matavimo taškas 2= +150°
  - Matavimo taškas 3= +210°
  - Matavimo taškas 4= +270°

Įrenginiai su ašimis su galiniais danteliais

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Norint nustatyti padėtį, ašis turi pasitraukti iš dantelių tinklo. Todėl atkreipkite dėmesį, kad būtų pakankamai didelis saugus atstumas ir zondavimo sistema nesusidurtų su kalibravimo rutuliu. Tuo pačiu taip pat stebėkite, kad saugiam atstumui pritraukti būtų pakankamai vietos (programinės įrangos galinis jungiklis).

Atitraukimo aukštį **Q408** apibrėžkite didesnį už 0, jei nėra pasirenkamos programinės įrangos 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**).

Prir. TNC matavimo padėtis suapvalina taip, kad jos tiktų dantelių tinklui (atsižvelgiant į pradinį kampą, galinį kampą ir matavimo taškų skaičių).

Priklausomai nuo įrenginio konfigūracijos TNC negali automatiškai nustatyti sukamųjų ašių padėčių. Šiuo atveju Jums reikia specialios įrenginio gamintojo M funkcijos, per kurią TNC gali judinti sukamąsias ašis. Įrenginio parametre **MP6602** įrenginio gamintojas turi būti įvedęs M funkcijos numerį.

Matavimo padėtys apskaičiuojamos pagal atitinkamos ašies ir dantelių tinklo pradinį kampą, galinį kampą ir matavimų skaičių.

Skaičiavimo pavyzdys: matavimo padėtys A ašiai:

Pradinis kampas **Q411** = -30

Galinis kampas **Q412** = +90

Matavimo taškų skaičius **Q414** = 4

Dantelių tinklas = 3°

Apskaičiuotas kampo žingsnis = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Apskaičiuotas kampo žingsnis = (90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40

Matavimo padėtis 1 = Q411 + 0 * kampo žingsnis = -30° --> -30°

Matavimo padėtis 2 = Q411 + 1 * kampo žingsnis = +10° --> 9°

Matavimo padėtis 3 = Q411 + 2 * kampo žingsnis = +50° --> 51°

Matavimo padėtis 4 = Q411 + 3 * kampo žingsnis = +90° --> 90°

Matavimo taškų skaičiaus pasirinktis

Jei norite sutaupyti laiko, apytikslį optimizavimą galite atlikti pasirinkę mažesnį matavimo taškų skaičių (1–2).

Vėliau tikslų optimizavimą atlikite pasirinkę vidutinį matavimo taškų skaičių (rekomenduojama vertė = 4). Kuo didesnis matavimo taškų skaičius, tuo geresni rezultatai. Idealu būtų, jei matavimo taškus tolygiai paskirstumėte virš ašies pasukimo srities.

Todėl ašį su pasukimo sritimi nuo 0 iki 360° rekomenduojame matuoti 3 matavimo taškais 90°, 180° ir 270°.

Jei atitinkamai norite patikrinti tikslumą, režime **Patikrinti** galite įvesti didesnį matavimo taškų skaičių.

Matavimo taško negalite apibrėžto 0° arba 360°. Šios padėtys nepateiks matavimo techniką atitinkančių duomenų ir atsiras klaidos pranešimas!

Kalibravimo rutulio padėties pasirinkimas ant įrenginio stalo

Iš esmės kalibravimo rutulį ant įrenginio stalo galite pritvirtinti bet kurioje prieinamoje vietoje, taip pat ant įtempiklių arba įrankių. Šie veiksniai gali turėti teigiamos įtakos matavimo rezultatui:

- įrenginys su apvaliu stalu/pasukamu stalu:
  kalibravimo rutulį priveržkite kuo toliau nuo sukimo centro
- Įrenginiai su dideliais veikimo keliais:
  kalibravimo rutulį priveržkite prie vėlesnės apdirbimo padėties

Pastabos dėl tikslumo

Įrenginio geometrijos ir padėties nustatymo paklaidos turi įtakos matavimo vertėms, o todėl ir apvalios ašies optimizavimui. Visada bus likutinė paklaida, kurios negalima pašalinti.

Jei remiamasi tuo, kad geometrijos ir padėties nustatymo paklaidos nebuvo, ciklo rastos vertės yra tiksliai atkuriamos bet kuriame įrenginio taške ir tam tikru laiku. Kuo didesnė geometrijos ir padėties nustatymo paklaida, tuo didesnė matavimo rezultatų sklaida, kai matavimo rutuliai įrenginio koordinačių sistemoje pritvirtinami skirtingose padėtyse.

TNC matavimo protokole perduota sklaida yra įrenginio statinių sukimo judesių matmuo. Į tikslumo stebėjimą turi būti įtrauktas matavimo apskritimo spindulys ir matavimo taškų skaičius bei padėtis. Jei yra tik vienas matavimo taškas, sklaidos apskaičiuoti nepavyks, perduota klaida tuo atveju atitiks matavimo taško erdvinį kampą.

Jei tuo pačiu metu juda kelios apvalios ašys, tai jų paklaidos persidengia, o nepalankiu atveju ir susideda.

Jei Jūsų įrenginyje yra įrengtas reguliuojamas suklys, kampo privedimą reikėtų aktyvinti įrenginio parametru **MP6165**. Taip dažniausiai padidinamas tikslumas matuojant 3D zondavimo sistema.

Prir. atliekant matavimą deaktyvinkite apvalių ašių gnybtus, priešingu atveju matavimo rezultatai gali būti neteisingai apskaičiuoti. Atsižvelkite į įrenginio vadovą.

Pastabos dėl įvairių kalibravimo metodų

- **Apytikslis optimizavimas dėl netikslių matmenų įvesties eksploatavimo pradžioje**
  - Matavimo taškų skaičius nuo 1 iki 2
  - Sukamųjų ašių kampo žingsnis: apie 90°
- **Tikslus optimizavimas visu poslinkio intervalu**
  - Matavimo taškų skaičius nuo 3 iki 6
  - Pradinis ir galinis kampas turėtų padengti kuo didesnį sukamųjų ašių poslinkio intervalą
  - Kalibravimo rutulio padėtį ant įrenginio stalo nustatykite taip, kad naudojant sukamojo stalo ašis susidarytų didelis matavimo apskritimo spindulys, o naudojant galvučių sukamąsias ašis, matuoti būtų galima būdingoje padėtyje (pvz., poslinkio intervalo centre)
- **Specialios sukamosios ašies padėties optimizavimas**
  - Matavimo taškų skaičius nuo 2 iki 3
  - Matavimai atliekami aplink sukamosios ašies kampą, kuriame vėliau turi vykti apdirbimas
  - Ant įrenginio stalo nustatykite tokią kalibravimo rutulio padėtį, kad kalibravimas vyktų toje vietoje, kurioje turi vykti ir apdirbimas
- **Įrenginio tikslumo patikra**
  - Matavimo taškų skaičius nuo 4 iki 8
  - Pradinis ir galinis kampas turėtų padengti kuo didesnį sukamųjų ašių poslinkio intervalą
- **Sukamosios ašies nustatymas**
  - Matavimo taškų skaičius nuo 8 iki 12
  - Pradinis ir galinis kampas turėtų padengti kuo didesnį sukamųjų ašių poslinkio intervalą

Tarpas

Tarpas yra nedidelis tarpelis tarp sukimo daviklio (kampo matavimo prietaiso) ir stalo, kuris atsiranda keičiant kryptį. Jei tarpas tarp sukamųjų ašių atsiranda už reguliuojamojo paviršiaus, pavyzdžiui, kai reikia matuoti kampą su variklio apsukų davikliu, dėl to gali atsirasti žymių klaidų sukant.

Su įvesties parametru **Q432** galite suaktyvinti tarpo matavimą. Tam įveskite kampą, kurį naudoja TNC kaip pervažiavimo kampas. Tada ciklas atlieka po du matavimus kiekvienai ašiai. Jei Jūs perimate kampo vertę 0, tuomet TNC nenustato tarpo.

TNC neatlieka automatinės tarpo kompensacijos.

Jei matavimo apskritimo spindulys yra < 1 mm, tada TNC tarpo apskaičiavimo nebeatlieka. Kuo didesnis matavimo apskritimo spindulys, tuo tiksliau TNC gali nustatyti tarpą tarp sukamųjų ašių (oglejte si tudi „Protokolo funkcija” na strani 481).

Jei yra nustatytas įrenginio parametras **MP6602**, arba ašis yra dantelių ašis, tada tarpo nustatymas neįmanomas.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Atkreipkite dėmesį, kad būtų atstatytos visos apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijos. **M128** arba **FUNCTION TCPM** bus išjungtos.

Ant įrenginio stalo pasirinkite tokią kalibravimo rutulio padėtį, kad matavimo proceso metu neįvyktų susidūrimas.

Prieš ciklo apibrėžtį atskaitos tašką turite būti nustatę kalibravimo rutulio centre ir jį aktyvinę, arba turite atitinkamai apibrėžti įvesties parametrą Q431 ties 1 arba 3.

Kai įrenginio parametras **MP6602** nėra lygus -1 (PLC makrokomanda nustato sukamųjų ašių padėtį), tuomet pradėkite matavimą tik, jei visos sukamosios ašys yra ties 0°.

Kaip padėties nustatymo pastūmą zondavimo aukščiui zondavimo sistemos ašyje pritraukti TNC naudoja mažesnę vertę iš ciklo parametro **Q253** ir įrenginio parametro **MP6150**. Sukamosios ašies judesius TNC atlieka padėties nustatymo pastūma **Q253**, o tuo metu matuoklio kontrolė neaktyvi.

Jei optimizavimo režime rasti kinematikos duomenys viršija leistinas ribines vertes (**MP6600**), TNC perduoda įspėjamąjį pranešimą. Rastų verčių perėmimą turite patvirtinti NC-Start mygtuku.

Atkreipkite dėmesį, kad dėl kinematikos pakeitimo visada būtų pakeisti ir išankstiniai pasirinkimai. Po optimizavimo iš naujo nustatykite išankstinį pasirinkimą.

Kiekvieno zondavimo metu TNC iš pradžių randa kalibravimo rutulio spindulį. Jei rastas rutulio spindulys nuo įvesto rutulio spindulio nukrypsta daugiau nei įrenginio parametre **MP6601** apibrėžtas nuokrypis, TNC perduoda klaidos pranešimą ir užbaigia matavimą.

Jei ciklą nutraukiate matuodami, kinematikos duomenys gali nebebūtų ankstesnės būklės. Prieš pradėdami optimizavimą ciklu 450 išsaugokite aktyvią kinematiką, kad klaidos atveju būtų galima atstatyti paskutinį kartą buvusią aktyvią kinematiką.

Colių programavimas: matavimo rezultatus ir protokolo duomenis TNC visada perduoda mm.

Ciklo parametras

- **Režimas (0=tikrinti/1=matuoti)** Q406: nustatykite, ar TNC aktyvią kinematiką turi tikrinti, ar optimizuoti:
  0: tikrinti aktyvią įrenginio kinematiką. TNC kinematiką matuoja Jūsų apibrėžtose sukamosiose ašyse, tačiau jokių aktyvios kinematikos pakeitimų neatlieka. Matavimo rezultatus TNC parodo matavimo protokole
  1: optimizuoti aktyvią įrenginio kinematiką. TNC matuoja kinematiką Jūsų apibrėžtose sukamosiose ašyse ir **optimizuoja** aktyvios kinematikos sukamųjų ašių padėtį
  2: optimizuoti aktyvią įrenginio kinematiką. TNC matuoja kinematiką Jūsų apibrėžtose sukamosiose ašyse, **optimizuoja padėtį ir kompensuoja**aktyvios kinematikos sukamųjų ašių kampą. Pasirinktis KinematicsComp turi būti atblokuota režimui 2
- **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 MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Atitraukimo aukštis** Q408 (absoliutinis): įvesties sritis nuo 0,0001 iki 99999,9999
  - Įvestis 0:
    Atitraukimo aukščio nepritraukti, TNC matuojamoje ašyje pritraukia kitą matavimo padėtį.
    Nenaudojama ašims su galiniais danteliais! TNC pirmą matavimo padėtį pritraukia tokia eilės tvarka: A, tada B, tada C
  - Įvestis >0:
    atitraukimo aukštis nepasuktoje gabalo koordinačių sistemoje, kurioje TNC suklio ašį nustato prieš nustatant sukamosios ašies padėtį. Papildomai TNC zondavimo sistemą nustato apdirbimo plokštumos nuliniame taške. Matuoklio kontrolė šiame režime neaktyvi, padėties nustatymo greitį apibrėžkite parametre Q253

Pėlda: Kalibravimo programa

```
4 TOOL CALL "MATUOKLIS" Z
5 TCH PROBE 450 KINEMAT.IŠSAUGOJ.
      Q410=0     ;REŽ.
      Q409=5     ;ATMINT. VIETA
6 TCH PROBE 451 KINEMATIKOS
MATAVIMAS
      Q406=1     ;REŽ.
      Q407=12.5  ;RUT. SPINDUL.
      Q320=0     ;SAUGUS ATSTUM.
      Q408=0     ;ATITRAUK. AUKŠTIS
      Q253=750   ;IŠ. PAD.NUST.PAS.
      Q380=0     ;ATSK. KAMPAS
      Q411=-90   ;A AŠIES PRAD.KAMP.
      Q412=+90   ;A AŠIES GAL.KAMP.
      Q413=0     ;A AŠIES REG.KAMP.
      Q414=0     ;A AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q415=-90   ;B AŠIES PRAD.KAMP.
      Q416=+90   ;B AŠIES GAL.KAMP.
      Q417=0     ;B AŠIES REG.KAMP.
      Q418=2     ;B AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q419=-90   ;C AŠIES PRAD.KAMP.
      Q420=+90   ;C AŠIES GAL.KAMP.
      Q421=0     ;C AŠIES REG.KAMP.
      Q422=2     ;C AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q423=4     ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
      Q431=1     ;IŠ.PASIR.NUST.
      Q432=0     ;KAMPO SRITIES TARP.
```

- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis nustatant padėtį mm/min. Įvesties sritis nuo 0,0001 iki 99999,9999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **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
- **A ašies pradinis kampas** Q411 (absoliutinis): pradinis kampas A ašyje, kurioje turi būti atliktas pirmas matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **A ašies galinis kampas** Q412 (absoliutinis): galinis kampas A ašyje, kurioje turi būti atliktas paskutinis matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **A ašies reguliavimo kampas** Q413: reguliavimo kampas A ašyje, kurioje turi būti matuojamos kitos sukamosios ašys. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **A ašies matavimo taškų skaičius** Q414: zondavimų skaičius, kurį TNC turi naudoti A ašiai matuoti. Jei įvestis = 0, TNC šios ašies matavimo neatlieka. Įvesties sritis nuo 0 iki 12
- **B ašies pradinis kampas** Q415 (absoliutinis): pradinis kampas B ašyje, kurioje turi būti atliktas pirmas matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **B ašies galinis kampas** Q416 (absoliutinis): galinis kampas B ašyje, kurioje turi būti atliktas paskutinis matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **B ašies reguliavimo kampas** Q417: reguliavimo kampas B ašyje, kurioje turi būti matuojamos kitos sukamosios ašys. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **B ašies matavimo taškų skaičius** Q418: zondavimų skaičius, kurį TNC turi naudoti B ašiai matuoti. Jei įvestis = 0, TNC šios ašies matavimo neatlieka. Įvesties sritis nuo 0 iki 12

- **C ašies pradinis kampas** Q419 (absoliutinis): pradinis kampas C ašyje, kurioje turi būti atliktas pirmas matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **C ašies galinis kampas** Q420 (absoliutinis): galinis kampas C ašyje, kurioje turi būti atliktas paskutinis matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **C ašies reguliavimo kampas** Q421: reguliavimo kampas C ašyje, kurioje turi būti matuojamos kitos sukamosios ašys. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **C ašies matavimo taškų skaičius** Q422: zondavimų skaičius, kurį TNC turi naudoti C ašiai matuoti. Įvesties sritis nuo 0 iki 12. Jei įvestis = 0, TNC šios ašies matavimo neatlieka
- **Matavimo taškų skaičius (4/3)** Q423: nustatykite, ar TNC kalibravimo rutulį plokštumoje turi matuoti 4 ar 3 zondavimais. Pasirinkus 3 zondavimus, greitis yra didesnis :
  4: naudoti 4 matavimo taškus (standartinis nustatymas)
  3: naudoti 3 matavimo taškus
- **Išankstinių pasirinkimų nustatymas (0/1/2/3)** Q431: nustatykite ar TNC aktyvų išankstinį pasirinkimą (atskaitos tašką) automatiškai turi nustatyto rutulio centre:
  0: išankstinio pasirinkimo nenustatyti rutulio centre automatiškai: išankstinį pasirinkimą rankiniu būdu nustatyti paleidžiant ciklą
  1: išankstinį pasirinkimą automatiškai rutulio centre nustatyti prieš matavimą: zondavimo sistemą prieš paleidžiant ciklą iš anksto nustatyti virš kalibravimo rutulio
  2: išankstinį pasirinkimą po matavimo automatiškai nustatyti rutulio centre: išankstinį pasirinkimą rankiniu būdu nustatyti paleidžiant ciklą
  3: išankstinį pasirinkimą prieš ir po matavimo nustatyti rutulio centre: zondavimo sistemą prieš paleidžiant ciklą iš anksto nustatyti virš kalibravimo rutulio
- **Kampo srities tarpas** Q432: čia apibrėžkite kampo vertę, kurią reikia naudoti kaip pervažiavimą sukamųjų ašių tarpo matavimui. Pervažiavimo kampas turi būti daug didesnis, nei tikrasis sukamųjų ašių tarpas. Jei įvestis = 0, TNC šio tarpo matavimo neatlieka. Įvesties sritis: nuo -3,0000 iki +3,0000

Jei išankstinio pasirinkimo nustatymą aktyvinote prieš matavimą (Q431 = 1/3), tada prieš paleisdami ciklą zondavimo sistemos padėtį nustatykite beveik centre virš kalibravimo rutulio.

Įvairūs režimai (Q406)

- **Režimas „Patikrinti“ Q406 = 0**
  - TNC matuoja sukamąsias ašis apibrėžtose padėtyse ir nustato statinį pasukimo transformacijos tikslumą
  - TNC protokoluoja galimo padėties optimizavimo rezultatus, tačiau neatlieka jokių derinimų
- **Padėties optimizavimo režimas Q406 = 1**
  - TNC matuoja sukamąsias ašis apibrėžtose padėtyse ir nustato statinį pasukimo transformacijos tikslumą
  - Tuo metu TNC bando pakeisti sukamosios ašies padėtį kinematikos modelyje taip, kad būtų pasiektas didesnis tikslumas
  - Įrenginio duomenys priderinami automatiškai
- **Padėties ir kampo optimizavimo režimas Q406 = 2**
  - TNC matuoja sukamąsias ašis apibrėžtose padėtyse ir nustato statinį pasukimo transformacijos tikslumą
  - TNC pirmiausiai bando optimizuoti sukamosios ašies kampo padėtį kompensacija (pasirinktis #52 KinematicsComp).
  - Jei TNC atlieka kampo optimizavimą, TNC automatiškai optimizuoja padėtį kitoje matavimo eilėje

Kampui optimizuoti įrenginio gamintojas privalo atirinkamai priderinti konfigūraciją. Ar taip yra ir ar rekomenduojama optimizuoti kampą, klauskite savo įrenginio gamintojo. Pirmiausia mažuose kompaktiškuose įrenginiuos pagerinimas galimas optimizavus kampą.

Kampo kompresija yra galima tik su pasirinktimi #52 **KinematicsComp**.

Példa: Sukamųjų ašių kampo ir padėties optimizavimas su automatiniu atskaitos taško nustatymu

```
1 TOOL CALL “MATUOKLIS“ Z
2 TCH PROBE 451 KINEMATIKOS
MATAVIMAS
      Q406=2     ;REŽ.
      Q407=12.5 ;RUT. SPINDUL.
      Q320=0     ;SAUGUS ATSTUM.
      Q408=0     ;ATITRAUK. AUKŠTIS
      Q253=750  ;IŠ. PAD.NUST.PAS.
      Q380=0     ;ATSK. KAMPAS
      Q411=-90  ;A AŠIES PRAD.KAMP.
      Q412=+90  ;A AŠIES GAL.KAMP.
      Q413=0     ;A AŠIES REG.KAMP.
      Q414=0     ;A AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q415=-90  ;B AŠIES PRAD.KAMP.
      Q416=+90  ;B AŠIES GAL.KAMP.
      Q417=0     ;B AŠIES REG.KAMP.
      Q418=4     ;B AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q419=+90  ;C AŠIES PRAD.KAMP.
      Q420=+270 ;C AŠIES GAL.KAMP.
      Q421=0     ;C AŠIES REG.KAMP.
      Q422=3     ;C AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q423=3     ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
      Q431=1     ;IŠ.PASIR.NUST.
      Q432=0     ;KAMPO SRITIES TARP.
```

Protokolo funkcija

Įvykdžius ciklą 451, TNC sukuria protokolą **(TCHPR451.TXT)**), kuriame yra šie duomenys:

- data ir laikas, kada buvo sukurtas protokolas,
- NC programos maršruto pavadinimas, iš kurio buvo vykdytas ciklas,
- įvykdytas režimas (0=tikrinti/1=optimizuoti padėtį/2=optimizuoti pozą)
- aktyvus kinematikos numeris,
- įvestas matavimo rutulio spindulys.
- Kiekvienai matuojamai sukamajai ašiai:
  - Pradinis kampas
  - Galinis kampas
  - Reguliavimo kampas
  - Matavimo taškų skaičius
  - Sklaida (standartinė paklaida)
  - Maksimali klaida
  - Kampo klaida
  - Vidutinis tarpas
  - Vidutinė padėties nustatymo paklaida
  - Matavimo apskritimo spindulys
  - Korekcijos sumos visose ašyse (išank. nust. perstūmimas)
  - Matavimo taškų vertinimas
  - Matavimo netikslumas sukamosioms ašims

Paaiškinimai dėl protokolo verčių

- **Klaidų išvestis**
  Režime „Patikrinti“ (**Q406=0**) TNC parodo per optimizavimą pasiektą tikslumą arba optimizuojant (režimas 1 ir 2) pasiektą tikslumą. Jei galima apskaičiuoti sukamąją ašį, tuomet protokole taip pat atsiranda išmatuoti duomenys.
- **Sklaida**
  Statistikos srityje naudojamą sąvoką „Sklaida“, protokole TNC taiko kaip tikslumo matą. **Išmatuota sklaida** nusako, kad 68.3% tikrosios išmatuotos erdvinės paklaidos yra šioje nurodytoje sklaidoje (+/-). **Optimizuota sklaida** nusako, kad 68.3% laukiamos erdvinės paklaidos po kinematikos korekcijos yra šioje nurodytoje sklaidoje (+/-).
- **Matavimo taškų vertinimas**
  Vertinimo koeficientai yra matavimo padėčių kokybės matas, susijęs su keičiamomis kinematikos modelio transformacijomis. Kuo didesnis vertinimo koeficientas, tuo tiksliau TNC gali optimizuoti.

  Kadangi sukamosios ašies padėčiai nustatyti TNC visada prireikia dviejų transformacijų, tai užfiksuojami ir du vertinimai kiekvienai sukamajai ašiai. Jei trūksta viso įvertinimo, tai reiškia, kad kinematikos modelyje neišsamiai aprašyta apvalios ašies padėtis. Kuo didesnis vertinimo koeficientas, tuo anksčiau, atlikus transformacijų pritaikymą, pasiekiama matavimo taškų nuokrypių pakeitimo. Vertinimo koeficientai nepriklauso nuo išmatuotų paklaidų, juos lemia kinematikos modelis ir padėtis bei matavimo taškų skaičius kiekvienai sukamajai ašiai.

  Kiekvienos apvalios ašies vertinimo koeficientas negali būti mažesnis už **2**, reikėtų siekti **4** lygios arba didesnės vertės.

Jei vertinimo koeficientai yra per maži, tada padidinkite sukamosios ašies matavimo sritį arba netgi matavimo taškų skaičių. Jei ėmėtės šių priemonių, tačiau vertinimo koeficientui tai įtakos neturėjo, gali būti, jog klaidingai aprašyta kinematika. Prir. praneškite klientų aptarnavimo skyriui.

Kampo matavimo netikslumas

Matavimo netikslumą TNC visada perduoda laipsniais / 1 µm sistemos netikslumo. Ši informacija yra svarbi, kad būtų galima įvertinti išmatuotos padėties nustatymo paklaidos arba sukamosios ašies tarpo kokybę.

Sistemos netikslumui priklauso bent jau ašių kartojimų tikslumas (tarpas) arba linijinių ašių padėčių bei matuoklio netikslumas (padėties nustatymo paklaida). Kadangi TNC nėra žinomas visos sistemos tikslumas, turite atlikti atskirą įvertinimą.

- Apskaičiuotos padėties nustatymo paklaidos netikslumas:
  - Kiekvienos linijinės ašies padėties netikslumas: 10µm
  - Matuoklio netikslumas: 2µm
  - Protokole įrašytas matavimo netikslumas: 0,0002 °/µm
  - Sistemos netikslumas = SQRT(3 * 10² + 2²) = 17,4 µm
  - Matavimo netikslumas = 0,0002 °/µm * 17,4 µm = 0,0034°
- Apskaičiuoto tarpo nustatymo paklaidos netikslumas:
  - Kiekvienos linijinės ašies kartojimo tikslumas: 5 µm
  - Matuoklio netikslumas: 2 µm
  - Protokole įrašytas matavimo netikslumas: 0,0002 °/µm
  - Sistemos netikslumas = SQRT(3 * 5² + 2²) = 8,9 µm
  - Matavimo netikslumas = 0,0002 °/µm * 8,9 µm = 0,0018°

18.5 IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ KOMPENSAVIMAS (ciklas 452, DIN/ISO: G452, pasirinktis)

Ciklo eiga

Naudodami zondavimo sistemos ciklą 452, galite optimizuoti savo įrenginio kinematinę transformacijų grandinę (oglejte si „KINEMATIKOS MATAVIMAS (ciklas 451, DIN/ISO: G451, pasirinktis)” na strani 468). Po to TNC taip pat gabalo koordinačių sistemoje kinematikos modelį pakoreguoja taip, kad aktualus išankstinis pasirinkimas po optimizavimo būtų kalibravimo rutulio centre.

Naudodami šį ciklą tarpusavyje galite suderinti, pavyzdžiui, keičiamas galvutes.

1 kalibravimo rutulio priveržimas
2 Atskaitinę galvutę visiškai išmatuokite ciklu 451 ir tada ciklui 451 išankstinį pasirinkimą leiskite nustatyti rutulio centre
3 Pakeiskite antrą galvutę
4 Ciklu 452 keičiamą galvutę išmatuokite iki galvutės keitimo taško
5 Ciklu 452 kitas galvutes išlyginkite pagal atskaitinę galvutę

Jei apdirbdami kalibravimo rutulį galite palikti priveržtą prie įrenginio stalo, tada galite kompensuoti, pavyzdžiui, įrenginio slinktį. Šį procesą galima atlikti ir įrenginyje be sukamųjų ašių.

1 Priveržkite kalibravimo rutulį, stebėkite, kad neįvyktų susidūrimas
2 Kalibravimo rutulyje nustatykite išankstinį pasirinkimą
3 Gabalui nustatykite išankstinį pasirinkimą ir įjunkite gabalo apdirbimą
4 Ciklu 452 vienodais atstumais atlikite išankstinio pasirinkimo kompensavimą. Tuo metu TNC užfiksuoja dalyvaujančios ašies slinktį ir ją pakoreguoja kinematikoje

Parametro numeris	Reikšmė
Q141	Išmatuotas standartinis A ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo matuota)
Q142	Išmatuotas standartinis B ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo matuota)
Q143	Išmatuotas standartinis C ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo matuota)
Q144	Optimizuotas standartinis A ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo matuota)
Q145	Optimizuotas standartinis B ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo matuota)
Q146	Optimizuotas standartinis C ašies nuokrypis (-1, jei ašis nebuvo matuota)

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Kad būtų galima atlikti išankstinių pasirinkimų kompensavimą, kinematika turi būti atitinkamai paruošta. Atsižvelkite į įrenginio vadovą.

Atkreipkite dėmesį, kad būtų atstatytos visos apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijos. **M128** arba **FUNCTION TCPM** bus išjungtos.

Ant įrenginio stalo pasirinkite tokią kalibravimo rutulio padėtį, kad matavimo proceso metu neįvyktų susidūrimas.

Prieš ciklo apibrėžtį atskaitos tašką turite būti nustatę kalibravimo rutulio centre ir jį aktyvinę.

Naudodami ašis be atskiros padėties matavimo sistemos pasirinkite tokius matavimo taškus, kad iki galinio jungiklio būtų 1 laipsnio veikimo kelias. TNC šios vertės reikia vidiniam tarpo kompensavimui.

Kaip padėties nustatymo pastūmą zondavimo aukščiui zondavimo sistemos ašyje pritraukti TNC naudoja mažesnę vertę iš ciklo parametro **Q253** ir įrenginio parametro MP6150. Sukamosios ašies judesius TNC atlieka padėties nustatymo pastūma **Q253**, o tuo metu matuoklio kontrolė neaktyvi.

Jei optimizavimo režime rasti kinematikos duomenys viršija leistinas ribines vertes (**MP6600**), TNC perduoda įspėjamąjį pranešimą. Rastų verčių perėmimą turite patvirtinti NC-Start mygtuku.

Atkreipkite dėmesį, kad dėl kinematikos pakeitimo visada būtų pakeisti ir išankstiniai pasirinkimai. Po optimizavimo iš naujo nustatykite išankstinį pasirinkimą.

Kiekvieno zondavimo metu TNC iš pradžių randa kalibravimo rutulio spindulį. Jei rastas rutulio spindulys nuo įvesto rutulio spindulio nukrypsta daugiau nei įrenginio parametre **MP6601** apibrėžtas nuokrypis, TNC perduoda klaidos pranešimą ir užbaigia matavimą.

Jei ciklą nutraukiate matuodami, kinematikos duomenys gali nebebūtų ankstesnės būklės. Prieš pradėdami optimizavimą ciklu 450 išsaugokite aktyvią kinematiką, kad klaidos atveju būtų galima atstatyti paskutinį kartą buvusią aktyvią kinematiką.

Colių programavimas: matavimo rezultatus ir protokolo duomenis TNC visada perduoda mm.

Ciklo parametras

- **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 MP6140. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Atitraukimo aukštis** Q408 (absoliutinis): įvesties sritis nuo 0,0001 iki 99999,9999
  - Įvestis 0:
    Atitraukimo aukščio nepritraukti, TNC matuojamoje ašyje pritraukia kitą matavimo padėtį.
    Nenaudojama ašims su galiniais danteliais! TNC pirmą matavimo padėtį pritraukia tokia eilės tvarka: A, tada B, tada C
  - Įvestis >0:
    atitraukimo aukštis nepasuktoje gabalo koordinačių sistemoje, kurioje TNC suklio ašį nustato prieš nustatant sukamosios ašies padėtį. Papildomai TNC zondavimo sistemą nustato apdirbimo plokštumos nuliniame taške. Matuoklio kontrolė šiame režime neaktyvi, padėties nustatymo greitį apibrėžkite parametre Q253
- **Išankstinio padėties nustatymo pastūma** Q253: įrankio judėjimo greitis nustatant padėtį mm/min. Įvesties sritis nuo 0,0001 iki 99999,9999, pasirinktinai **FMAX**, **FAUTO PREDEF**
- **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
- **A ašies pradinis kampas** Q411 (absoliutinis): pradinis kampas A ašyje, kurioje turi būti atliktas pirmas matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **A ašies galinis kampas** Q412 (absoliutinis): galinis kampas A ašyje, kurioje turi būti atliktas paskutinis matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **A ašies reguliavimo kampas** Q413: reguliavimo kampas A ašyje, kurioje turi būti matuojamos kitos sukamosios ašys. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **A ašies matavimo taškų skaičius** Q414: zondavimų skaičius, kurį TNC turi naudoti A ašiai matuoti. Jei įvestis = 0, TNC šios ašies matavimo neatlieka. Įvesties sritis nuo 0 iki 12

Pėlda: Kalibravimo programa

```
4 TOOL CALL "MATUOKLIS" Z
5 TCH PROBE 450 KINEMAT.IŠSAUGOJ.
      Q410=0     ;REŽ.
      Q409=5     ;ATMINT. VIETA
6 TCH PROBE 452 IŠANK.PASIR.KOMPENS.
      Q407=12.5 ;RUT. SPINDUL.
      Q320=0     ;SAUGUS ATSTUM.
      Q408=0     ;ATITRAUK. AUKŠTIS
      Q253=750 ;IŠ. PAD.NUST.PAS.
      Q380=0     ;ATSK. KAMPAS
      Q411=-90  ;A AŠIES PRAD.KAMP.
      Q412=+90 ;A AŠIES GAL.KAMP.
      Q413=0     ;A AŠIES REG.KAMP.
      Q414=0     ;A AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q415=-90  ;B AŠIES PRAD.KAMP.
      Q416=+90 ;B AŠIES GAL.KAMP.
      Q417=0     ;B AŠIES REG.KAMP.
      Q418=2     ;B AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q419=-90  ;C AŠIES PRAD.KAMP.
      Q420=+90 ;C AŠIES GAL.KAMP.
      Q421=0     ;C AŠIES REG.KAMP.
      Q422=2     ;C AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q423=4     ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
      Q432=0     ;KAMPO SRITIES TARP.
```

- **B ašies pradinis kampas** Q415 (absoliutinis): pradinis kampas B ašyje, kurioje turi būti atliktas pirmas matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **B ašies galinis kampas** Q416 (absoliutinis): galinis kampas B ašyje, kurioje turi būti atliktas paskutinis matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **B ašies reguliavimo kampas** Q417: reguliavimo kampas B ašyje, kurioje turi būti matuojamos kitos sukamosios ašys. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **B ašies matavimo taškų skaičius** Q418: zondavimų skaičius, kurį TNC turi naudoti B ašiai matuoti. Jei įvestis = 0, TNC šios ašies matavimo neatlieka. Įvesties sritis nuo 0 iki 12
- **C ašies pradinis kampas** Q419 (absoliutinis): pradinis kampas C ašyje, kurioje turi būti atliktas pirmas matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **C ašies galinis kampas** Q420 (absoliutinis): galinis kampas C ašyje, kurioje turi būti atliktas paskutinis matavimas. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **C ašies reguliavimo kampas** Q421: reguliavimo kampas C ašyje, kurioje turi būti matuojamos kitos sukamosios ašys. Įvesties sritis nuo -359,999 iki 359,999
- **C ašies matavimo taškų skaičius** Q422: zondavimų skaičius, kurį TNC turi naudoti C ašiai matuoti. Jei įvestis = 0, TNC šios ašies matavimo neatlieka. Įvesties sritis nuo 0 iki 12
- **Matavimo taškų skaičius (4/3)** Q423: nustatykite, ar TNC kalibravimo rutulį plokštumoje turi matuoti 4 ar 3 zondavimais. Pasirinkus 3 zondavimus, greitis yra didesnis :
  4: naudoti 4 matavimo taškus (standartinis nustatymas)
  3: naudoti 3 matavimo taškus
- **Kampo srities tarpas** Q432: čia apibrėžkite kampo vertę, kurią reikia naudoti kaip pervažiavimą sukamųjų ašių tarpo matavimui. Pervažiavimo kampas turi būti daug didesnis, nei tikrasis sukamųjų ašių tarpas. Jei įvestis = 0, TNC šio tarpo matavimo neatlieka. Įvesties sritis: nuo -3,0000 iki +3,0000

Keičiamų galvučių derinimas

Šio proceso tikslas yra tas, kad pakeitus sukamąsias ašis (galvutės keitimas) gabalo išankstinis pasirinkimas nepasikeistų

Tolesniame pavyzdyje aprašomas šakinės galvutės derinimas pagal AC ašis. Pakeičiamos A ašys, C ašis lieka prie pagrindinio įrenginio.

- Pakeičiama viena iš keičiamų galvučių, kuri tada naudojama kaip atskaitinė
- Priveržkite kalibravimo rutulį
- Pakeiskite zondavimo sistemą
- Naudodami ciklą 451, atskaitine galvute išmatuokite visą kinematiką
- Išmatavę atskaitinę galvutę, nustatykite išankstinį pasirinkimą (su Q432 = 2 arba 3 cikle 451)

Példa: Atskaitinės galvutės matavimas

```
1 TOOL CALL "MATUOKLIS" Z
2 TCH PROBE 451 KINEMAT. MATAVIMAS
    Q406=1     ;REŽ.
    Q407=12.5  ;RUT. SPINDUL.
    Q320=0     ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q408=0     ;ATITRAUK. AUKŠTIS
    Q253=2000  ;IŠ. PAD.NUST.PAST.
    Q380=45    ;ATSK. KAMPAS
    Q411=-90   ;A AŠIES PRAD.KAMP.
    Q412=+90   ;A AŠIES GAL.KAMP.
    Q413=45    ;REG.KAMP. A AŠ.
    Q414=4     ;A AŠIES MAT. TAŠKAI
    Q415=-90   ;B AŠIES PRAD.KAMP.
    Q416=+90   ;B AŠIES GAL.KAMP.
    Q417=0     ;REG.KAMP. B AŠ.
    Q418=2     ;B AŠIES MAT. TAŠKAI
    Q419=+90   ;C AŠIES PRAD.KAMP.
    Q420=+270  ;C AŠIES GAL.KAMP.
    Q421=0     ;REG.KAMP. C AŠ.
    Q422=3     ;C AŠIES MAT. TAŠKAI
    Q423=4     ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
    Q431=3     ;IŠ.PASIR.NUST.
    Q432=0     ;KAMPO SRITIES TARP.
```

- Pakeiskite antrą keičiamą galvutę
- Pakeiskite zondavimo sistemą
- Keičiamą galvutę išmatuokite ciklu 452
- Matuokite tik tas ašis, kurios buvo pakeistos (pavyzdyje tik A ašis, C ašį paslepia Q422)
- Viso proceso metu negalite keisti išankstinio pasirinkimo ir kalibravimo rutulio padėties
- Visos kitos keičiamos galvutės gali būti pritaikytos tuo pačiu metodu

Galvutės keitimas yra nuo įrenginio priklausanti funkcija. Atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą.

Példa: Derinti keičiamą galvutę

```
3 TOOL CALL "MATUOKLIS" Z
4 TCH PROBE 452 IŠANKST.PASIR.KOMP.
    Q407=12.5 ;RUT. SPINDUL.
    Q320=0    ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q408=0    ;ATITRAUK. AUKŠTIS
    Q253=2000 ;IŠ. PAD.NUST.PAST.
    Q380=45   ;ATSK. KAMPAS
    Q411=-90  ;A AŠIES PRAD.KAMP.
    Q412=+90  ;A AŠIES GAL.KAMP.
    Q413=45   ;REG.KAMP. A AŠ.
    Q414=4    ;A AŠIES MAT. TAŠKAI
    Q415=-90  ;B AŠIES PRAD.KAMP.
    Q416=+90  ;B AŠIES GAL.KAMP.
    Q417=0    ;REG.KAMP. B AŠ.
    Q418=2    ;B AŠIES MAT. TAŠKAI
    Q419=+90  ;C AŠIES PRAD.KAMP.
    Q420=+270 ;C AŠIES GAL.KAMP.
    Q421=0    ;REG.KAMP. C AŠ.
    Q422=0    ;C AŠIES MAT. TAŠKAI
    Q423=4    ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
    Q432=0    ;KAMPO SRITIES TARP.
```

Slinkties kompensavimas

Apdirbimo metu įvairūs įrenginio konstrukciniai elementai dėl besikeičiančių aplinkos poveikių gali pasislinkti. Jei visame poslinkio intervale slinktis yra pakankamai vienoda ir apdirbant kalibravimo rutulys gali likti ant įrenginio stalo, tai šią slinktį galima užfiksuoti ir kompensuoti ciklu 452.

- Priveržkite kalibravimo rutulį
- Pakeiskite zondavimo sistemą
- Ciklu 451 visiškai išmatuokite kinematiką ir tik tada pradėkite apdirbimą
- Išmatavę kinematiką, nustatykite išankstinį pasirinkimą (su Q432 = 2 arba 3 cikle 451)
- Tada savo gabalams nustatykite išankstinius pasirinkimus ir pradėkite apdirbimą

Pėlda: Atskaitinis matavimas slinkties kompensavimui

```
1 TOOL CALL "MATUOKLIS" Z
2 CYCL DEF 247 ATSK. TAŠKO NUSTAT.
      Q339=1     ;ATSKAITOS TAŠKO NR.
3 TCH PROBE 451 KINEMAT. MATAVIMAS
      Q406=1     ;REŽ.
      Q407=12.5 ;RUT. SPINDUL.
      Q320=0     ;SAUGUS ATSTUMAS
      Q408=0     ;ATITRAUK. AUKŠTIS
      Q253=750  ;IŠ. PAD.NUST.PAST.
      Q380=45    ;ATSK. KAMPAS
      Q411=+90  ;A AŠIES PRAD.KAMP.
      Q412=+270;A AŠIES GAL.KAMP.
      Q413=45    ;REG.KAMP. A AŠ.
      Q414=4     ;A AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q415=-90  ;B AŠIES PRAD.KAMP.
      Q416=+90  ;B AŠIES GAL.KAMP.
      Q417=0     ;REG.KAMP. B AŠ.
      Q418=2     ;B AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q419=+90  ;C AŠIES PRAD.KAMP.
      Q420=+270;C AŠIES GAL.KAMP.
      Q421=0     ;REG.KAMP. C AŠ.
      Q422=3     ;C AŠIES MAT. TAŠKAI
      Q423=4     ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
      Q431=3     ;IŠ.PASIR.NUST.
      Q432=0     ;KAMPO SRITIES TARP.
```

- Reguliariais intervalais užfiksuokite ašių slinktį
- Pakeiskite zondavimo sistemą
- Kalibravimo rutulyje aktyvinkite išankstinį pasirinkimą
- Kinematiką išmatuokite ciklu 452
- Viso proceso metu negalite keisti išankstinio pasirinkimo ir kalibravimo rutulio padėties

Šį procesą galima vykdyti ir įrenginiuose be sukamųjų ašių

Példa: Kompensuoti slinktį

```
4 TOOL CALL "MATUOKLIS" Z
5 TCH PROBE 452 IŠANKST.PASIR.KOMP.
    Q407=12.5 ;RUT. SPINDUL.
    Q320=0    ;SAUGUS ATSTUMAS
    Q408=0    ;ATITRAUK. AUKŠTIS
    Q253=99999;IŠ. PAD.NUST.PAST.
    Q380=45   ;ATSK. KAMPAS
    Q411=-90  ;A AŠIES PRAD.KAMP.
    Q412=+90  ;A AŠIES GAL.KAMP.
    Q413=45   ;REG.KAMP. A AŠ.
    Q414=4    ;A AŠIES MAT. TAŠKAI
    Q415=-90  ;B AŠIES PRAD.KAMP.
    Q416=+90  ;B AŠIES GAL.KAMP.
    Q417=0    ;REG.KAMP. B AŠ.
    Q418=2    ;B AŠIES MAT. TAŠKAI
    Q419=+90  ;C AŠIES PRAD.KAMP.
    Q420=+270 ;C AŠIES GAL.KAMP.
    Q421=0    ;REG.KAMP. C AŠ.
    Q422=3    ;C AŠIES MAT. TAŠKAI
    Q423=3    ;MATAVIMO TAŠKŲ SK.
    Q432=0    ;KAMPO SRITIES TARP.
```

Protokolo funkcija

Įvykdžius ciklą 452, TNC sukuria protokolą **(TCHPR452.TXT)**),
kuriame yra šie duomenys:

- data ir laikas, kada buvo sukurtas protokolas,
- NC programos maršruto pavadinimas, iš kurio buvo vykdytas ciklas,
- aktyvus kinematikos numeris,
- įvestas matavimo rutulio spindulys.
- Kiekvienai matuojamai sukamajai ašiai:
  - Pradinis kampas
  - Galinis kampas
  - Reguliavimo kampas
  - Matavimo taškų skaičius
  - Sklaida (standartinė paklaida)
  - Maksimali klaida
  - Kampo klaida
  - Vidutinis tarpas
  - Vidutinė padėties nustatymo paklaida
  - Matavimo apskritimo spindulys
  - Korekcijos sumos visose ašyse (išank. nust. perstūmimas)
  - Matavimo taškų vertinimas
  - Matavimo netikslumas sukamosioms ašims

Paaiškinimai dėl protokolo verčių

(oglejte si „Paaiškinimai dėl protokolo verčių” na strani 482)

19

Zondavimo sistemos ciklai: automatinis įrankių matavimas

19.1 Pagrindai

Peržiūra

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	480 CAL.	30 CAL.	Stran 501
Bevielis TT 449 kalibravimas, ciklas 484	484		Stran 502
Įrankio ilgio matavimas, ciklai 31 ir 481	481	31	Stran 503
Įrankio spindulio matavimas, ciklai 32 ir 482	482	32	Stran 505
Įrankio ilgio ir spindulio matavimas, ciklai 33 ir 483	483	33	Stran 507

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.

Įrankius galite matuoti ir esant pasuktai apdirbimo plokštumai.

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

Matavimui su nejudančiu sukliu TNC naudoja zondavimo pastūmą iš MP6520.

Matuojant su besisukančiu įrankiu, TNC suklio apsukų skaičių ir zondavimo pastūmą apskaičiuoja automatiškai.

Suklio apsukų skaičius tuo metu apskaičiuojamas taip:

n = MP6570 / (r • 0,0063) su

n	Apsukų skaičius [aps./min.]
MP6570	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 MP6507
n	Apsukų skaičius [1/min.]

Naudodami MP6507 nustatysite zondavimo pastūmos apskaičiavimą:

MP6507=0:

Matavimo paklaida išlieka vienoda – neatsižvelgiant į įrankio spindulį. Naudojant itin didelius įrankius, zondavimo pastūma sumažėja iki nulio. Kuo mažesnį didžiausią apskritiminį greitį (MP6570) ir leistiną paklaidą (MP6510) pasirenkate, tuo anksčiau šį efektą galite pastebėti.

MP6507=1:

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	MP6510
nuo 30 iki 60 mm	2 • MP6510
nuo 60 iki 90 mm	3 • MP6510
nuo 90 iki 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

Zondavimo pastūma išlieka vienoda, tačiau matavimo nuokrypis didėja kartu su didėjančiu įrankiu spinduliu:

Matavimo paklaida = (r • MP6510)/ 5 mm) su

r	Aktyvaus įrankio spindulys [mm]
MP6510	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: 0–0,9999 mm	**Nusidėvėjimo paklaida: ilgis?**
RTOL	Leistinas įrankio spindulio R nuokrypis nusidėvėjimui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **I**). Įvesties sritis: 0–0,9999 mm	**Nusidėvėjimo paklaida: spindulys?**
DIRECT.	Įrankio pjovimo kryptis matavimui su besisukančiu įrankiu	**Pjovimo kryptis (M3 = –)?**
TT:R-OFFS	Ilgio matavimas: įrankio poslinkis tarp rašiklio vidurio ir įrankio vidurio. Išankstinis nustatymas: įrankio spindulys R (paspaudus NO ENT, sudaromas **R**)	**Įrankio posl.: spindul.?**
TT:L-OFFS	Spindulio matavimas: papildomas įrankio poslinkis į MP6530 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: 0–0,9999 mm	**Lūžio paklaida: ilgis?**
RBREAK	Leistinas įrankio spindulio R nuokrypis lūžiui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **I**). Įvesties sritis: 0–0,9999 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 MP6530)
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 MP6530)
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)

Matavimo rezultatų rodymas

Papildomame būsenos rodmenyje galite parodyti įrankio matavimo rezultatus (įrenginio darbo režimuose). Tada TNC kairėje rodo programą, o dešinėje – matavimo rezultatus. Matavimo vertes, viršijančias leistiną nusidėvėjimo paklaidą, TNC pažymi „*“– matavimo vertes, kurios viršija leistiną lūžio paklaidą, pažymi „B“.

19.2 TT kalibravimas (ciklas 30 arba 480, DIN/ISO: G480)

Ciklo eiga

TT sukalibruosite naudodami matavimo ciklą TCH PROBE 30 arba TCH PROBE 480 (oglejte si tudi „Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483” na strani 497). 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.

Kalibravimo įrankio skersmuo turi būti didesnis 15 mm ir turi išsikišti iš spaudžiamojo laikiklio maždaug per 50 mm. Šioje konfigūracijoje susidaro 0,1 µm lenkimas 1 N zondavimo jėgai.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Kalibravimo ciklo veikimas priklauso nuo įrenginio parametro 6500. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

Prieš pradėdami kalibruoti, į įrankių lentelę TOOL.T turite įtraukti tikslų kalibravimo įrankio spindulį ir tikslų ilgį.

Įrenginio parametruose nuo 6580.0 iki 6580.2 turi būti nustatyta TT padėtis įrenginio darbo erdvėje.

Jei pakeisite įrenginio parametrus nuo 6580.0 iki 6580.2, turėsite 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 MP6540). Įvesties sritis -nuo 99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**

Példa: Seno formato NC sakiniai

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRAVIM.
8 TCH PROBE 30.1 AUKŠTIS: +90
```

Példa: Naujo formato NC sakiniai

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRAVIM.
    Q260=+100;SAUGUS AUKŠ.
```

19.3 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 turi būti didesnis 15 mm ir turi išsikišti iš spaudžiamojo laikiklio maždaug per 50 mm. Šioje konfigūracijoje susidaro 0,1 µm lenkimas 1 N zondavimo jėgai.

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Kalibravimo ciklo veikimas priklauso nuo įrenginio parametro 6500. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

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.

19.4 Įrankių ilgių matavimas (ciklas 31 arba 481, DIN/ISO: G481)

Ciklo eiga

Norėdami išmatuoti įrankio ilgį, užprogramuokite matavimo ciklą TCH PROBE 31 arba TCH PROBE 481 (oglejte si tudi „Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483” na strani 497). 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 MP6530. 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 **99 ašmenų**. Būsenos rodmenyje TNC rodo maks. 24 ašmenų matavimo vertes.

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 Nr. 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 MP6540). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Ašmenų matavimas 0=ne / 1=taip**: nustatykite, ar turi būti atliktas atskirų ašmenų matavimas (matuojama daugiausiai 99 ašmenų)

Példa: 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 TCH PROBE 31.2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 31.3 AŠMENŲ MATAVIMAS: 0
```

Példa: 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 TCH PROBE 31.2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 31.3 AŠMENŲ MATAVIMAS: 1
```

Példa: 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
```

19.5 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 (oglejte si tudi „Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483” na strani 497). 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 MP6530. 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 6500. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

Atskirų ašmenų matavimą galite taikyti įrankiams, kurie turi ne daugiau nei **99 ašmenų**. Būsenos rodmenyje TNC rodo maks. 24 ašmenų matavimo vertes.

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 Nr. 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 MP6540). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Ašmenų matavimas 0=ne / 1=taip**: nustatykite, ar papildomai turi būti atliktas atskirų ašmenų matavimas, ar ne (matuojama daugiausiai 99 ašmenų)

Példa: 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 TCH PROBE 32.2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 32.3 AŠMENŲ MATAVIMAS: 0
```

Példa: 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 TCH PROBE 32.2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 32.3 AŠMENŲ MATAVIMAS: 1
```

Példa: 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
```

19.6 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 (oglejte si tudi „Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483” na strani 497). 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 6500. Atkreipkite dėmesį į savo įrenginio vadovą.

Atskirų ašmenų matavimą galite taikyti įrankiams, kurie turi ne daugiau nei **99 ašmenų**. Būsenos rodmenyje TNC rodo maks. 24 ašmenų matavimo vertes.

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 Nr. rezultatui?**: parametro, kuriame TNC išsaugo matavimo būseną, numeris:
  0,0: įrankis neviršija paklaidos
  1,0: įrankis nusidėvėjo (**LTOL** viršyta) 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 MP6540). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Ašmenų matavimas 0=ne / 1=taip**: nustatykite, ar papildomai turi būti atliktas atskirų ašmenų matavimas, ar ne (matuojama daugiausiai 99 ašmenų)

Példa: 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 TCH PROBE 33.2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 33.3 AŠMENŲ MATAVIMAS: 0
```

Példa: 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 TCH PROBE 33.2 AUKŠTIS: +120
10 TCH PROBE 33.3 AŠMENŲ MATAVIMAS: 1
```

Példa: 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
```

Symbole
3D duomenų apdorojimas ... 257
3D zondavimo sistemos ... 44, 314
kalibravimas
prijungiama ... 449, 450

A
Angos išmatavimas ... 410
Apdirbimo pavyzdys ... 58
Apdirbimo plokštumos
pasukimas ... 292
Ciklas ... 292
Instrukcija ... 299
Apskritimo išorės matavimas ... 414
Apskritimo matavimas viduje ... 410
Apvali įduba
Pirminis
apdirbimas+šlichtavimas ... 148
Apvalus griovelis
Pirminis
apdirbimas+šlichtavimas ... 157
Apvalus kaištis ... 166
Atgalinis gilinimas ... 87
Atskaitos taško
išsaugojimas išankstinių pasirinkimų lentelėje ... 346
išsaugojimas nulinių taškų lentelėje ... 346
Atskiras gręžimas ... 98
Atskiros koordinatės matavimas ... 432
Atspind. ... 284
Automatinis atskaitos taško
nustatymas ... 344
4 angų centras ... 385
Apvalaus kaiščio centras ... 366
Apvalios įdubos (angos)
centras ... 362
bet kurioje ašyje ... 389
briaunos centre ... 351
griovelio centre ... 347
Kampas išorėje ... 370
Kampo viduje ... 375
Skylės apskritimo centras ... 379
Stačiakampės įdubos centras ... 354
Stačiakampio kaiščio centras ... 358
zondavimo sistemos ašyje ... 383
Automatinis įrankio matavimas ... 499
Automatinis zondavimo sistemos
kalibravimas ... 460

B
Bendrieji nustatymai ... 458
Briaunos išorės matavimas ... 429

C
Centravimas ... 73
Ciklas
Ciklo
apibrėžtis ... 49
iškvieta ... 50
Ciklų ir taškų lentelės ... 69
Cilindro gaubtas
Briaunos apdirbimas ... 229
Griovelio apdirbimas ... 226
Kontūro apdirbimas ... 223
Kontūro frez. ... 232

D
Daugkartinis matavimas ... 318

F
FCL funkcija ... 8
Funkcijų išvystymo lygis ... 8

G
Gabalo nuožulnios padėties
kompensavimas
matuojant du tiesės taškus ... 324
pagal du apvalius kaiščius ... 330
pagal dvi angas ... 327
sukamąja ašimi ... 333, 338
Gabalų matavimas ... 398
Giluminis gręžimas ... 91, 98
Pagilintas pradinis taškas ... 94, 99
Greitasis zondavimas ... 458
Gręž. ... 75, 83, 91
Pagilintas pradinis taškas ... 94, 99
Gręžimo ciklai ... 72
Gręžtinio sriegio frezavimas ... 126
Gręžtinis frezavimas ... 95
Griov.frez.
Pirminis
apdirbimas+šlichtavimas ... 152
Griovelio frezavimas
Kont. gr. ... 207
Griovelio pločio matavimas ... 426
Gylio šlichtavimas ... 200

I
Įprasta plokštuma ... 261
Įrankio kontrolė ... 402
Įrankio korekcija ... 402

I
Įrankio matavimas ... 499
Įrankio ilgis ... 503
Įrankio spindulys ... 505
Įrenginio parametras ... 497
Matavimo rezultatų rodymas ... 500
TT kalibravimas ... 501, 502
Visas matavimas ... 507
Įrenginio parametras 3D zondavimo
sistemai ... 317
Išankstinių pasirinkimų lentelė ... 346
Išlaikymo trukmė ... 305
Išskobimas:žr. SL ciklai, skobimas
Išsukimas ... 79

K
Kampo matavimas ... 407
Kampo plokštumoje matavimas ... 439
Kietasis frezavimas ... 207
KinematicsOpt ... 464
Kinematikos matavimas ... 464
Galiniai danteliai ... 471
Kalibravimo metodai ... 474, 489, 491
Kinematikos išsaugojimas ... 466
Matavimo taškų pasirinktis ... 472
Matavimo vietos pasirinkimas ... 472
Matuoti kinematiką ... 468, 484
Protokolo funkcija ... 467, 481, 493
Sąlygos ... 465
Tarpas ... 475
Tikslumas ... 473
Kontūro ciklai ... 184
Kontūro eiga ... 203
Kontūro eigos duomenys ... 205
Koordinačių perskaičiavimas ... 274

M
Mat. koef. ... 288
Matavimo būsena ... 401
Matavimo koeficientas pagal ašis ... 290
Matavimo rezultatai Q
parametruose ... 346, 401
Matavimo rezultatų
protokolavimas ... 399
Matuoti kinematiką ... 468
Išankstinių pasirinkimų
kompensavimas ... 484

N
Nulinio taško perkėlimas
programoje ... 276
su nulinių taškų lentelėmis ... 277

P
Padėties nustatymo logika ... 320
Pagilintas pradinis taškas
  gręžiant ... 94, 99
Pagrindinio sukimo
    tiesioginis nustatymas ... 337
    užfiksavimas programos eigos
      metu ... 322
Paklaidos kontrolė ... 402
Pasukti apdirbimo plokštumą ... 292
Patikimumo sritis ... 318
Platinimas ... 77
Pločio matavimas išorėje ... 429
Pločio matavimas viduje ... 426
Plokštumos frezavimas ... 265
Plokštumos kampo matavimas ... 439
Programos iškvieta
    ciklu ... 306

R
Rezultato parametras ... 346, 401

S
Šablono apibrėžtis ... 58
Šiluminio plėtimosi matavimas ... 455
Skylės apskritimas ... 175
Skylės apskritimo matavimas ... 435
SL ciklai
    Išskobimas ... 196
    Kontūro ciklas ... 187
    Kontūro duomenys ... 192
    Kontūro eiga ... 203
    Kontūro eigos duomenys ... 205
    Pagrindai ... 184, 251
    Perdengti kontūrai ... 188, 245
    Pirm.gręž ... 194
    Šlichtavimas gylyje ... 200
    Šlichtavimas šone ... 201
SL ciklai su paprastomis kontūro
  formulėmis ... 251
SL ciklai su sudėtingesnėmis kontūro
  formulėmis ... 240
Šoninis šlichtavimas ... 201
Spiralinio gręžtinio sriegio
  frezavimas ... 130
Sriegio frezavimas išorėje ... 134
Sriegio frezavimo pagrindai ... 117
Sriegio gręžimas
    be išlyginamojo laikiklio ... 111, 114
    su išlyginamuoju laikikliu ... 109
    su skiedros laužimu ... 114
Sriegio įdubos frezavimas ... 122

S
Stačiakampė įduba
    Pirminis
      apdirbimas+šlichtavimas ... 143
Stačiakampės įdubos matavimas ... 422
Stačiakampio kaiščio matavimas ... 418
Stačiakampis kaištis ... 162
Sukimas ... 286
Suklio orientavimas ... 308
Sūkurinis frezavimas ... 207

T
Taškų lentelės ... 66
Taškų šablonas
    ant apskritimo ... 175
    ant linijų ... 178
    Peržiūra ... 174

U
Universalus gręžimas ... 83, 91

V
Vidinio sriegio frezavimas ... 119

Z
Zondavimo ciklai
    automatiniame režime ... 316
Zondavimo pastūma ... 319

Peržiūros lentelė

Apdirbimo ciklai

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
7	Nulinio taško perkėlimas	■		Stran 276
8	Atspind.	■		Stran 284
9	Išl. trukmė	■		Stran 305
10	Sukimas	■		Stran 286
11	Mat. koef.	■		Stran 288
12	Programos iškvieta	■		Stran 306
13	Suklio orientavimas	■		Stran 308
14	Kontūro apibrėžtis	■		Stran 187
19	Apdirbimo plokštumos pasukimas	■		Stran 292
20	Kontūro duomenys SL II	■		Stran 192
21	Pirminis gręžimas SL II		■	Stran 194
22	Skobimas SL II		■	Stran 196
23	Gylio šlichtavimas SL II		■	Stran 200
24	Šoninis šlichtavimas SL II		■	Stran 201
25	Kontūro linija		■	Stran 203
26	Matavimo koeficientas pagal ašis	■		Stran 290
27	Cilindro gaubtas		■	Stran 223
28	Griovelio frezavimas cilindro paviršiuje		■	Stran 226
29	Cilindro paviršius, briauna		■	Stran 229
30	3D duomenų apdorojimas		■	Stran 257
32	Paklaida	■		Stran 309
39	Cilindro paviršius, išorinis kontūras		■	Stran 232
200	Gręž.		■	Stran 75
201	Platinimas		■	Stran 77
202	Išsukimas		■	Stran 79
203	Universalus gręžimas		■	Stran 83

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
204	Atgalinis gilinimas		■	Stran 87
205	Universalus giluminis gręžimas		■	Stran 91
206	Sriegio gręžimas su išlyginamuoju laikikliu		■	Stran 109
207	Sriegio gręžimas be išlyginamojo laikiklio		■	Stran 111
208	Gręžtinis frezavimas		■	Stran 95
209	Sriegio gręžimas su laužimu		■	Stran 114
220	Taškų šablonas ant apskritimo	■		Stran 175
221	Taškų šablonas ant linijų	■		Stran 178
230	Galutinis apdirbimas		■	Stran 259
231	Įprasta plokštuma		■	Stran 261
232	Plokštumos frezavimas		■	Stran 265
240	Centravimas		■	Stran 73
241	Atskiras gręžimas		■	Stran 98
247	Atskaitos taško nustatymas	■		Stran 283
251	Visos stačiakampės įdubos apdirbimas		■	Stran 143
252	Visas apvalios įdubos apdirbimas		■	Stran 148
253	Griov.frez.		■	Stran 152
254	Apvalus griovelis		■	Stran 157
256	Visas stačiakampio kaiščio apdirbimas		■	Stran 162
257	Visas apvalaus kaiščio apdirbimas		■	Stran 166
262	Sriegio frez.		■	Stran 119
263	Sriegio įdubos frezavimas		■	Stran 122
264	Gręžtinio sriegio frezavimas		■	Stran 126
265	Spiralinio gręžtinio sriegio frezavimas		■	Stran 130
267	Išorinio sriegio frezavimas		■	Stran 134
270	Kontūro eigos duomenys	■		Stran 205
275	Kontūro griovelis trochoid.		■	Stran 207

Zondavimo sistemos ciklai

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
0	Referencinė plokštuma	■		Stran 404
1	Polinis atskaitos taškas	■		Stran 405
2	ZS spindulio kalibravimas	■		Stran 449
3	Matavimas	■		Stran 451
4	Trimatis matavimas	■		Stran 453
9	ZS ilgio kalibravimas	■		Stran 450
30	TT kalibravimas	■		Stran 501
31	Įrankio ilgio matavimas/tikrinimas	■		Stran 503
32	Įrankio spindulio matavimas/tikrinimas	■		Stran 505
33	Įrankio ilgio ir spindulio matavimas/tikrinimas	■		Stran 507
400	Pagrindinis sukimas pagal du taškus	■		Stran 324
401	Pagrindinis sukimas pagal dvi angas	■		Stran 327
402	Pagrindinis sukimas pagal du kaiščius	■		Stran 330
403	Nuožulnios padėties kompensavimas sukamąja ašimi	■		Stran 333
404	Pagrindinio sukimo nustatymas	■		Stran 337
405	Nuožulnios padėties kompensavimas C ašimi	■		Stran 338
408	Atskaitos taško nustatymas griovelio centre (FCL 3 funkcija)	■		Stran 347
409	Atskaitos taško nustatymas briaunos centre (FCL 3 funkcija)	■		Stran 351
410	Atskaitos taško nustatymas stačiakampio viduje	■		Stran 354
411	Atskaitos taško nustatymas stačiakampio išorėje	■		Stran 358
412	Atskaitos taško nustatymas apskritimo viduje (anga)	■		Stran 362
413	Atskaitos taško nustatymas apskritimo išorėje (kaištis)	■		Stran 366
414	Atskaitos taško nustatymas kampo išorėje	■		Stran 370
415	Atskaitos taško nustatymas kampo viduje	■		Stran 375
416	Atskaitos taško nustatymas skylės apskritimo centre	■		Stran 379
417	Atskaitos taško nustatymas ir zondavimo sistemos ašis	■		Stran 383
418	Atskaitos taško nustatymas keturių angų centre	■		Stran 385
419	Atskaitos taško nustatymas atskiroje, pasirenkamoje ašyje	■		Stran 389

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
420	Gabalo kampo matavimas	■		Stran 407
421	Gabalo matavimas apskritimo viduje (anga)	■		Stran 410
422	Gabalo matavimas apskritimo išorėje (kaištis)	■		Stran 414
423	Gabalo matavimas stačiakampio viduje	■		Stran 418
424	Gabalo matavimas stačiakampio išorėje	■		Stran 422
425	Gabalo matavimas, vidinis plotis (griovelis)	■		Stran 426
426	Gabalo matavimas, išorinis plotis (briauna)	■		Stran 429
427	Gabalo matavimas, atskiros, pasirenkamos ašys	■		Stran 432
430	Gabalo matavimas, skylės apskritimas	■		Stran 435
431	Gabalo matavimas, plokštuma	■		Stran 435
440	Ašies perkėlimo matavimas	■		Stran 455
441	Greitasis zondavimas: bendrųjų zondavimo sistemos parametrų nustatymas (FCL 2 funkcija)	■		Stran 458
450	KinematicsOpt: kinematikos išsaugojimas (pasirinktis)	■		Stran 466
451	KinematicsOpt: kinematikos matavimas (pasirinktis)	■		Stran 468
452	KinematicsOpt: išankstinio pasirinkimo kompensavimas (pasirinktis)	■		Stran 468
460	TS kalibravimas: spindulio ir ilgio kalibravimas kalibravimo rutuliu	■		Stran 460
480	TT kalibravimas	■		Stran 501
481	Įrankio ilgio matavimas/tikrinimas	■		Stran 503
482	Įrankio spindulio matavimas/tikrinimas	■		Stran 505
483	Įrankio ilgio ir spindulio matavimas/tikrinimas	■		Stran 507
484	TT kalibravimas infraraudonaisiais spinduliais	■		Stran 502

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 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

3-D Touch Probe Systems from HEIDENHAIN

help you to reduce non-cutting time:

For example in

- workpiece alignment
- datum setting
- workpiece measurement
- digitizing 3-D surfaces

with the workpiece touch probes
TS 220 with cable
TS 640 with infrared transmission

- tool measurement
- wear monitoring
- tool breakage monitoring

with the tool touch probe
TT 140

670 388-X1 · Ver01 · SW06 · PDF · 8/2010