



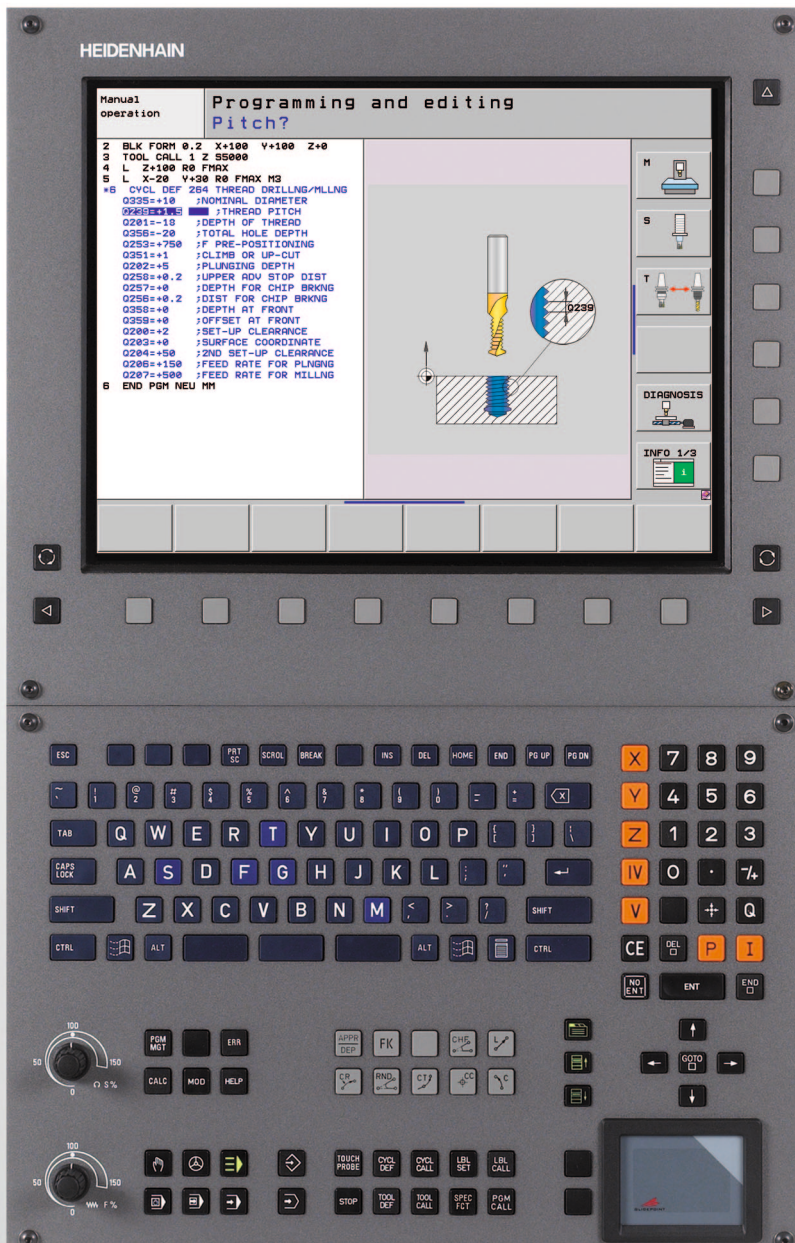
HEIDENHAIN

Naudotojo žinynas
Ciklų programavimas

iTNC 530

NC programinė įranga
340 490-07, 606 420-02
340 491-07, 606 421-02
340 492-07
340 493-07
340 494-07, 606 424-02

Lietuviškai (lt)
12/2011



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	340 490-07
iTNC 530 E	340 491-07
iTNC 530	340 492-07
iTNC 530 E	340 493-07
iTNC 530 programinė stotis	340 494-07

TNC tipas	NC programinės įrangos Nr.
iTNC 530, HSCI ir HeROS 5	606 420-02
iTNC 530 E, HSCI ir HeROS 5	606 421-02
iTNC 530 programinė stotis HSCI	606 424-02

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.: DIN/ISO: 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. Kiekvieną pasirinktą 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

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

Aprašymas

Funkcija, kuri kontroliuoja įrenginio gamintojo nurodytas sritis, kad būtų galima išvengti susidūrimo.

Atviro, nekodeto teksto dialogo žinynas naudotojui

Pasirenkama programinė įranga – DXF keitiklis

Aprašymas

Kontūrus ir apdirbimo padėtis išskleiskite iš DXF rinkmenų (formatas R12).

Atviro, nekodeto teksto dialogo žinynas naudotojui

Pasirenkama programinė įranga – papildoma dialogo kalba	Aprašymas
Funkcija, perjungianti vieną iš šių dialogo kalbų: slovėnų, slovėnų, norvegų, latvių, estų, korėjiečių, turkų, rumunų, lietuvių.	Atviro, nekoduoto teksto dialogo žinynas naudotojui
Pasirenkama programinė įranga – bendrieji programos nustatymai	Aprašymas
Funkcija koordinacijų transformacijų sanklotai, vykdančią apdorojimo darbo režimą, smagračiu atliekama sanklota virtualia ašies kryptimi.	Atviro, nekoduoto teksto dialogo žinynas naudotojui
Pasirenkama programinė AFC	Aprašymas
Adaptyvaus pastūmos reguliavimo funkcija pjovimo sąlygoms optimizuoti serijinės gamybos metu.	Atviro, nekoduoto teksto dialogo žinynas naudotojui
Pasirenkama programinė KinematicsOpt	Aprašymas
Zondavimo sistemos ciklai įrenginio tikslumui tikrinti ir optimizuoti.	Puslapis 478
Pasirenkama programinė įranga 3D-ToolComp	Aprašymas
Nuo prieigos kampo priklausanti 3D įrankio spindulio korekcija LN rinkiniuose.	Atviro, nekoduoto teksto dialogo žinynas naudotojui
Papildyta įrankių valdymo sistema (pasirenkama programinė įranga)	Aprašymas
Įrenginio gamintojo „Python“ kalbomis pritaikoma įrankių valdymo sistema.	Atviro, nekoduoto teksto dialogo žinynas naudotojui
Interpoliacinio sukimo pasirenkama programinė įranga	Aprašymas
Dalies interpoliacinis sukimas 290 ciklu.	Puslapis 322



Išvystymo lygis (atnaujinimo funkcijos)

Šalia pasirinkamos programinės įrangos ir toliau tobulinama TNC programinė įranga, naudojant atnaujinimo funkcijas, taip vadinamą Feature Content Level (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	Puslapis 467
Zondavimo sistemos ciklai automatiniam atskaitos taško nustatymui, centras, griovelis/centras, briauna	Puslapis 361
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	Puslapis 472
smarT.NC: sakinio paskubos vaizdavimas grafiku	Programavimo stotis su smarT.NC
smarT.NC: koordinacių 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 340 49x-02 programinės įrangos ciklinės funkcijos

- Nauji įrenginio parametrai padėties nustatymo greičiui (žr. „Prijungiama zondavimo sistema, greitoji eiga padėties nustatymo judesiams: MP6151“ psl. 333)
- Naujas įrenginio parametras, skirtas atsižvelgti į pagrindinį sukimą rankiniame režime (žr. „Atsižvelgimas į pagrindinį sukimą rankiniame režime: MP6166“ psl. 332)
- Taip pat buvo papildyti automatinio įrankio matavimo ciklai nuo 420 iki 431, todėl dabar matavimų protokolai gali būti parodytas ir ekrane (žr. „Matavimo rezultatų protokolavimas“ psl. 413)
- Įtrauktas naujas ciklas, kurį naudojant bendrai galima pritaikyti visus zondavimo sistemos parametrus (žr. „GREITASIS ZONDAVIMAS (ciklas 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkcija)“ psl. 472)

Naujos 340 49x-03 programinės įrangos ciklinės funkcijos

- Naujas ciklas, skirtas atskaitos taškui nustatyti griovelio centre (žr. „ATSKAITOS TAŠKAS GRIOVELIO CENTRE (ciklas 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkcija)“ psl. 361)
- Naujas ciklas, skirtas atskaitos taškui nustatyti briaunos centre (žr. „ATSKAITOS TAŠKAS BRIAUNOS CENTRE (ciklas 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkcija)“ psl. 365)
- Naujas 3D zondavimo ciklas (žr. „3D MATAVIMAS (ciklas 4, FCL 3 funkcija)“ psl. 467)
- Dabar gabalo nuožulnią padėtį ciklas 401 gali kompensuoti sukančiam apvalų stalą (žr. „PAGRINDINIS SUKIMAS pagal dvi angas (ciklas 401, DIN/ISO: G401)“ psl. 341)
- Dabar gabalo nuožulnią padėtį ciklas 402 gali kompensuoti sukančiam apvalų stalą (žr. „PAGRINDINIS SUKIMAS pagal du kaiščius (ciklas 402, DIN/ISO: G402)“ psl. 344)
- Atskaitos taško nustatymo ciklą Q parametruose **Q15X** galima pamatyti matavimo rezultatus (žr. „Matavimo rezultatai Q parametruose“ psl. 415)



Naujos 340 49x-04 programinės įrangos ciklinės funkcijos

- Naujas įrenginio kinematikos išsaugojimo ciklas (žr. „KINEMATIKOS IŠSAUGOJIMAS (450 ciklas, DIN/ISO: G450, parinktis)“ psl. 480)
- Naujas ciklas įrenginio kinematikai tikrinti ir optimizuoti (žr. „KINEMATIKOS MATAVIMAS (ciklas 451, DIN/ISO: G451, pasirinktis)“ psl. 482)
- Ciklas 412: matavimo taškų skaičius pasirenkamas nauju parametru Q423 (žr. „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412)“ psl. 376)
- Ciklas 413: matavimo taškų skaičius pasirenkamas nauju parametru Q423 (žr. „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413)“ psl. 380)
- Ciklas 421: matavimo taškų skaičius pasirenkamas nauju parametru Q423 (žr. „ANGOS MATAVIMAS (421 ciklas, DIN/ISO: G421)“ psl. 424)
- Ciklas 422: matavimo taškų skaičius pasirenkamas nauju parametru Q423 (žr. „APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE (ciklas 422, DIN/ISO: G422)“ psl. 428)
- Ciklas 3: blokuojamas klaidos pranešimas, jei ciklo pradžioje matavimo liestukas jau yra nukreiptas (žr. „MATAVIMAS (ciklas 3)“ psl. 465)
- Naujas ciklas stačiakampiams kaiščiams frezuoti (žr. „STAČIAK. KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256)“ psl. 166)
- Naujas ciklas apvaliems kaiščiams frezuoti (žr. „APVAL. KAIŠT. (ciklas 257, DIN/ISO: G257)“ psl. 170)

Naujos 340 49x-05 programinės įrangos ciklinės funkcijos

- Naujas apdirbimo ciklas atskiram gręžimui (žr. „ATSKIRAS GRĘŽIMAS (ciklas 241, DIN/ISO: G241)” psl. 102)
- Zondavimo sistemos ciklas 404 (pagrindinio sukimo nustatymas) papildytas parametru Q305 (numeris lentelėje), kad ir pagrindinius sukimus būtų galima įrašyti į išankstinių pasirinkimų lentelę (žr. psl. 351)
- Zondavimo sistemos ciklai nuo 408 iki 419: nustatant rodmenį, TNC atskaitos tašką įrašo ir į išankstinių pasirinkimų lentelės 0 eilutę (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas” psl. 360)
- Zondavimo sistemos ciklas 412: papildomas veikimo būdo parametras Q365 (žr. „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412)” psl. 376))
- Zondavimo sistemos ciklas 413: papildomas veikimo būdo parametras Q365 (žr. „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413)” psl. 380))
- Zondavimo sistemos ciklas 416: papildomas parametras Q320 (saugus atstumas, žr. „ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, DIN/ISO: G416)”, psl. 393)
- Zondavimo sistemos ciklas 421: papildomas veikimo būdo parametras Q365 (žr. „ANGOS MATAVIMAS (421 ciklas, DIN/ISO: G421)” psl. 424))
- Zondavimo sistemos ciklas 422: papildomas veikimo būdo parametras Q365 (žr. „APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE (ciklas 422, DIN/ISO: G422)” psl. 428))
- Zondavimo sistemos ciklas 425 (griovelio matavimas) papildytas parametru Q301 (tarpinės padėties nustatymo saugiame aukštyje vykdymas arba nevykdymas) ir Q320 (saugus atstumas) (žr. „PLOČIO MATAVIMAS VIDUJE (ciklas 425, DIN/ISO: G425)”, psl. 440)
- Zondavimo sistemos ciklas 450 (kinematikos išsaugojimas) papildytas įvesties galimybe 2 (išsaugojimo būsenos rodymas) parametre Q410 (režimas) (žr. „KINEMATIKOS IŠSAUGOJIMAS (450 ciklas, DIN/ISO: G450, parinktis)” psl. 480)
- Zondavimo sistemos ciklas 451 (kinematikos matavimas) papildytas parametru Q423 (apskritimo matavimų skaičius) Q432 (išankstinių pasirinkimų nustatymas) (žr. „Ciklo parametras” psl. 491)
- Naujas zondavimo sistemos išankstinių nustatymų kompensavimo ciklas 452 paprastesniam keičiamų galvūčių matavimui (žr. „IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ KOMPENSAVIMAS (ciklas 452, DIN/ISO: G452, pasirinktis)” psl. 498)
- Naujas zondavimo sistemos ciklas 484, skirtas belaidei stalo zondavimo sistemai TT 449 kalibruoti (žr. „Belaidis TT 449 kalibravimas (ciklas 484, DIN/ISO: G484)” psl. 516)



Naujos 340 49x-06 arba 606 42x-01 programinės įrangos ciklinės funkcijos

- Naujas ciklas 275 trochoidiniam kontūro grioveliui (žr. „KONT.GRIOV.TROCHOID (ciklas 275, DIN/ISO: G275)” psl. 211)
- Naujas cikle 241 atskiram gręžimui dabar galima apibrėžti ir išlaikymo gylį (žr. „ATSKIRAS GRĘŽIMAS (ciklas 241, DIN/ISO: G241)” psl. 102)
- Ciklo 39 CILINDRO GAUBTO KONTŪRAS pritraukimo ir atitraukimo savybės dabar yra reguliuojamos (žr. „Ciklo eiga” psl. 238)
- Naujas zondavimo sistemos ciklas zondavimo sistemai kalibruoti kalibravimo rutuliu (žr. „TS KALIBRAVIMAS (ciklas 460, DIN/ISO: G460)” psl. 474)
- KinematicsOpt: buvo įvestas papildomas parametras sukamosios ašies tarpui nustatyti (žr. „Tarpas” psl. 489)
- KinematicsOpt: geresnis palaikymas ašių su galiniais danteliais padėčiai nustatyti (žr. „Įrenginiai su ašimis su galiniais danteliais” psl. 485)

Naujos 340 49x-07 arba 606 42x-02 programinės įrangos ciklinės funkcijos

- Naujas apdirbimo ciklas **225 graviravimas** (žr. „GRAVIRAVIMAS (225 ciklas, DIN/ISO: G225)” psl. 319)
- Naujas apdirbimo ciklas **276 3D kontūro dalis** (žr. „3D KONTŪRO DALIS (276 ciklas, DIN/ISO: G276)” psl. 217)
- Naujas apdirbimo ciklas **290 interpoliacinis sukimas** (žr. „INTERPOLIACINIS SUKIMAS (pasirenkama programinė įranga, 290 ciklas, DIN/ISO: G290)” psl. 322)
- Sriegio frezavimo cikluose 26x dabar yra atskira pastūma tangentiniam pritraukimui prie sriegio atlikti (žr. atitinkamą ciklo parametrų aprašymą).
- „KinematicsOpt“ ciklai buvo optimizuoti taip:
 - naujas, greitesnis optimizavimo algoritmas;
 - optimizavus kampą nereikia jokios atskiros matavimų serijos padėčiai optimizuoti (žr. „[vairūs režimai (Q406)” psl. 494);
 - poslinkio klaidos perdavimas (stakli? nulinio taško pakeitimas) parametrams Q147-149 (žr. „Ciklo eiga” psl. 482);
 - iki 8 plokštumos matavimo taškų matuojant sferą (žr. „Ciklo parametras” psl. 491);
 - vykstant ciklui TNC ignoruoja nesukonfigūruotas sukamąsias ašis (žr. „Atkreipkite dėmesį programuodami!” psl. 490).



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 (žr. „PAGRINDINIO SUKIMO kompensavimas sukamąja ašimi (ciklas 403, DIN/ISO: G403)“ psl. 347)



Pakeistos 340 49x-06 arba 606 42x-01 programinės įrangos ciklinės funkcijos

- Pakeistos šoninio šlichtavimo su ciklu 24 (DIN/ISO: G124) pritraukimo savybės(žr. „Atkreipkite dėmesį programuodami!“ psl. 205)

Pakeistos 340 49x-07 arba 606 42x-02 programinės įrangos ciklinės funkcijos

- Pakeista 270 ciklo apibrėžties programuojamojo mygtuko padėtis.





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: koordinatinių 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 47

1.1 Įvadas 48

1.2 Esamos ciklų grupės 49

 Apdirbimo ciklų peržiūra 49

 Zondavimo sistemos ciklų peržiūra 50



2 Apdirbimo ciklų naudojimas 51

- 2.1 Darbas su apdirbimo ciklais 52
 - Bendrieji nurodymai 52
 - Su įrenginiu susiję ciklai 53
 - Ciklo apibrėžties programuojamaisiais mygtukais 54
 - Ciklo apibrėžtis naudojant GOTO funkciją 54
 - Ciklų iškvietas 55
 - Darbas su papildomomis ašimis U/V/W 57
- 2.2 Ciklams parenkamos programos 58
 - Peržiūra 58
 - GLOBAL DEF įvestis 59
 - GLOBAL DEF duomenų naudojimas 59
 - Bendrai taikomi bendrieji duomenys 60
 - Bendrieji duomenys apdirbimui gręžiant 60
 - Bendrieji duomenys apdirbimui freza su įdubos ciklais 25x 61
 - Bendrieji duomenys apdirbimui freza su kontūro ciklais 61
 - Bendrieji duomenys padėčiai 61
 - Bendrieji duomenys zondavimo funkcijoms 62
- 2.3 Šablono apibrėžtis PATTERN DEF 63
 - Naudojimas 63
 - PATTERN DEF įvestis 64
 - PATTERN DEF naudojimas 64
 - Atskirų apdirbimo padėčių apibrėžtis 65
 - Atskirų eilių apibrėžtis 66
 - Atskiro šablono apibrėžtis 67
 - Atskiro rėmo apibrėžtis 68
 - Pilno apskritimo apibrėžtis 69
 - Limbo apibrėžtis 70
- 2.4 Taškų lentelės 71
 - Naudojimas 71
 - Taškų lentelės įvestis 71
 - Atskirų taškų nerodymas apdirbant 72
 - Taškų lentelės pasirinkimas programoje 73
 - Ciklo iškvietas kartu su taškų lentelėmis 74



3 Apdirbimo ciklai: gręžimas 75

- 3.1 Pagrindai 76
 - Peržiūra 76
- 3.2 CENTRAVIMAS (ciklas 240, DIN/ISO: G240) 77
 - Ciklo eiga 77
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 77
 - Ciklo parametras 78
- 3.3 GRĘŽIMAS (ciklas 200) 79
 - Ciklo eiga 79
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 79
 - Ciklo parametras 80
- 3.4 PLATINIMAS (ciklas 201, DIN/ISO: G201) 81
 - Ciklo eiga 81
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 81
 - Ciklo parametras 82
- 3.5 IŠSUKIMAS (ciklas 202, DIN/ISO: G202) 83
 - Ciklo eiga 83
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 84
 - Ciklo parametras 85
- 3.6 UNIVERSALUS GRĘŽIMAS (ciklas 203, DIN/ISO: G203) 87
 - Ciklo eiga 87
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 88
 - Ciklo parametras 89
- 3.7 ATGALINIS GILINIMAS (ciklas 204, DIN/ISO: G204) 91
 - Ciklo eiga 91
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 92
 - Ciklo parametras 93
- 3.8 UNIVERSALUS GILUMINIS GRĘŽIMAS (ciklas 205, DIN/ISO: G205) 95
 - Ciklo eiga 95
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 96
 - Ciklo parametras 97
- 3.9 GRĘŽTINIS FREZAVIMAS (ciklas 208) 99
 - Ciklo eiga 99
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 100
 - Ciklo parametras 101
- 3.10 ATSKIRAS GRĘŽIMAS (ciklas 241, DIN/ISO: G241) 102
 - Ciklo eiga 102
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 102
 - Ciklo parametras 103
- 3.11 Programavimo pavyzdžiai 105



4 Apdirbimo ciklai: sriegio gręžimas / sriegio frezavimas 111

- 4.1 Pagrindai 112
 - Peržiūra 112
- 4.2 NAUJO SRIEGIO GRĘŽIMAS su išlyginamuoju laikikliu (ciklas 206, DIN/ISO: G206) 113
 - Ciklo eiga 113
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 113
 - Ciklo parametras 114
- 4.3 SRIEGIO GRĘŽIMAS be išlyginamojo laikiklio GS, NAUJAS (ciklas 207, DIN/ISO: G207) 115
 - Ciklo eiga 115
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 116
 - Ciklo parametras 117
- 4.4 SRIEGIO GRĘŽ. SU SK. LAUŽIMU (ciklas 209, DIN/ISO: G209) 118
 - Ciklo eiga 118
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 119
 - Ciklo parametras 120
- 4.5 Sriegio frezavimo pagrindai 121
 - Sąlygos 121
- 4.6 SRIEGIO FREZAV. (ciklas 262, DIN/ISO: G262) 123
 - Ciklo eiga 123
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 124
 - Ciklo parametras 125
- 4.7 SRIEGIO [DUBOS FREZAV. (ciklas 263, DIN/ISO: G263) 126
 - Ciklo eiga 126
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 127
 - Ciklo parametras 128
- 4.8 GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV. (ciklas 264, DIN/ISO: G264) 130
 - Ciklo eiga 130
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 131
 - Ciklo parametras 132
- 4.9 SPIR. GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV. (ciklas 265, DIN/ISO: G265) 134
 - Ciklo eiga 134
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 135
 - Ciklo parametras 136
- 4.10 IŠORINIO SRIEGIO FREZAV. (ciklas 267, DIN/ISO: G267) 138
 - Ciklo eiga 138
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 139
 - Ciklo parametras 140
- 4.11 Programavimo pavyzdžiai 142



- 5.1 Pagrindai 146
 - Peržiūra 146
- 5.2 STAČIAKAMPĖ ĮDUBA (ciklas 251, DIN/ISO: G251) 147
 - Ciklo eiga 147
 - Atkreipkite dėmesį programuodami 148
 - Ciklo parametras 149
- 5.3 APVALI ĮDUBA (ciklas 252, DIN/ISO: G252) 152
 - Ciklo eiga 152
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 153
 - Ciklo parametras 154
- 5.4 GRIOVEL. FREZ. (ciklas 253, DIN/ISO: G253) 156
 - Ciklo eiga 156
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 157
 - Ciklo parametras 158
- 5.5 APV.GRIOV. (ciklas 254, DIN/ISO: G254) 161
 - Ciklo eiga 161
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 162
 - Ciklo parametras 163
- 5.6 STAČIAK. KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256) 166
 - Ciklo eiga 166
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 167
 - Ciklo parametras 168
- 5.7 APVAL.KAIŠT. (ciklas 257, DIN/ISO: G257) 170
 - Ciklo eiga 170
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 171
 - Ciklo parametras 172
- 5.8 Programavimo pavyzdžiai 174



6 Apdirbimo ciklai: šablono apibrėžtis 177

- 6.1 Pagrindai 178
 - Peržiūra 178
- 6.2 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT APSKRITIMO (ciklas 220, DIN/ISO: G220) 179
 - Ciklo eiga 179
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 179
 - Ciklo parametras 180
- 6.3 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ (ciklas 221, DIN/ISO: G221) 182
 - Ciklo eiga 182
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 182
 - Ciklo parametras 183
- 6.4 Programavimo pavyzdžiai 184

7 Apdirbimo ciklai: kontūro įduba, kontūro dalys 187

- 7.1 SL ciklai 188
 - Pagrindai 188
 - Peržiūra 190
- 7.2 KONTŪRAS (ciklas 14, DIN/ISO: G37) 191
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 191
 - Ciklo parametras 191
- 7.3 Perkelti kontūrai 192
 - Pagrindai 192
 - Subprogramos: perkeltos įdubos 193
 - „Suminis“ paviršius 194
 - „Skirtumo“ paviršius 195
 - „Sankirtos“ paviršius 195
- 7.4 KONTŪRO DUOMENYS (ciklas 20, DIN/ISO: G120) 196
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 196
 - Ciklo parametras 197
- 7.5 PIRMINIS GREŽIMAS (ciklas 21, DIN/ISO: G121) 198
 - Ciklo eiga 198
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 198
 - Ciklo parametras 199
- 7.6 SKOBIMAS (ciklas 22, DIN/ISO: G122) 200
 - Ciklo eiga 200
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 201
 - Ciklo parametras 202
- 7.7 GYLIO ŠLICHTAVIMAS (ciklas 23, DIN/ISO: G123) 204
 - Ciklo eiga 204
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 204
 - Ciklo parametras 204
- 7.8 ŠLICHTAVIMAS ŠONE (ciklas 24, DIN/ISO: G124) 205
 - Ciklo eiga 205
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 205
 - Ciklo parametras 206
- 7.9 KONTŪRO EIGOS duomenys (ciklas 270, DIN/ISO: G270) 207
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 207
 - Ciklo parametras 208



7.10 KONTŪRO EIGA (ciklas 25, DIN/ISO: G125)	209
Ciklo eiga	209
Atkreipkite dėmesį programuodami!	209
Ciklo parametras	210
7.11 KONT.GRIOV.TROCHOID (ciklas 275, DIN/ISO: G275)	211
Ciklo eiga	211
Atkreipkite dėmesį programuodami!	213
Ciklo parametras	214
7.12 3D KONTŪRO DALIS (276 ciklas, DIN/ISO: G276)	217
Ciklo eiga	217
Atkreipkite dėmesį programuodami!	218
Ciklo parametras	219
7.13 Programavimo pavyzdžiai	220



8 Apdirbimo ciklai: cilindro gaubtas 227

- 8.1 Pagrindai 228
 - Cilindro gaubto ciklą apibrėžtis 228
- 8.2 CILIND. GAUBTAS (ciklas 27, DIN/ISO: G127, pasirinktą įrangą 1) 229
 - Ciklo eiga 229
 - Atkreipkite dėmesį programuodami 230
 - Ciklo parametras 231
- 8.3 CILIND. GAUBTAS griovelio frezavimas (ciklas 28, DIN/ISO: G128, pasirinktą programinę įrangą 1) 232
 - Ciklo eiga 232
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 233
 - Ciklo parametras 234
- 8.4 CILIND. GAUBTAS briaunos frezavimas (ciklas 29, DIN/ISO: G129, pasirinktą programinę įrangą 1) 235
 - Ciklo eiga 235
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 236
 - Ciklo parametras 237
- 8.5 CILIND. GAUBTAS išorinio kontūro frezavimas (ciklas 39, DIN/ISO: G139, pasirinktą programinę įrangą 1) 238
 - Ciklo eiga 238
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 239
 - Ciklo parametras 240
- 8.6 Programavimo pavyzdžiai 241



9 Apdirbimo ciklai: kontūro įduba su kontūro formule 245

- 9.1 SL ciklai su sudėtingesnėmis kontūro formulėmis 246
 - Pagrindai 246
 - Programos su kontūro apibrėžtimis pasirinkimas 248
 - Kontūro aprašymų apibrėžtis 249
 - Sudėtingesnių kontūro formulių įvestis 250
 - Perdengti kontūrai 251
 - Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus 253
- 9.2 SL ciklai su paprastomis kontūro formulėmis 257
 - Pagrindai 257
 - Paprastos kontūro formulės įvestis 259
 - Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus 259

10 Apdirbimo ciklai: galutinis apdirbimas 261

- 10.1 Pagrindai 262
 - Peržiūra 262
- 10.2 3D DUOMENŲ APDIRBIMAS (ciklas 30, DIN/ISO: G60) 263
 - Ciklo eiga 263
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 263
 - Ciklo parametras 264
- 10.3 GALUTINIS APDIRBIMAS (ciklas 230, DIN/ISO: G230) 265
 - Ciklo eiga 265
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 265
 - Ciklo parametras 266
- 10.4 ĮPRASTA PLOKŠTUMA (ciklas 231, DIN/ISO: G231) 267
 - Ciklo eiga 267
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 268
 - Ciklo parametras 269
- 10.5 PLOKŠTUMOS FREZAVIMAS (ciklas 232, DIN/ISO: G232) 271
 - Ciklo eiga 271
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 272
 - Ciklo parametras 273
- 10.6 Programavimo pavyzdžiai 276



11 Ciklai: koordinacijų perskaičiavimai 279

- 11.1 Pagrindai 280
 - Peržiūra 280
 - Koordinacijų perskaičiavimų taikomumas 281
- 11.2 NULINIO TAŠKO perkėlimas (ciklas 7, DIN/ISO: G54) 282
 - Poveikis 282
 - Ciklo parametras 282
- 11.3 NULINIO TAŠKO perkėlimas su nulinių taškų lentelėmis (7 ciklas, DIN/ISO: G53) 283
 - Poveikis 283
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 284
 - Ciklo parametras 285
 - Nulinių taškų lentelės pasirinkimas NC programoje 285
 - Nulinių taškų lentelės redagavimas programos išsaugojimo/redagavimo režime 286
 - Nulinių taškų lentelės redagavimas programos eigos darbo režime 287
 - Esamų verčių perėmimas į nulinių taškų lentelę 287
 - Nulinių taškų lentelės konfigūravimas 288
 - Nulinių taškų lentelės išjungimas 288
- 11.4 ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS (ciklas 247, DIN/ISO: G247) 289
 - Poveikis 289
 - Prieš programuodami atkreipkite dėmesį! 289
 - Ciklo parametras 289
- 11.5 ATSPINDĖJIMAS (ciklas 8, DIN/ISO: G28) 290
 - Poveikis 290
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 290
 - Ciklų parametrai 291
- 11.6 SUKIMAS (ciklas 10, DIN/ISO: G73) 292
 - Poveikis 292
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 292
 - Ciklo parametras 293
- 11.7 MATAVIMO KOEFICIENTAS (ciklas 11, DIN/ISO: G72) 294
 - Poveikis 294
 - Ciklo parametras 295
- 11.8 SU AŠIMI SUSIJĘS MATAVIMO KOEFICIENTAS (Ciklas 26) 296
 - Poveikis 296
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 296
 - Ciklo parametras 297



11.9 APDIRBIMO PLOKŠTUMA (ciklas 19, DIN/ISO: G80, pasir. progr.įranga 1)	298
Poveikis	298
Atkreipkite dėmesį programuodami!	299
Ciklo parametras	300
Atstatyti	300
Sukamųjų ašių padėties nustatymas	301
Padėties rodmuo pasuktoje sistemoje	303
Darbo erdvės kontrolė	303
Padėties nustatymas pasuktoje sistemoje	303
Derinimas su kitais koordinacių perskaičiavimo ciklais	304
Automatinis matavimas pasuktoje sistemoje	304
Darbo su ciklu 19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA instrukcija	305
11.10 Programavimo pavyzdžiai	307



12 Ciklai: specialios funkcijos 309

- 12.1 Pagrindai 310
 - Peržiūra 310
- 12.2 IŠLAIKYMO TRUKMĖ (ciklas 9, DIN/ISO: G04) 311
 - Funkcija 311
 - Ciklo parametras 311
- 12.3 PROGRAMOS SUAKTYVINIMAS (12 ciklas, DIN/ISO: G39) 312
 - Ciklo funkcija 312
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 312
 - Ciklo parametras 313
- 12.4 SUKLIO ORIENTAVIMAS (ciklas 13, DIN/ISO: G36) 314
 - Ciklo funkcija 314
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 314
 - Ciklo parametras 314
- 12.5 PAKLAIDA (ciklas 32, DIN/ISO: G62) 315
 - Ciklo funkcija 315
 - Įtaka apibrėžiant geometriją CAM sistemoje 316
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 317
 - Ciklo parametras 318
- 12.6 GRAVIRAVIMAS (225 ciklas, DIN/ISO: G225) 319
 - Ciklo eiga 319
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 319
 - Ciklo parametras 320
 - Leistini graviruoti ženklai 321
 - Nespausdinami ženklai 321
 - Sistemos kintamųjų graviravimas 321
- 12.7 INTERPOLIACINIS SUKIMAS (pasirenkama programinė įranga, 290 ciklas, DIN/ISO: G290) 322
 - Ciklo eiga 322
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 323
 - Ciklo parametras 324



13 Darbas su zondavimo sistemos ciklais 327

13.1 Bendrai apie zondavimo sistemos ciklus 328

Veikimo būdas 328

Zondavimo sistemos ciklai rankiniame ir el. smagračio darbo režimuose 329

Zondavimo sistemos ciklai automatiniam režime 329

13.2 Prieš pradėdami dirbti su zondavimo sistemos ciklais! 331

Maks. veikimo kelias iki zondavimo taško: MP6130 331

Saugus atstumas iki zondavimo taško: MP6140 331

Infraraudonųjų spindulių zondavimo sistemos orientavimas užprogramuota zondavimo kryptimi: MP6165 331

Atsižvelgimas į pagrindinį sukimą rankiniame režime: MP6166 332

Daugkartinis matavimas: MP6170 332

Patikimumo sritis daugkartiniam matavimui: MP6171 332

Prijungiama zondavimo sistema, zondavimo pastūma: MP6120 333

Prijungiama zondavimo sistema, padėties nustatymo judesių pastūma: MP6150 333

Prijungiama zondavimo sistema, greitoji eiga padėties nustatymo judesiams: MP6151 333

KinematicsOpt, paklaidos ribos optimizavimo režimui: MP6600 333

KinematicsOpt, leistinas kalibravimo sferos spindulio nuokrypis: MP6601 333

Zondavimo sistemos ciklą vykdymas 334



- 14.1 Pagrindai 336
 - Peržiūra 336
 - Zondavimo sistemos ciklų bendrumas gabalo nuožulniai padėčiai užfiksuoti 337
- 14.2 PAGRINDINIS SUKIMAS (ciklas 400, DIN/ISO: G400) 338
 - Ciklo eiga 338
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 338
 - Ciklo parametras 339
- 14.3 PAGRINDINIS SUKIMAS pagal dvi angas (ciklas 401, DIN/ISO: G401) 341
 - Ciklo eiga 341
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 341
 - Ciklo parametras 342
- 14.4 PAGRINDINIS SUKIMAS pagal du kaiščius (ciklas 402, DIN/ISO: G402) 344
 - Ciklo eiga 344
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 344
 - Ciklo parametras 345
- 14.5 PAGRINDINIO SUKIMO kompensavimas sukamąja ašimi (ciklas 403, DIN/ISO: G403) 347
 - Ciklo eiga 347
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 348
 - Ciklo parametras 349
- 14.6 PAGRINDINIO SUKIMO NUSTATYMAS (ciklas 404, DIN/ISO: G404) 351
 - Ciklo eiga 351
 - Ciklo parametras 351
- 14.7 Gabalo nuožulnios padėties išlygiavimas C ašimi (ciklas 405, DIN/ISO: G405) 352
 - Ciklo eiga 352
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 353
 - Ciklo parametras 354

- 15.1 Pagrindai 358
 - Peržiūra 358
 - Zondavimo sistemos ciklų bendrumas nustatant atskaitos tašką 359
- 15.2 ATSKAITOS TAŠKAS GRIOVELIO CENTRE (ciklas 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkcija) 361
 - Ciklo eiga 361
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 362
 - Ciklo parametras 362
- 15.3 ATSKAITOS TAŠKAS BRIAUNOS CENTRE (ciklas 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkcija) 365
 - Ciklo eiga 365
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 365
 - Ciklo parametras 366
- 15.4 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 410, DIN/ISO: G410) 368
 - Ciklo eiga 368
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 369
 - Ciklo parametras 369
- 15.5 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (ciklas 411, DIN/ISO: G411) 372
 - Ciklo eiga 372
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 373
 - Ciklo parametras 373
- 15.6 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412) 376
 - Ciklo eiga 376
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 377
 - Ciklo parametras 377
- 15.7 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413) 380
 - Ciklo eiga 380
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 380
 - Ciklo parametras 381
- 15.8 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO IŠORĖJE (ciklas 414, DIN/ISO: G414) 384
 - Ciklo eiga 384
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 385
 - Ciklo parametras 386
- 15.9 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO VIDUJE (ciklas 415, DIN/ISO: G415) 389
 - Ciklo eiga 389
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 390
 - Ciklo parametras 390



- 15.10 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, DIN/ISO: G416) 393
Ciklo eiga 393
Atkreipkite dėmesį programuodami! 394
Ciklo parametras 394
- 15.11 ATSKAITOS TAŠKAS ZONDAVIMO SISTEMOS AŠYJE (ciklas 417, DIN/ISO: G417) 397
Ciklo eiga 397
Atkreipkite dėmesį programuodami! 397
Ciklo parametras 398
- 15.12 ATSKAITOS TAŠKAS 4 ANGŲ CENTRE (ciklas 418, DIN/ISO: G418) 399
Ciklo eiga 399
Atkreipkite dėmesį programuodami! 400
Ciklo parametras 400
- 15.13 ATSKAITOS TAŠKAS ATSKIROJE AŠYJE (ciklas 419, DIN/ISO: G419) 403
Ciklo eiga 403
Atkreipkite dėmesį programuodami! 403
Ciklų parametrai 404



- 16.1 Pagrindai 412
 - Peržiūra 412
 - Matavimo rezultatų protokolavimas 413
 - Matavimo rezultatai Q parametruose 415
 - Matavimo būseną 415
 - Paklaidos kontrolė 416
 - Įrankio kontrolė 416
 - Atskaitos sistema matavimo rezultatams 417
- 16.2 ATSKAITOS PLOKŠTUMA (ciklas 0, DIN/ISO: G55) 418
 - Ciklo eiga 418
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 418
 - Ciklo parametras 418
- 16.3 Polinė ATSKAITOS PLOKŠTUMA (ciklas 1) 419
 - Ciklo eiga 419
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 419
 - Ciklo parametras 420
- 16.4 MATAVIMO KAMPAS (ciklas 420, DIN/ISO: G420) 421
 - Ciklo eiga 421
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 421
 - Ciklo parametras 422
- 16.5 ANGOS MATAVIMAS (421 ciklas, DIN/ISO: G421) 424
 - Ciklo eiga 424
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 424
 - Ciklo parametras 425
- 16.6 APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE (ciklas 422, DIN/ISO: G422) 428
 - Ciklo eiga 428
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 428
 - Ciklo parametras 429
- 16.7 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 423, DIN/ISO: G423) 432
 - Ciklo eiga 432
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 433
 - Ciklo parametras 433
- 16.8 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (ciklas 424, DIN/ISO: G424) 436
 - Ciklo eiga 436
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 437
 - Ciklo parametras 437
- 16.9 PLOČIO MATAVIMAS VIDUJE (ciklas 425, DIN/ISO: G425) 440
 - Ciklo eiga 440
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 440
 - Ciklo parametras 441



16.10	MATAVIMAS BRIAUNOS IŠORĖJE (ciklas 426, DIN/ISO: G426)	443
	Ciklo eiga	443
	Atkreipkite dėmesį programuodami!	443
	Ciklo parametras	444
16.11	KOORDINATĖS MATAVIMAS (ciklas 427, DIN/ISO: G427)	446
	Ciklo eiga	446
	Atkreipkite dėmesį programuodami!	446
	Ciklo parametras	447
16.12	SKYLĖS APSKRITIMO MATAVIMAS (430 ciklas, DIN/ISO: G430)	449
	Ciklo eiga	449
	Atkreipkite dėmesį programuodami!	449
	Ciklo parametras	450
16.13	PLOKŠTUMOS MATAVIMAS (ciklas 431, DIN/ISO: G431)	453
	Ciklo eiga	453
	Atkreipkite dėmesį programuodami!	454
	Ciklo parametras	455
16.14	Programavimo pavyzdžiai	457

17 Zondavimo sistemos ciklai: specialios funkcijos 461

- 17.1 Pagrindai 462
 - Peržiūra 462
- 17.2 ZS KALIBRAVIMAS (ciklas 2) 463
 - Ciklo eiga 463
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 463
 - Ciklo parametras 463
- 17.3 ZS ILGIO KALIBRAVIMAS (ciklas 9) 464
 - Ciklo eiga 464
 - Ciklo parametras 464
- 17.4 MATAVIMAS (ciklas 3) 465
 - Ciklo eiga 465
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 465
 - Ciklo parametras 466
- 17.5 3D MATAVIMAS (ciklas 4, FCL 3 funkcija) 467
 - Ciklo eiga 467
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 467
 - Ciklo parametras 468
- 17.6 AŠIES PERKĖLIMO MATAVIMAS (zondavimo sistemos 440 ciklas, DIN/ISO: G440) 469
 - Ciklo eiga 469
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 470
 - Ciklo parametras 471
- 17.7 GREITASIS ZONDAVIMAS (ciklas 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkcija) 472
 - Ciklo eiga 472
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 472
 - Ciklo parametras 473
- 17.8 TS KALIBRAVIMAS (ciklas 460, DIN/ISO: G460) 474
 - Ciklo eiga 474
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 474
 - Ciklo parametras 475



18 Zondavimo sistemos ciklai: automatinis kinematikos matavimas 477

- 18.1 Kinematikos matavimas zondavimo sistemomis ZS (KinematicsOptpasirinktis) 478
 - Pagrindinė informacija 478
 - Peržiūra 478
- 18.2 Sąlygos 479
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 479
- 18.3 KINEMATIKOS IŠSAUGOJIMAS (450 ciklas, DIN/ISO: G450, parinktis) 480
 - Ciklo eiga 480
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 480
 - Ciklo parametras 481
 - Protokolo funkcija 481
- 18.4 KINEMATIKOS MATAVIMAS (ciklas 451, DIN/ISO: G451, pasirinktis) 482
 - Ciklo eiga 482
 - Padėties nustatymo kryptis 484
 - Įrenginiai su ašimis su galiniais danteliais 485
 - Matavimo taškų skaičiaus pasirinktis 486
 - Kalibravimo rutulio padėties pasirinkimas ant įrenginio stalo 486
 - Pastabos dėl tikslumo 487
 - Pastabos dėl įvairių kalibravimo metodų 488
 - Tarpas 489
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 490
 - Ciklo parametras 491
 - Įvairūs režimai (Q406) 494
 - Protokolo funkcija 495
- 18.5 IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ KOMPENSAVIMAS (ciklas 452, DIN/ISO: G452, pasirinktis) 498
 - Ciklo eiga 498
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 500
 - Ciklo parametras 501
 - Keičiamų galvučių derinimas 503
 - Slinkties kompensavimas 505
 - Protokolo funkcija 507



- 19.1 Pagrindai 510
 - Peržiūra 510
 - Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483 511
 - Įrenginio parametrų nustatymas 511
 - Įvestys įrankių lentelėje TOOL.T 513
 - Matavimo rezultatų rodymas 514
- 19.2 TT kalibravimas (ciklas 30 arba 480, DIN/ISO: G480) 515
 - Ciklo eiga 515
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 515
 - Ciklo parametras 515
- 19.3 Belaidis TT 449 kalibravimas (ciklas 484, DIN/ISO: G484) 516
 - Pagrindinė informacija 516
 - Ciklo eiga 516
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 516
 - Ciklo parametras 516
- 19.4 Įrankių ilgių matavimas (ciklas 31 arba 481, DIN/ISO: G481) 517
 - Ciklo eiga 517
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 517
 - Ciklo parametras 518
- 19.5 Įrankio spindulio matavimas (ciklas 32 arba 482, DIN/ISO: G482) 519
 - Ciklo eiga 519
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 519
 - Ciklo parametras 520
- 19.6 Viso įrankio matavimas (ciklas 33 arba 483, DIN/ISO: G483) 521
 - Ciklo eiga 521
 - Atkreipkite dėmesį programuodami! 521
 - Ciklo parametras 522







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 koordinacių perskaičiavimai bei kai kurios specialios funkcijos.

Ciklai Q parametrus dažniausiai naudoja kaip perdavimo parametrus. Tą pačią funkciją atliekantiems parametrų, kurių TNC prireikia įvairiuose cikluose, visada priskirtas tas pats numeris: pvz., **Q200** visada yra saugos 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 parametą (pvz., **Q210**) apibrėžkite tiesiogiai.

Jei apdirbimo cikluose, kurių numeriai yra didesni už 200, užprogramuojate pastūmos parametą, tai programuojamuoju mygtuku vietoje skaitinės vertės galite priskirti ir **TOOL CALL** sakinyje apibrėžtą pastumą (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** pastumą pakeitus po ciklo apibrėžties, tai neturės jokios įtakos, nes apdorojant ciklo apibrėžtį TNC tvirtai priskyrė pastumą iš **TOOL CALL** sakinio.

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

1.2 Esamos ciklų grupės

Apdirbimo ciklų peržiūra

CYCL
DEF

▶ Programuojamųjų mygtukų juostoje rodomos įvairios ciklų grupės

Ciklų grupė	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
Giluminio gręžimo, platinimo, išsukimo ir gilinimo ciklai	GREZ. / SRIEGIS	Puslapis 76
Sriegio gręžimo, įrėžimo ir sriegio frezavimo ciklai	GREZ. / SRIEGIS	Puslapis 112
Įdubų, kaiščių ir griovelių frezavimo ciklai	IDUBIN. / KAIŠT. / PRAPJUVOS	Puslapis 146
Taškų šablono formavimo ciklai, pvz., skylės apskritimas arba skylės paviršius	SABLONAI	Puslapis 178
SL ciklai (Subcontur-List), kuriais likę kontūrai apdirbami lygiagrečiai kontūrams, susidedantiems ir kelių persidengiančių kontūro dalių, cilindro gaubto interpoliacija	SL II	Puslapis 190
Ciklai galutiniam lygių arba suktų paviršių apdirbimui	FR. SER.	Puslapis 262
Ciklai koordinatų perskaičiavimui, jais perstumiami, pasukami, atspindimi, padidinami ir sumažinami bet kokie kontūrai	KOORDIN. PAKEITIM.	Puslapis 280
Išlaikymo trukmės, programos iškviestos, suklio orientavimo, paklaidos, graviravimo, interpoliacinio sukimo (parinktis) specialūs ciklai	SPECIAL. CIKLAI	Puslapis 310

▶

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



Zondavimo sistemos ciklų peržiūra



► Programuojamųjų mygtukų juostoje rodomos įvairios ciklų grupės

Ciklų grupė	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
Gabalo nuožulnios padėties kompensavimo ir automatinio užfiksavimo ciklai		Puslapis 336
Automatinio atskaitos taško nustatymo ciklai		Puslapis 358
Automatinės gabalo kontrolės ciklai		Puslapis 412
Kalibravimo ciklai, specialūs ciklai		Puslapis 462
Ciklai automatiniam kinematikos matavimui		Puslapis 478
Ciklai automatiniam įrankio matavimui (atblokuojama įrenginio gamintojo)		Puslapis 510



► 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

Bendrieji nurodymai



Jei NC programos nuskaitote iš išorinių arba senų TNC valdymo sistemų, pvz., per CAM sistemą arba naudodami ASCI redaktorių, atkreipkite dėmesį į šias sąlygas:

- apdirbimo ir zondavimo sistemos ciklai su numeriais, **mažesniais nei 200**:
 - kai kuriose senesnių iTNC programinių įrangų versijų ir TNC valdymo sistemų dialogo kalbose buvo naudojamos teksto sekos, kurias esamas iTNC redaktorius ne visada gali tinkamai pakeisti. Atkreipkite dėmesį, kad ciklo tekstų gale nebūtų taško.
- Apdirbimo ir zondavimo sistemos ciklai su numeriais, **didesniais nei 200**:
 - kiekvienos eilutės pabaigą pažymėkite tildės ženklu (~). Paskutinis ciklo parametras negali būti pažymėtas tildės ženklu.
 - Nebūtina pateikti ciklo pavadinimo ir komentarų. Nuskaitant į valdymo sistemą iTNC pateikia ciklų pavadinimus ir komentarus atsižvelgiant į nustatytą dialogo kalbą.



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, žr. „Ciklų iškvietą“ psl. 55) ir CALL aktyvius ciklus (ciklai, kurie turi būti iškviečiami vykdymui, žr. „Ciklų iškvietą“ psl. 55) 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 ATSTUMAS

Q201=3 ;GYLIS

Q206=150 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.

Q202=5 ;ISTŪM. Į GYLĮ

Q210=0 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE

Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.

Q204=50 ;2 SAUGUS ATST.

Q211=0.25 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE



Ciklų iškvietimas



Sąlygos

Prieš ciklo iškvietimą bet kuriuo atveju užprogramuokite:

- **BLK FORM** grafiniam vaizdavimui (reikalinga tik testavimo grafikui)
- Įrankio iškvietimas
- 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 iškviešti:

- 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 iškviešti naudodami toliau aprašytas funkcijas.

Ciklo iškvietimas, 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.



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

Ciklo iškvietimas, naudojant CYCL CALL PAT

Funkcija **CYCL CALL PAT** visose padėtyse iškviečia paskutinį kartą apibrėžtą apdirbimo ciklą, kurį apibrėžėte šablono apibrėžtyje **PATTERN DEF** (žr. „Šablono apibrėžtis **PATTERN DEF**“ psl. 63) arba taškų lentelėje (žr. „Taškų lentelės“ psl. 71).



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 koordinatės 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 nustatomi pradinei padėčiai visada turėtų būti 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 iškvieta naudodami **M89** (atsižvelgiant į įrenginio parametą 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

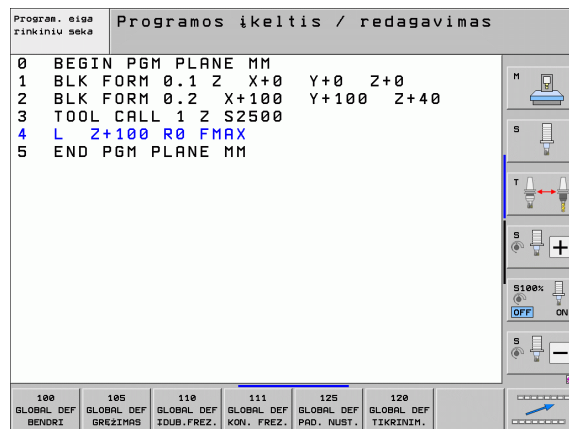
Visiems ciklams nuo 20 iki 25 ir su numeriais, didesniais už 200, visada naudokite identiškus ciklo parametrus, pvz., saugus atstumas **Q200**, kurį turite nurodyti kiekvienoje ciklo apibrėžtyje. Naudodami funkciją **GLOBAL DEF** turite galimybę šiuos ciklo parametrus užprogramuoti programos pradžioje, 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	Puslapis 60
GLOBAL DEF GRĘŽIMAS Specialių gręžimo parametrų apibrėžtis	105 GLOBAL DEF GREZIMAS	Puslapis 60
GLOBAL DEF ĮDUBOS FREZAVIMAS Specialių įdubos frezavimo ciklo parametrų apibrėžtis	110 GLOBAL DEF IDUB.FREZ.	Puslapis 61
GLOBAL DEF KONTŪRO FREZAVIMAS Specialių kontūro frezavimo parametrų apibrėžtis	111 GLOBAL DEF KON. FREZ.	Puslapis 61
GLOBAL DEF PADĖTIES NUSTATYMAS Padėties veiksmų apibrėžtis CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF PAD. NUST.	Puslapis 61
GLOBAL DEF ZONDAVIMAS Specialių zondavimo sistemos ciklų parametrų apibrėžtis	120 GLOBAL DEF TIKRINIM.	Puslapis 62



Naudodami funkciją **SMART UNIT ĮTERPIMAS** (žr. atviro, nekoduoto teksto dialogo žinyno naudotojui skyrių „Specialiosios funkcijos“), parinkę **UNIT 700** galite visas GLOBAL DEF funkcijas įterpti kaip bloką.



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	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
TAŠKAS Iki 9 bet kokių apdirbimo padėčių apibrėžtis		Puslapis 65
EILĖ Atskiros tiesios arba pasuktos eilės apibrėžtis		Puslapis 66
ŠABLONAS Atskiro tiesaus, pasukto arba pakreipto šablono apibrėžtis		Puslapis 67
RĖMAI Atskiro tiesaus, pasukto arba pakreipto rėmo apibrėžtis		Puslapis 68
APSKRIT. Pilno apskritimo apibrėžtis		Puslapis 69
LIMBAS Limbo apibrėžtis		Puslapis 70



PATTERN DEF įvestis

SPEC
FCTKONTŪRO /
TAŠKO
APDOROJIM.PATTERN
DEFEILĖ

- ▶ Parinkite išsaugojimo / redagavimo darbo režimą
- ▶ Pasirinkite specialiąsias funkcijas
- ▶ Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo funkcijas
- ▶ Atidarykite **PATTERN DEF** sakinį
- ▶ Pasirinkite norimą apdirbimo šabloną, pvz., atskirą eilę
- ▶ Įveskite reikalingas apibrėžtis, visas patvirtinkite mygtuku ENT

PATTERN DEF naudojimas

Įvedę šablono apibrėžtį, ją galite iškviesti naudodami funkciją **CYCL CALL PAT** (žr. „Ciklo iškvieta, naudojant CYCL CALL PAT“ psl. 55). 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.

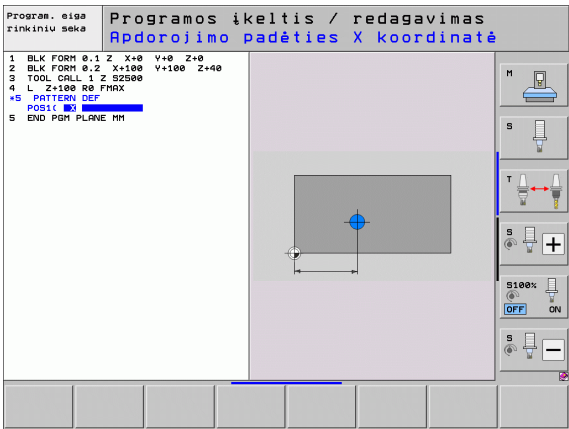


- **Apdirbimo padėties X koordinatė** (absoliutinė): įveskite X koordinatę
- **Apdirbimo padėties Y koordinatė** (absoliutinė): įveskite Y koordinatę
- **Gabalo plokštumos koordinatė** (absoliutinė): įveskite Z koordinatę, kurioje turi būti pradėtas apdirbimas

Pavyzdys: 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



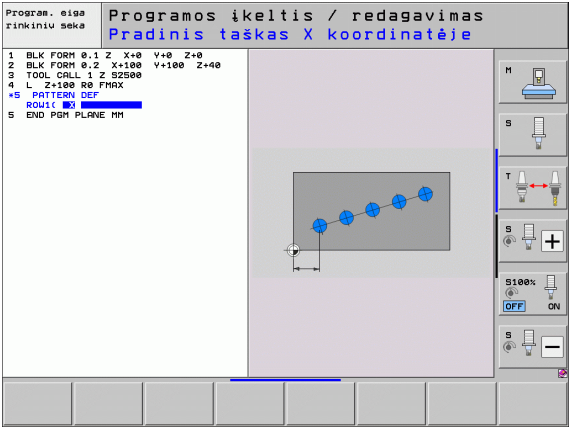
Jei gabalo plokštumą Z ašyje apibrėžiate nelygia 0, tada ši vertė papildomai taikoma gabalo plokštumai Q203, kurią apibrėžėte apdirbimo cikle.



- ▶ **Pradinis taškas X** (absoliutinis): eilės pradinio taško koordinatė X ašyje
- ▶ **Pradinis taškas Y** (absoliutinis): eilės pradinio taško koordinatė Y ašyje
- ▶ **Atstumas iki apdirbimo padėčių (pricauginis)**: 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

Pavyzdys: 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 nelygia 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.



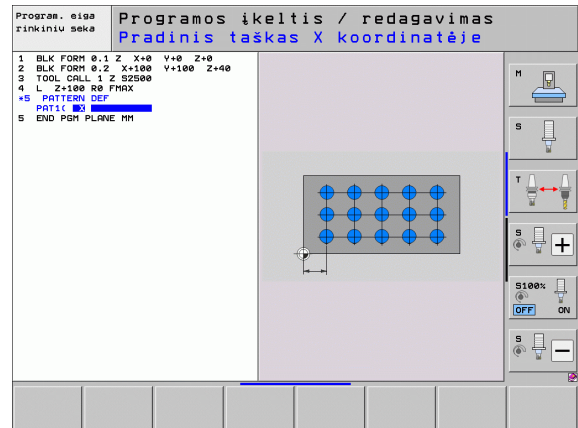
- **Pradinis taškas X** (absoliutinis): šablono pradinio taško koordinatė X ašyje
- **Pradinis taškas Y** (absoliutinis): šablono pradinio taško koordinatė Y ašyje
- **Atstumas iki apdirbimo padėčių X (prieauginis)**: atstumas tarp apdirbimo padėčių X kryptimi. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- **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

Pavyzdys: 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)



Atskiرو rėmo apibrėžtis



Jei gabalo plokštumą Z ašyje apibrėžiate nelygia 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.



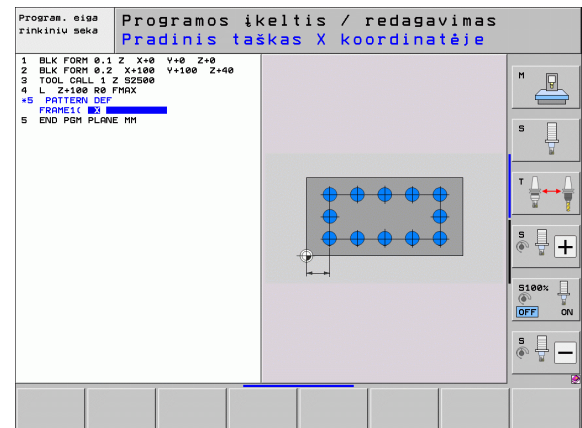
- ▶ **Pradinis taškas X** (absoliutinis): rėmo pradinio taško koordinatė X ašyje
- ▶ **Pradinis taškas Y** (absoliutinis): rėmo pradinio taško koordinatė Y ašyje
- ▶ **Atstumas iki apdirbimo padėčių X (prieauginis)**: atstumas tarp apdirbimo padėčių X kryptimi. Galima įvesti teigiamą arba neigiamą vertę
- ▶ **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

Pavyzdys: 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.



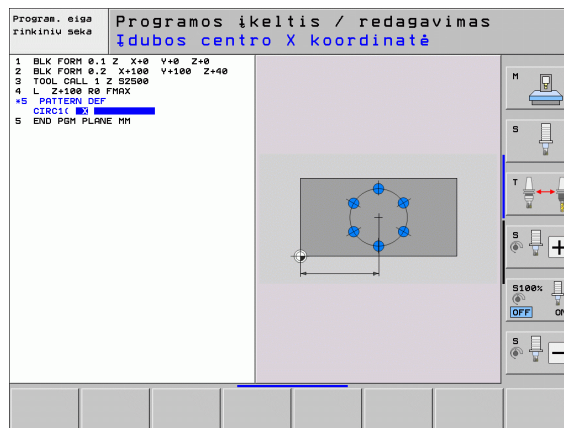
- **Skylės apskritimo centras X** (absoliutinis): skylės apskritimo centro koordinatė X ašyje
- **Skylės apskritimo centras Y** (absoliutinis): skylės apskritimo centro koordinatė Y ašyje
- **Skylės apskritimo skersmuo**: skylės apskritimo skersmuo
- **Pradinis kampas**: pirmos apdirbimo padėties polinis 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

Pavyzdys: NC sakiniai

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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



Limbo apibrėžtis



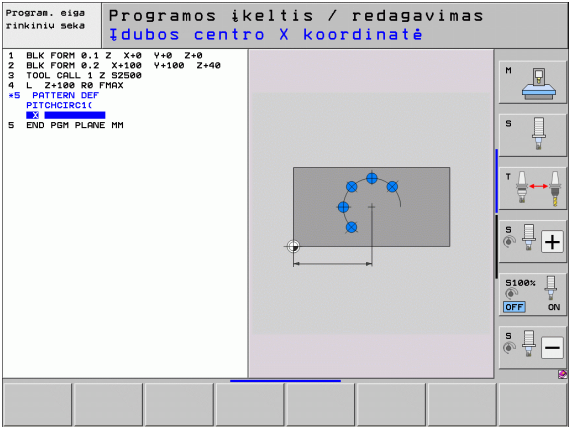
Jei gabalo plokštumą Z ašyje apibrėžiate nelygia 0, tada ši vertė papildomai taikoma gabalo plokštumai Q203, kurią apibrėžėte apdirbimo cikle.



- ▶ 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

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

Taškų lentelės įvestis

Pasirinkite darbo režimą **Programos išsaugojimas/redagavimas**:


 Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT

RINKMENOS PAVADINIMAS?


 Įveskite taškų lentelės pavadinimą ir rinkmenos tipą, patvirtinkite mygtuku ENT


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


 Programuojamuoju mygtuku ĮTERPTI EILUTĘ įterpkite naują eilutę ir įveskite norimos apdirbimo vietos koordinatės

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 koordinatės 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



Aktyvinkite paslėpimą arba



Deaktyvinkite paslėpimą

Taškų lentelės pasirinkimas programoje

Programos išsaugojimo/redagavimo režime pasirinkite programą, kuriai turi būti aktyvinta taškų lentelė:



Iškvieskite taškų lentelės pasirinkimo funkciją: paspauskite mygtuką PGM CALL



Paspauskite programuojamąjį mygtuką TAŠKŲ LENTELĖ



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 mygtuku ENT: TNC įveda visą maršruto pavadinimą į **SEL PATTERN** rinkinį



Funkciją užbaikite paspaudę mygtuką END.

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

NC pavyzdinis sakiny

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 iškvieta užprogramuokite naudodami **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Ciklo iškviets programavimas: paspauskite mygtuką **CYCL CALL**
- ▶ Iškviestite taškų lentelę: paspauskite mygtuką **CYCL CALL PAT**
- ▶ Įveskite pastumą, 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 ašį koordinatę ciklo iškviets 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 koordinatės. Jei taškų lentelėje apibrėžtas koordinatės suklio ašyje norite naudoti kaip pradinio taško koordinatės, gabalo viršutinei briaunai (Q203) turite apibrėžti 0.

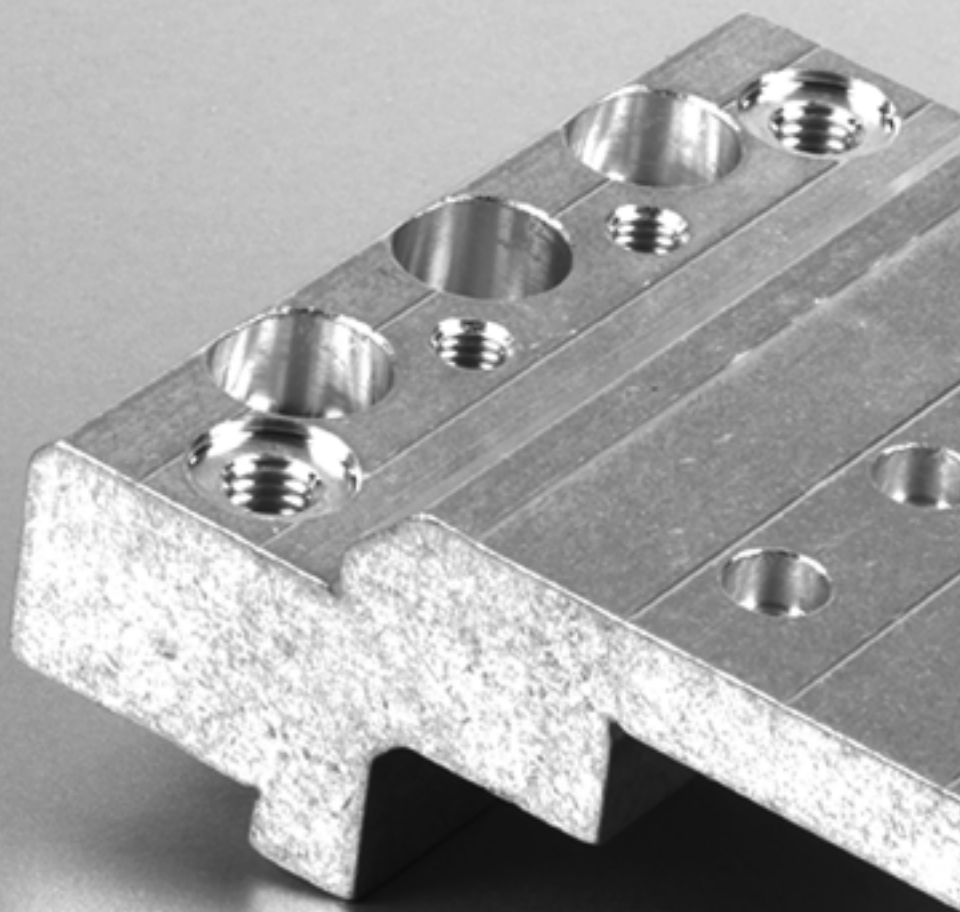
Taškų lentelės ir ciklų nuo 210 iki 215 veikimo būdas

TNC taškus interpretuoja kaip papildomą nulinių taškų perkėlimą. Jei taškų lentelėje apibrėžtus taškus norite naudoti kaip pradinio taško koordinatės, atitinkamame frezavimo cikle pradiniais 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 koordinatės. Jei taškų lentelėje apibrėžtas koordinatės suklio ašyje norite naudoti kaip pradinio taško koordinatės, gabalo viršutinei briaunai (Q203) turite apibrėžti 0.





3

**Apdirbimo ciklai:
gręžimas**



3.1 Pagrindai

Peržiūra

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

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
240 CENTRAVIMAS Naudojantis automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-u saugiu atstumu, pasirinktinai įvedamas centravimo skersmuo / gylis		Puslapis 77
200 GRĘŽIMAS Su automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Puslapis 79
201 PLATINIMAS Su automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Puslapis 81
202 IŠSUKIMAS Su automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Puslapis 83
203 UNIVERS. GRĘŽIMAS Su automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu, skiedros laužimu, degresija		Puslapis 87
204 ATGALINIS PLATINIMAS Su automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Puslapis 91
205 UNIVERS. GILUM. GRĘŽ. Su automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu, skiedros laužimu, sustabdymo atstumu		Puslapis 95
208 GRĘŽ. FREZAV. Su automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Puslapis 99
241 ATSKIRAS GRĘŽIM. Su automatinio išankstiniu padėties nustatymu pagilintame pradiniam taške, apskukų skaičiaus-aušinimo priemonės apibrėžtis		Puslapis 102

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** pradiniam taške (angos centras).

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



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

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

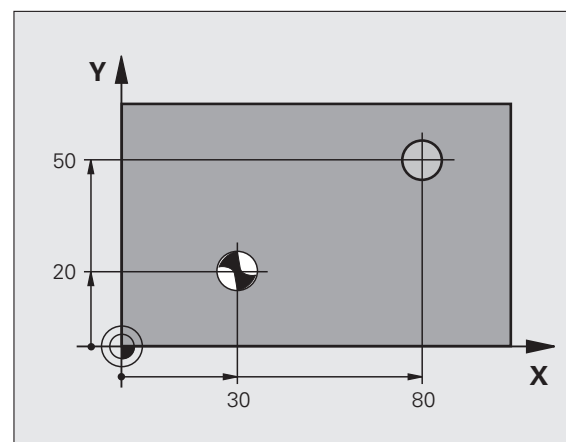
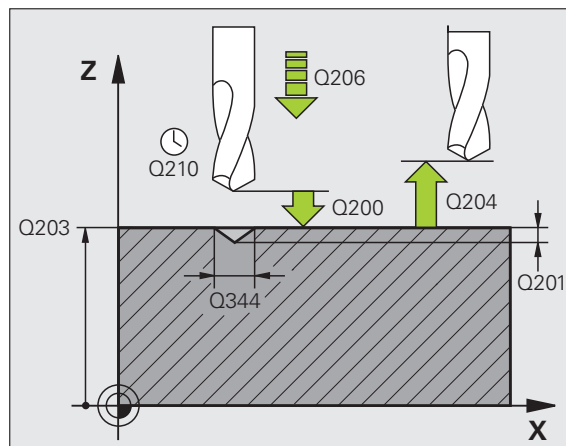
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą skersmenį arba įvedus teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!



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
- **Ištūmimo 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**



Pavyzdys: 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 ;IŠTŪMIMO 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 GRĘŽIMAS (ciklas 200)

Ciklo eiga

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

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



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

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

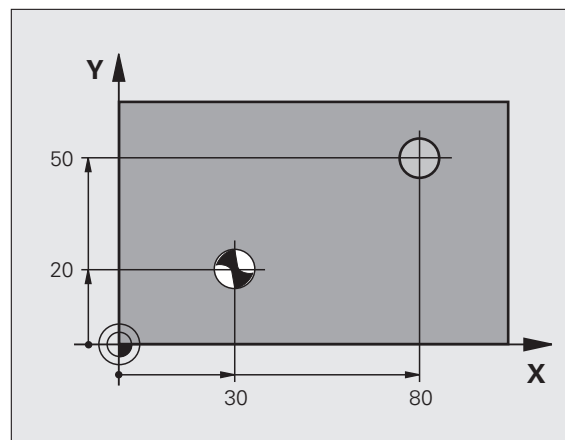
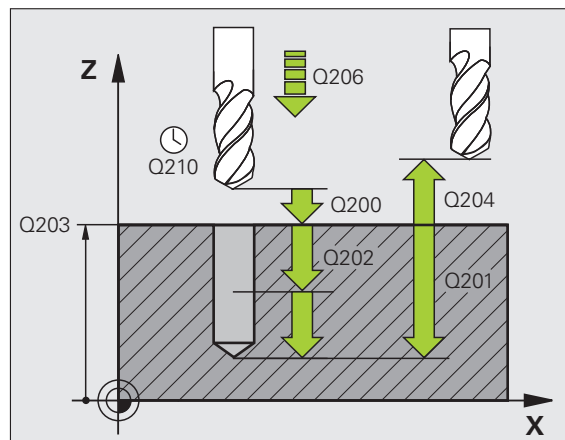
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!



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 ištraukia 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**



Pavyzdys: 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** pradiniam taške (angos centras).

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



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

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

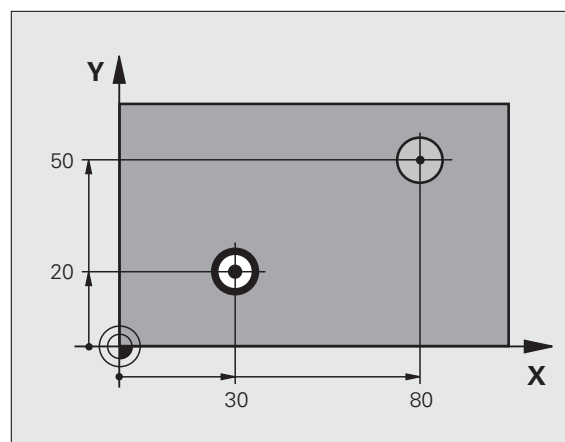
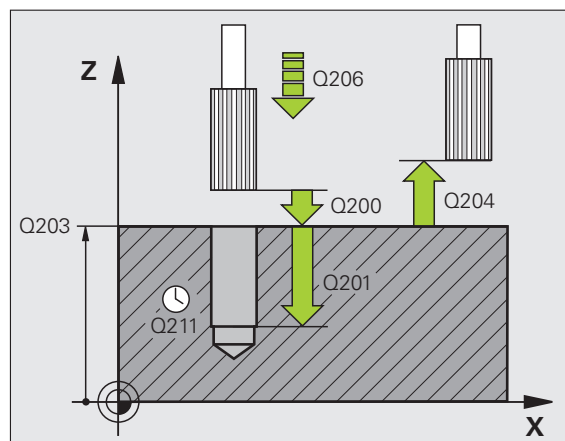
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!



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.
- **Ištūmimo 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**



Pavyzdys: NC sakiniai

11 CYCL DEF 201 PLATINIMAS

Q200=2 ;SAUGUS ATST.

Q201=-15 ;GYLIS

Q206=100 ;ISTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA

Q211=0.5 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
APAČIOJE

Q208=250 ;GRAŽINIMO 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** pradiniam taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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 parametą 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 plokštumą!

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

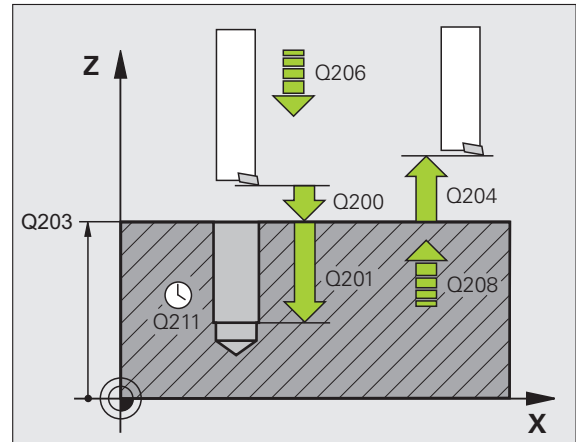
Patikrinkite, kur yra įrankio viršūnė, kai suklio orientavimą programuojate ant kampo, kurį įvedėte Q336 (pvz., padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime). Pasirinkite tokį kampą, kad įrankio viršūnė būtų lygiagrečiai koordinačių ašiai.

Patraukimo metu TNC automatiškai atsižvelgia į aktyvų koordinačių sistemos sukimą.

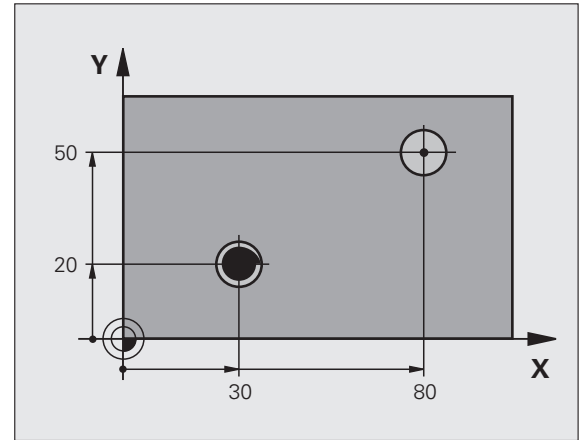
Ciklo parametras



- ▶ **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 išsukant 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



Pavyzdys:

```

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 IŠSUKIMAS
    Q200=2 ;SAUGUS ATST.
    Q201=-15 ;GYLIS
    Q206=100 ;IŠTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
    Q211=0.5 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ
    APAČIOJE
    Q208=250 ;GRAŽINIMO 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** pradiniam taške (angos centras).

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

**Dėmesio – susidūrimo pavojus!**

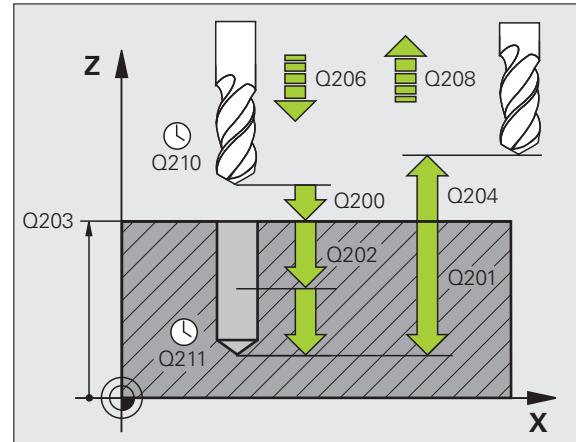
Naudodami įrenginio parametą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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

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 pravažiuoja 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 saugiamo 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**

Pavyzdys: NC sakiniai

11 CYCL DEF 203 UNIVERSALUS GRĘŽIMAS	
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	;GRAŽINIMO PASTŪMA
Q256=0.2	;ATITR LAUŽIANT SKIEDRĄ

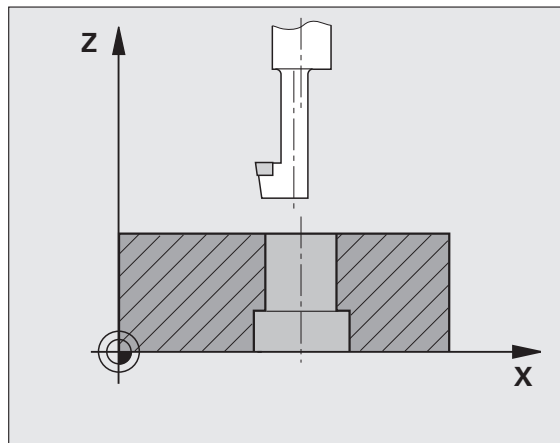


3.7 ATGALINIS GILINIMAS (ciklas 204, DIN/ISO: G204)

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 ekscentrinio 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 ekscentrinio 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** pradiniam taške (angos centras).

Ženklas prieš gylimo ciklo parametą 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 iškvieta vietą **M03** programuojate **M04**.



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

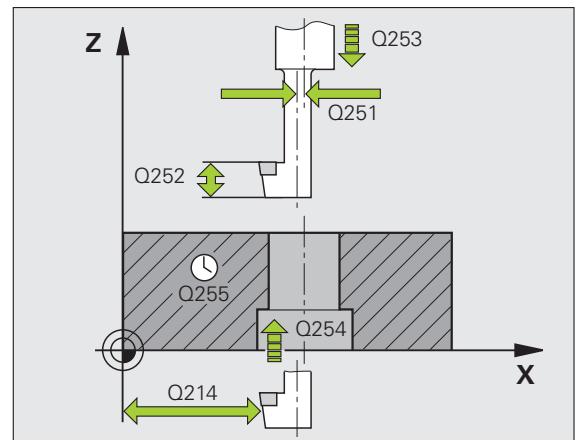
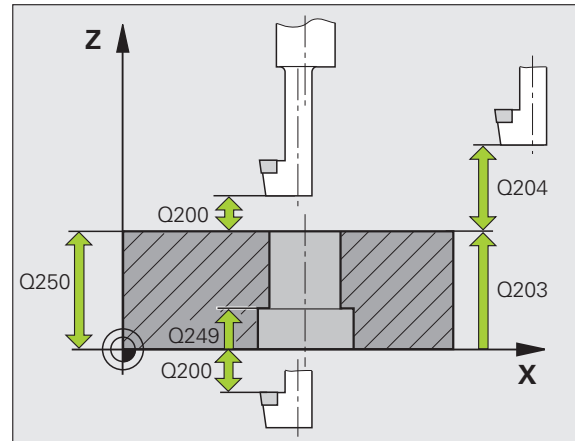
Patikrinkite, kur yra įrankio viršūnė, kai suklio orientavimą programuojate ant kampo, kurį įvedėte **Q336** (pvz., padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime).

Pasirinkite tokį kampą, kad įrankio viršūnė būtų lygiagrečiai koordinatės 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**
- ▶ **Gilino gylis Q249** (prieauginis): atstumas nuo gabalo apatinės briaunos iki gilino pagrindo. Teigiamas ženklas lemia gilino 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**
- ▶ **Gilino pastūma Q254**: įrankio judėjimo greitis gilinant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Išlaikymo trukmė Q255**: išlaikymo prie gilino 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

Pavyzdys: 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** pradiniam taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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 judesio TNC nekeičia, todėl jie yra susiję su gabalo plokštumos koordinate.

**Dėmesio – susidūrimo pavojus!**

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

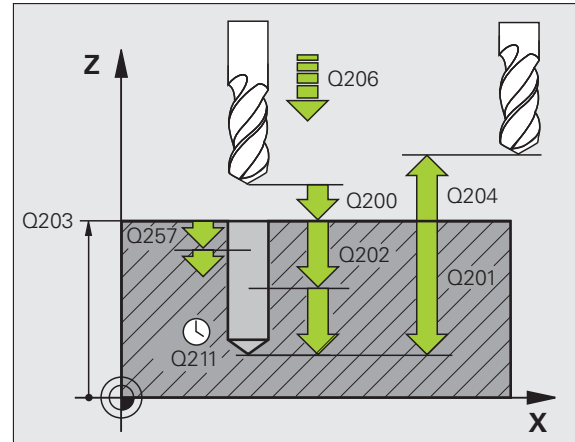
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštumą!



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 pravažiuoja 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**

Pavyzdys: NC sakiniai

11 CYCL DEF 205 UNIVERS. GIL. GRĘŽIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATST.
Q201=-80	;GYLIS
Q206=150	;ISTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA
Q202=15	;ISTŪM. Į GYLĮ
Q203=+100	;KOOR. PAVIRŠ.
Q204=50	;2 SAUGUS ATST.
Q212=0.5	;SUMAŽĖJIMO LYGIS
Q205=3	;MIN. ISTŪMIMAS Į GYLĮ
Q258=0.5	;SUST. ATSTUMAS VIRŠUJE
Q259=1	;SUST. ATST. APAČIOJE
Q257=5	;GRĘŽ. 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 GRĘŽTINIS FREZAVIMAS (ciklas 208)

Ciklo eiga

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



Atkreipkite dėmesį programuodami!



Padėties sakinių užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniam taške (angos centras).

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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 dideliu 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!

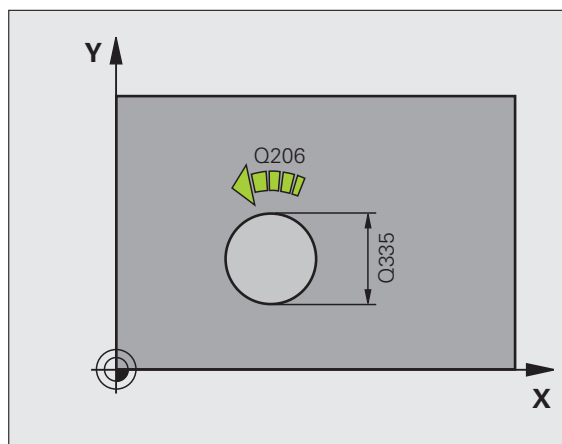
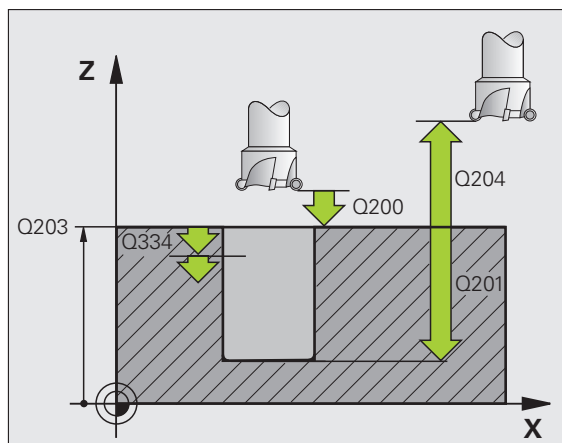
Naudodami įrenginio parametą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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

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.
- ▶ **Ištūmimo 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 ($\approx 360^\circ$). 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**



Pavyzdys: NC sakiniai

12 CYCL DEF 208 GRĖŽ. FREZAV.

Q200=2 ;SAUGUS ATST.

Q201=-80 ;GYLIS

Q206=150 ;IŠTŪMIMO Į GYLĮ PASTŪMA

Q334=1.5 ;IŠTŪM. 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 greitąja 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 dešinien, 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** pradiniam taške (angos centras).

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



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

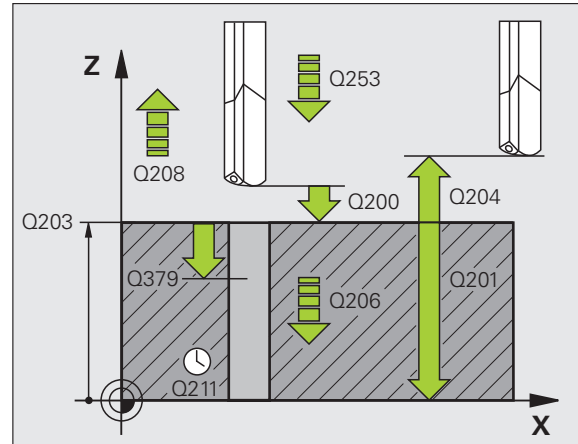
Naudodami įrenginio parametą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

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

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 sukstis įtraukiant į angą ir iš jos ištraukiant. Įvesties sritis:
3: suksti suklij M3
4: suksti suklij M4
5: traukti sukliui nesisukant
- **Suklio apsukų skaičius įtraukiant/ištraukiant Q427:** apsukų skaičius, kuriuo įrankis turi sukstis 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 IJ. 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

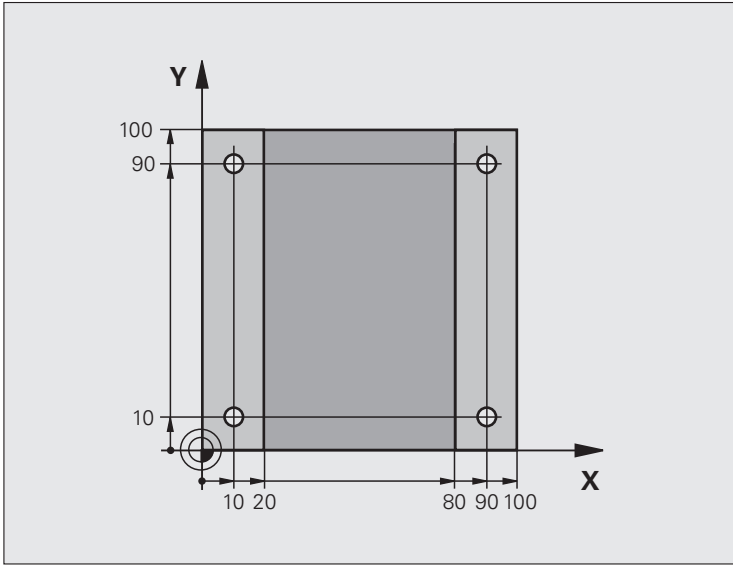
Pavyzdys: NC sakiniai

11 CYCL DEF 241 ATSKIRAS GRĘŽIMAS	
Q200=2	;SAUGUS ATST.
Q201=-80	;GYLIS
Q206=150	;ISTŪMIMO 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 KRYPT.
Q427=25	;ITR./IŠTR. APS. SKAIČ.
Q428=500	;GRĘŽ.APS.SKAIČ.
Q429=8	;AUŠINIMAS IJ.
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 pritaukimas, suklio įjungimas
7 CYCL CALL	Ciklo iškvietas
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Angos 2 pritaukimas, ciklo iškvietas
9 L X+90 R0 FMAX M99	Angos 3 pritaukimas, ciklo iškvietas
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Angos 4 pritaukimas, ciklo iškvietas
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
12 END PGM C200 MM	



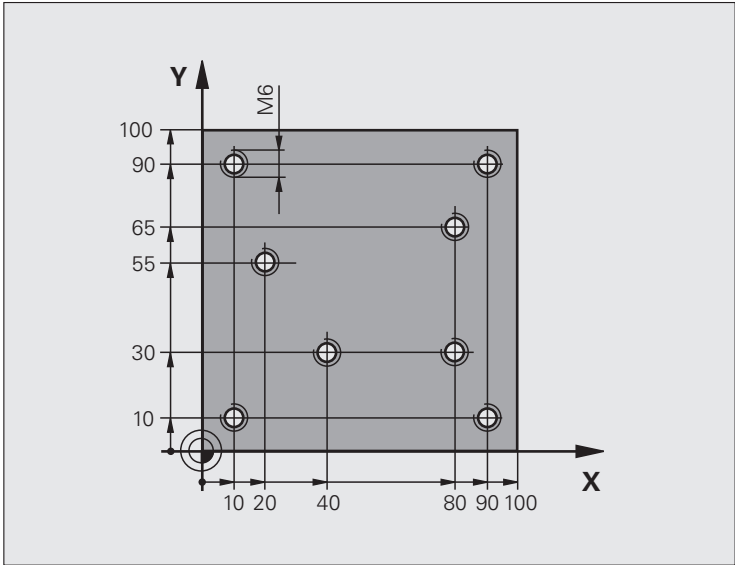
Pavyzdys: gręžimo ciklą naudojimas kartu su PATTERN DEF

Angos koordinatės yra išsaugotos šablono apibrėžtyje **PATTERN DEF POS** ir jas TNC išskviečia 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 išskvieta, centruoklis (4 įrankio spindulys)
4 L Z+10 R0 F5000	Įrankio traukimas į saugų aukštį (F užprogramuojama vertė), TNC po kiekvieno ciklo nustato saugiam 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 automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Puslapis 113
207 SRIEGIO GRĘŽ. GS NAUJAS Be išlyginamojo laikiklio, su automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu		Puslapis 115
209 SRIEGIO GRĘŽ. SU SK. LAUŽIMU Be išlyginamojo laikiklio, su automatinio išankstiniu padėties nustatymu, 2-tru saugiu atstumu, skiedros laužimas		Puslapis 118
262 SRIEGIO FREZAV. Sriegio frezavimo į iš anksto išgręžtą medžiagą ciklas		Puslapis 123
263 SRIEGIO ĮDUBOS FREZ. Sriegio frezavimo į iš anksto išgręžtą medžiagą ciklas, suformuojant gilią išpjovą		Puslapis 126
264 GRĘŽ. SRIEGIŲ FREZAV. Gręžimo į pilną medžiagą ciklas su vėliau atliekamu sriegio frezavimu, naudojant įrankį		Puslapis 130
265 SPIR. GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV. Sriegio frezavimo į pilną medžiagą ciklas		Puslapis 134
267 IŠORINIO SRIEGIO FREZAV. Išorinio sriegio frezavimo ciklas, suformuojant gilią išpjovą		Puslapis 134

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 Saugiamo atstume suklio sukimosi kryptis vėl pakeičiama

Atkreipkite dėmesį programuodami!



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

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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).

Dešiniam sriegiui suklį aktyvinkite M3, kairiniam sriegiui naudokite M4.



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametą 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



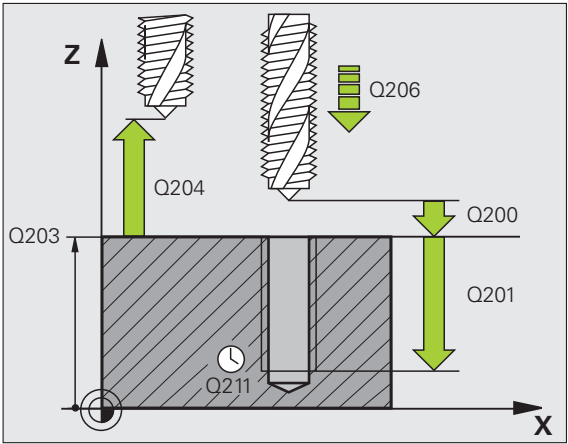
- **Saugus atstumas Q200** (prieauginis): atstumas tarp įrankio viršūnės (pradinis taškas) ir gabalo plokštumos; orientacinė vertė: 4 x sriegio žingsnis. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**
- **Gręžimo gylis Q201** (sriegio ilgis, prieauginis): atstumas nuo gabalo plokštumos 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: $F = S \times p$

- F: Pastūma (mm/min.)
- S: Suklio apskukų 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.



Pavyzdys: 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** pradiniam taške (angos centras).

Ženklas prieš gręžimo gylio parametą 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 suklij vėl įjunkite naudodami **M3** (arba **M4**).



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametą 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 plokštumą!

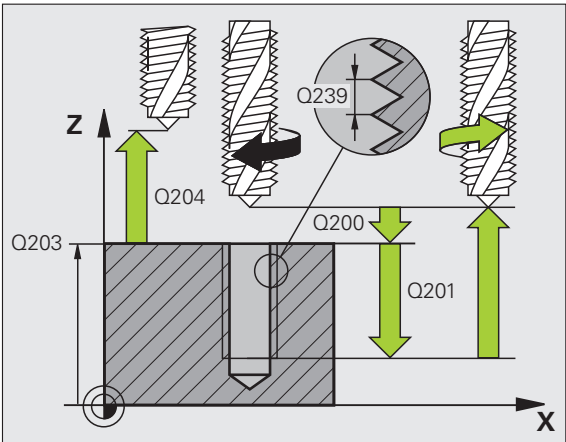
Ciklo parametras



- **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 dešinįjį 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.



Pavyzdys: 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** pradiniam taške (angos centras).

Ženklas prieš sriegio gylio parametą lemia darbo kryptį.

TNC pastumą apskaičiuoja pagal apsukų skaičių. Jei sriegio gręžimo metu paspaudžiate apsukų skaičiaus perrašymo mygtuką, TNC pastumą 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 suklij vėl įjunkite naudodami **M3** (arba **M4**).



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

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

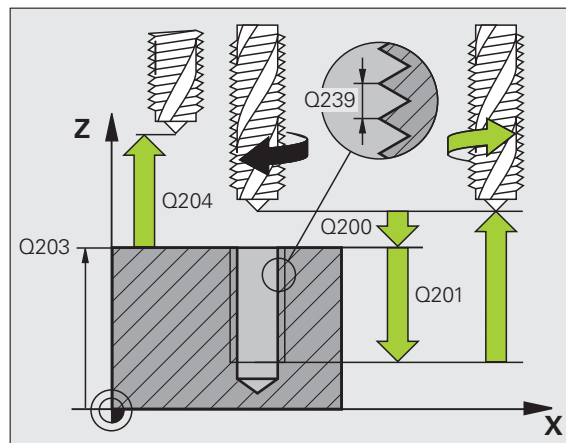
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštumą!



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 dešinįjį arba kairinį sriegį:
+= dešininis sriegis
-= kairinis sriegis
Įvesties sritis nuo -99,9999 iki 99,9999
- ▶ **Gab. plokštumos koord. Q203** (absoliutinės): gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ **2-as saugus atstumas Q204** (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, 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 (saugiam 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 apskukų skaičių – kartu ir atitraukimo pastumą – ištraukiant iš angos Įvesties sritis nuo 0,0001 iki 10, maks. didinimas iki didžiausio aktyvios pavaros lygio apskukų skaičiaus



Pavyzdys: 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.

Patraukimas nutraukus programą

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

4.5 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 iškreipčių, 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 dešinį besisukančius įrankius. Pasirinkę ciklą 265 galite naudoti ir dešinį, ir kairį 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 parametru, jei naudojate dešinį 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 pastumą susieja su įrankio ašmenimis. Kadangi TNC vis dėlto rodo su centro trajektorija susietą pastumą, rodoma vertė neatitiks užprogramuotos vertės.

Sriegio sukimo kryptis pasikeičia, jei sriegio frezavimo ciklą tik vienoje ašyje vykdomė 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.

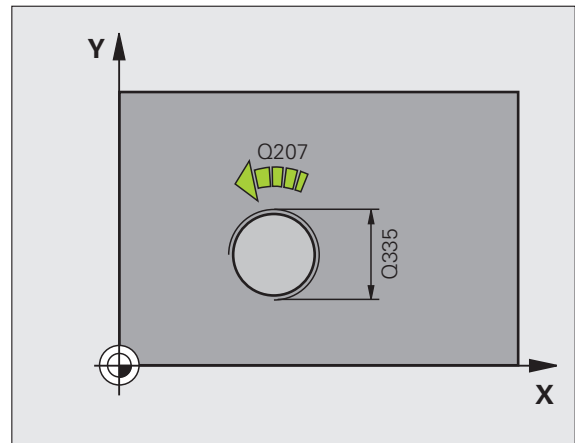
Veiksmai sulūžus įrankiui!

Jei įrežimo 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 parametą, įrankis sriegį frezuoja vienu, keliais perkeliamaisiai 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-o saugaus atstumo



Atkreipkite dėmesį programuodami!



Padėties sakinių užprogramuokite apdirbimo plokštumos su spindulio korekcija **R0** pradiniam taške (angos centras).

Ženklas prieš sriegio gylio ciklo parametą 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 parametą 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

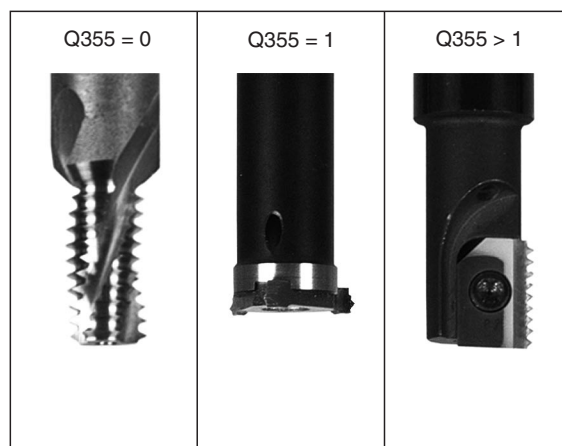
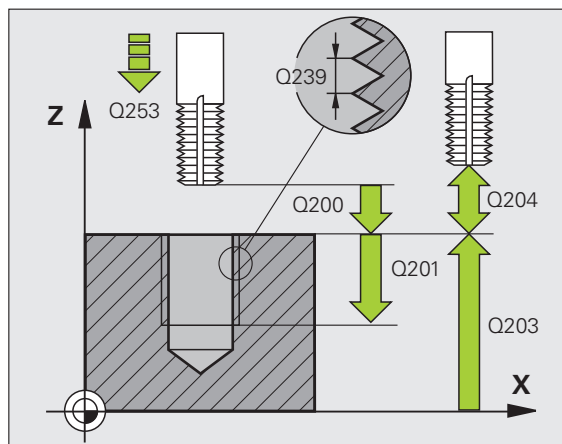
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštumą!

Atkreipkite dėmesį, kad pakeitus gylį TNC pradinį kampą pakeičia taip, kad įrankis apibrėžtą gylį pasiektų, kai suklys yra 0° padėtyje. Tokiais atvejais, jei reikia, papildomas sriegio gręžimas atliekamas per antrąjį etapą.

Ciklo parametras



- ▶ **Nustatytasis skersmuo Q335:** vidinis sriegio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999.
- ▶ **Sriegio žingsnis Q239:** sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešinįjį 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 nustatyto 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-as saugus atstumas Q204 (prieauginis):** suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- ▶ **Frezavimo pastūma Q207:** įrankio judėjimo greitis frezuojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**
- ▶ **Pritraukti pastūmą Q512:** įrankio judėjimo greitis įtraukiant į sriegį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**



Pavyzdys: 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

Q512=50 ;PRITRAUKTI PASTŪMĄ



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-o saugaus atstumo



Atkreipkite dėmesį programuodami!



Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

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

Ženklaui prieš sriegio gylio, gilinimo gylio arba gylio priekinėje pusėje ciklo parametą 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 parametą užprogramuokite mažiausiai trečdaliu sriegio žingsnio mažesnę nei gilinimo gylį.



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

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

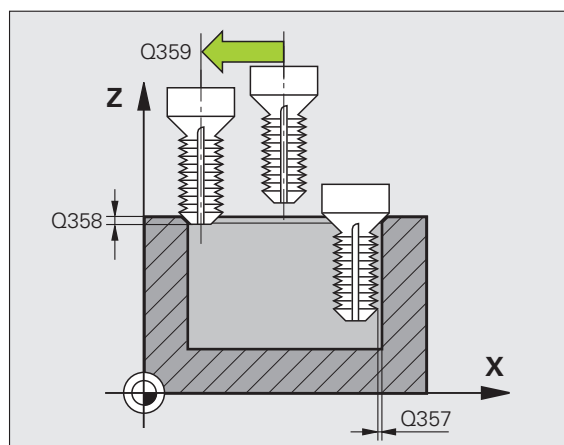
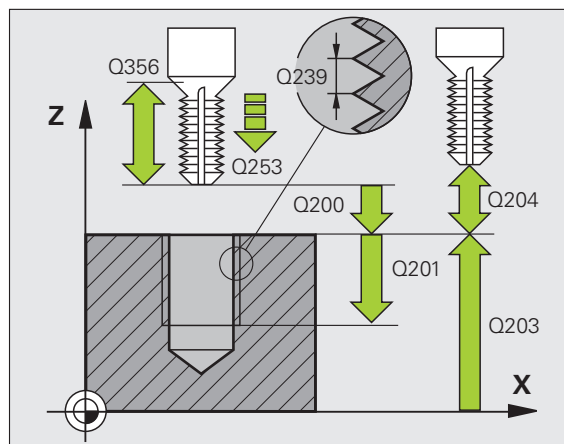
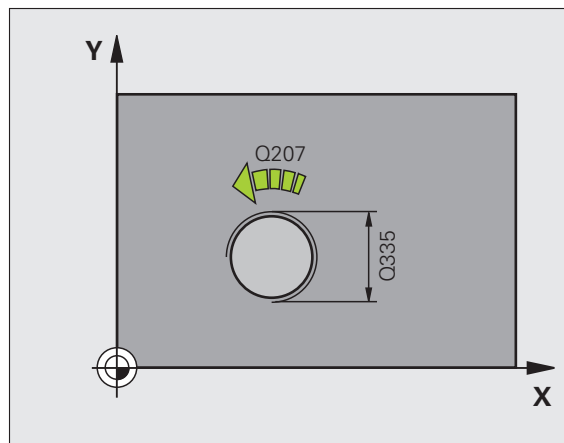
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštumą!



Ciklo parametras



- ▶ **Nustatytasis skersmuo Q335:** vidinis sriegio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999.
- ▶ **Sriegio žingsnis Q239:** sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešinįjį 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.
- ▶ **Gilimo 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 gilimo priekinėje pusėje metu. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ **Gilimo 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-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **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**
- **Pritraukti pastūmą** Q512: įrankio judėjimo greitis įtraukiant į sriegį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**

Pavyzdys: 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
Q512=50 ;PRITRAUKTI PASTŪMĄ



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 tolesnę įstūmimo į gylį vertę
- 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** pradiniam taške (angos centras).

Ženklaui prieš sriegio gylio, gilinimo gylio arba gylio priekinėje pusėje ciklo parametras 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 parametras užprogramuokite mažiausiai trečdaliu sriegio žingsnio mažesnę nei gręžimo gylį.



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

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

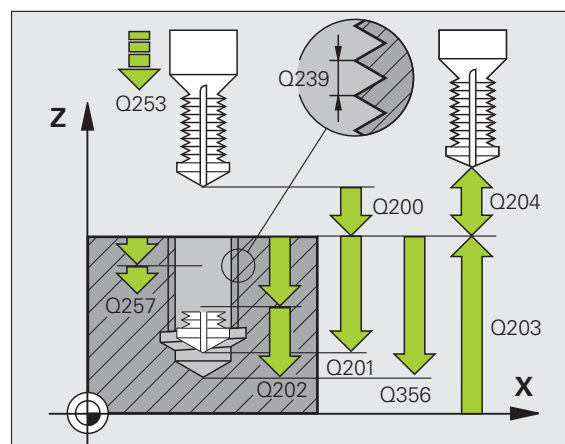
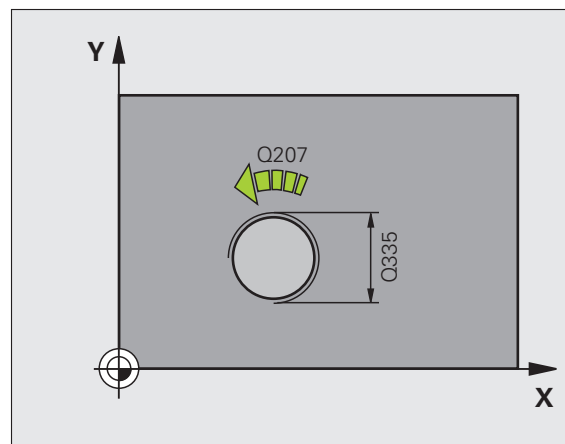
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštumą!



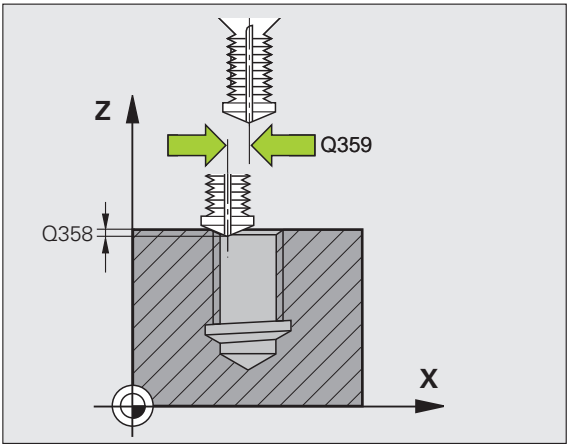
Ciklo parametras



- ▶ **Nustatytasis skersmuo Q335:** vidinis sriegio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999.
- ▶ **Sriegio žingsnis Q239:** sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešinįjį arba kairinį sriegį:
 + = dešinysis 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**
- ▶ **Ištūmimo 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-as saugus atstumas Q204** (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **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**
- **Pritraukti pastūmą Q512**: įrankio judėjimo greitis įtraukiant į sriegį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**



Pavyzdys: NC sakiniai

25 CYCL DEF 264 GRĘŽ. SRIEGIO FREZAV.
Q335=10 ;NUST. SKERSMUO
Q239=+1.5;ŽINGSNIS
Q201=-16 ;SRIEGIO GYLIS
Q356=-20 ;GRĘŽ.GYLIS
Q253=750 ;IŠANKST. PAD.NUST.PASTŪMA
Q351=+1 ;FR.BŪDAS
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q258=0.2 ;SUST. ATSTUMAS
Q257=5 ;GRĘŽ. GYLIS, SK. LAUŽ.
Q256=0.2 ;ATITR LAUŽIANT SKIEDRĄ
Q358=+0 ;GYLIS PR.PUSĖJE
Q359=+0 ;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
Q512=50 ;PRITRAUKTI PASTŪMĄ



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** pradiniam taške (angos centras).

Ženklaui prieš sriegio gylio arba gylio priekinėje pusėje ciklo parametras 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 parametras 7441 Bit 2 nustatysite, ar įvedus teigiamą gylį TNC perduos klaidos pranešimą (Bit 2=1), ar ne (Bit 2=0).

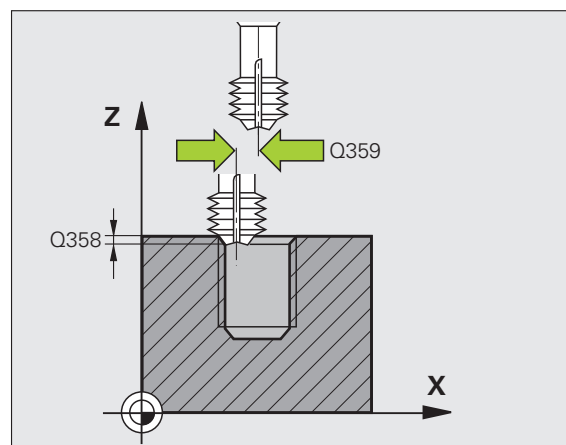
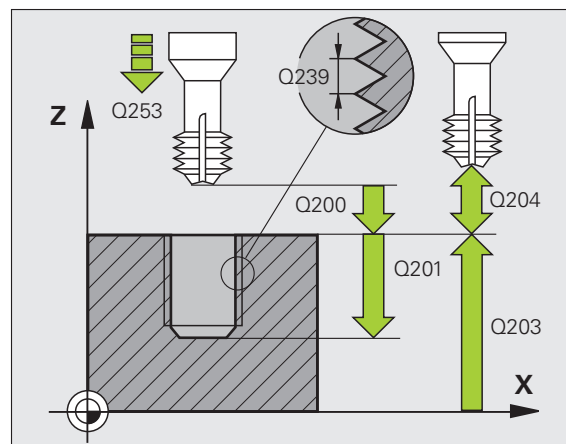
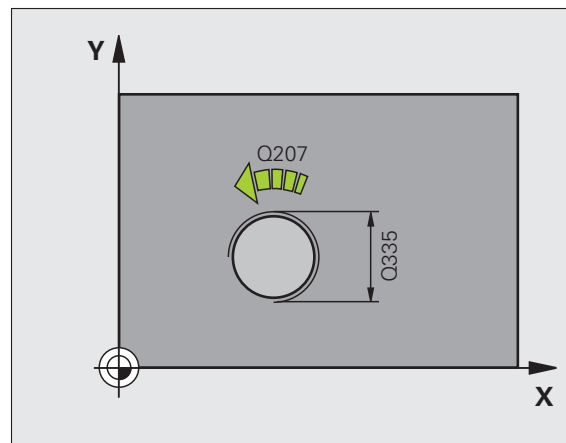
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštuma!



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-as saugus atstumas** Q204 (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **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**

Pavyzdys: 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 parametą, įrankis sriegį frezuoja vienu, keliais perkeliamaiais arba nuolatinio 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-o saugaus atstumo



Atkreipkite dėmesį programuodami!



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

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

Ženklaai prieš sriegio gylio bei gylio priekinėje pusėje ciklo parametras 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 parametras lemia darbo kryptį.



Dėmesio! Susidūrimo pavojus!

Naudodami įrenginio parametras 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 plokštumą!

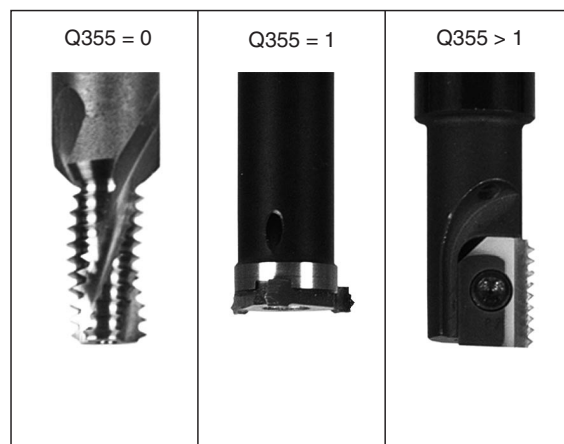
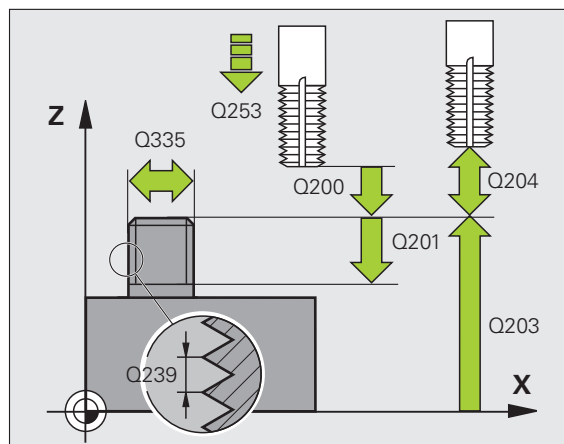
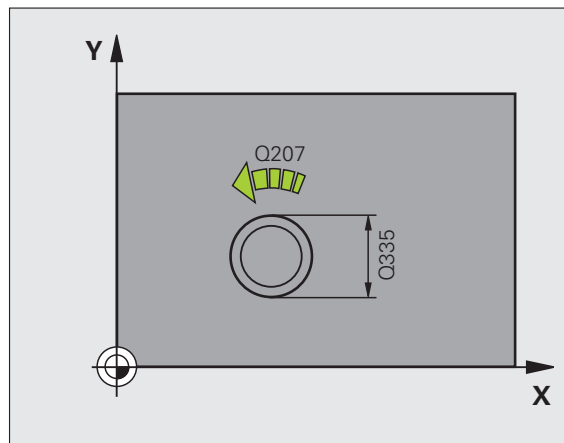
Atkreipkite dėmesį, kad pakeitus gylį TNC pradinį kampą pakeičia taip, kad įrankis apibrėžtą gylį pasiektų, kai suklys yra 0° padėtyje. Tokiais atvejais, jei reikia, papildomas sriegio gręžimas atliekamas per antrąjį etapą.



Ciklo parametras



- ▶ **Nustatytasis skersmuo Q335:** vidinis sriegio skersmuo. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999.
- ▶ **Sriegio žingsnis Q239:** sriegio žingsnis. Ženklas priekyje nustato dešinįjį arba kairinį sriegį:
 - + = dešinysis sriegis
 - = kairinis sriegis
 Įvesties sritis nuo -99,9999 iki 99,9999.
- ▶ **Sriegio gylis Q201 (priauginis):** 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 nustatyto 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-as saugus atstumas Q204** (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **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**
- **Pritraukti pastumą Q512**: įrankio judėjimo greitis įtraukiant į sriegį mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai **FAUTO**

Pavyzdys: 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
Q512=50 ;PRITRAUKTI PASTŪMĄ



4.11 Programavimo pavyzdžiai

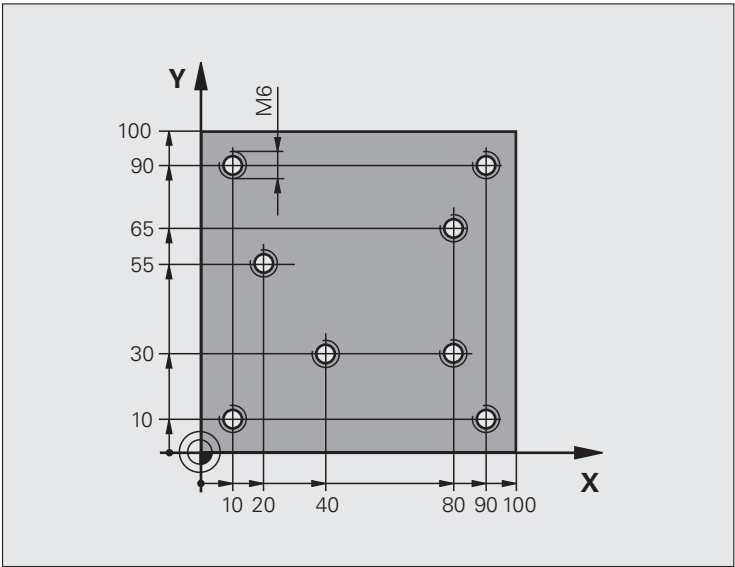
Pavyzdys: sriegio gręžimas

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 saugiam 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

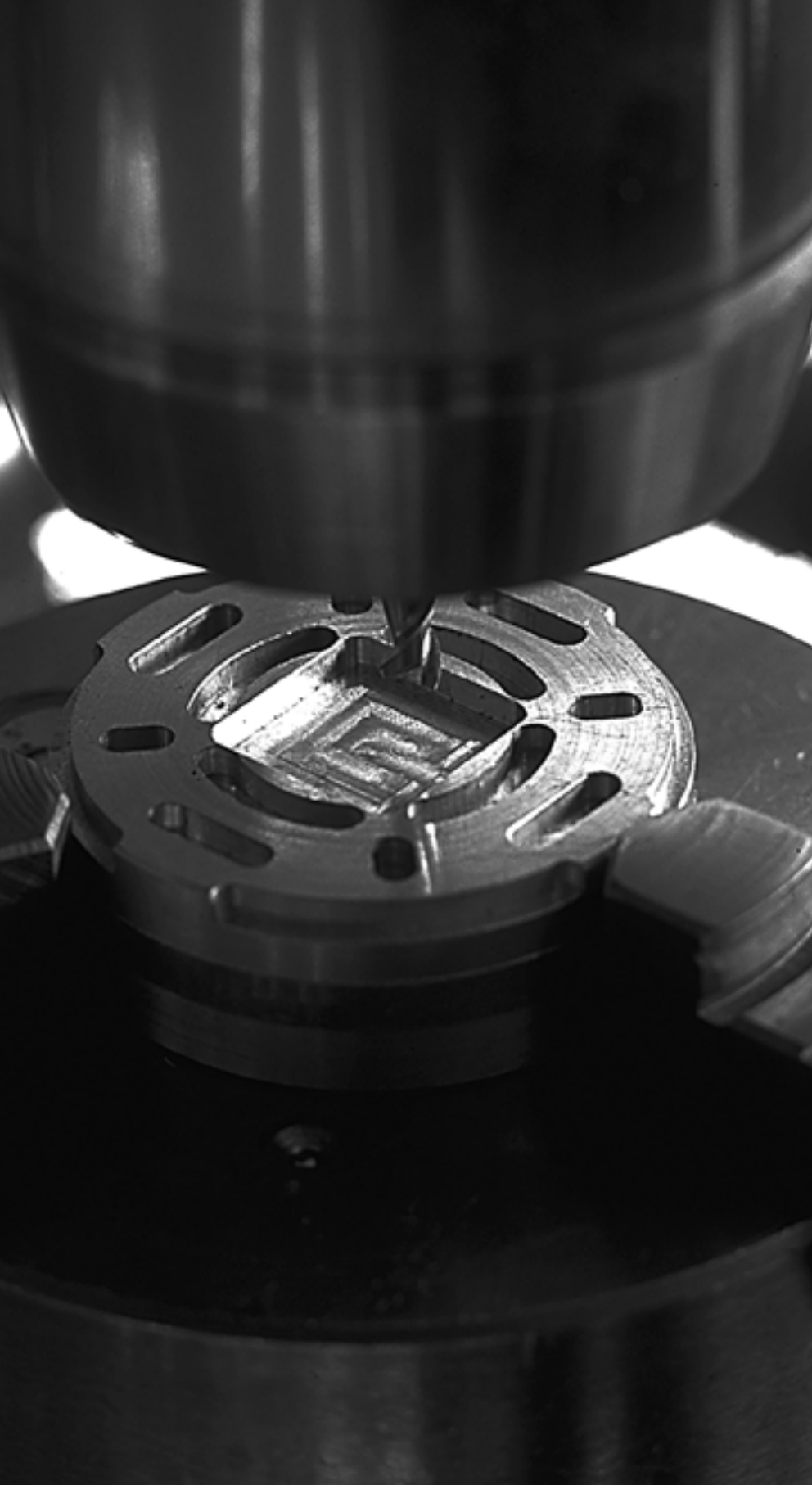
Q204=0 ;2. S. ATSTUM.	Būtinai įveskite 0, taikoma iš taškų lentelės
Q211=0.2 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Ciklo iškvieta kartu su taškų lentele TAB1.PNT,
	Pastūma tarp taškų: 5000 mm/min.
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Įrankio patraukimas, įrankio keitimas
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Įrankio iškvieta, grąžtas
13 L Z+10 R0 F5000	Įrankio traukimas į saugų aukštį (F užprogramuojama vertė)
14 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Gręžimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATST.	
Q201=-25 ;GYLIS	
Q206=150 ;IST. Į GYLĮ PASTŪMA	
Q202=5 ;ISTŪM. 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 GRĘŽ. NAUJAS	Sriegio gręžimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATST.	
Q201=-25 ;SRIEGIO GYLIS	
Q206=150 ;IST. 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.PNTMM
NRXYZ
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	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
251 STAČIAKAMPĖ ĮDUBA Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir spiralės formos įleidimą		Puslapis 147
252 APVALI ĮDUBA Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir spiralės formos įleidimą		Puslapis 152
253 GRIOVELIO FREZAVIMAS Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir svyruojančios formos įleidimą		Puslapis 156
254 APVALUS GRIOVELIS Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas, pasirenkant apdirbimo etapus ir svyruojančios formos įleidimą		Puslapis 161
256 STAČIAKAMPIS KAIŠTIS Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas su šoniniu įstūmimu, jei reikalingas daugkartinis sukimas		Puslapis 166
257 APVALUS KAIŠTIS Pirminio apdirbimo/šlichtavimo ciklas su šoniniu įstūmimu, jei reikalingas daugkartinis sukimas		Puslapis 170



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

Ciklo eiga

Stačiakampės įdubos ciklu 251 galite atlikti visišką stačiakampės įdubos apdirbimą. Atsižvelgiant į ciklo parametą, 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 sieneses. 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 parametą 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 parametą Q204 (2-tras saugus atstumas).

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

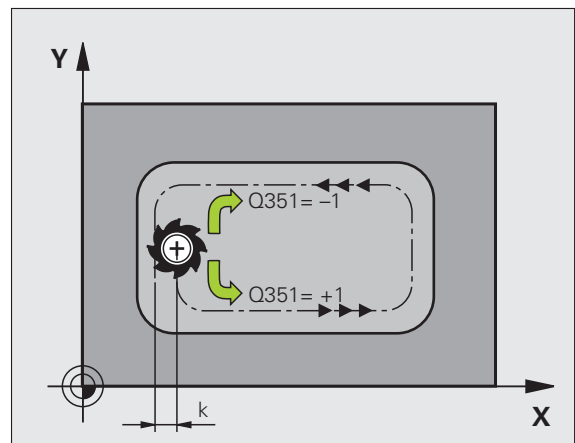
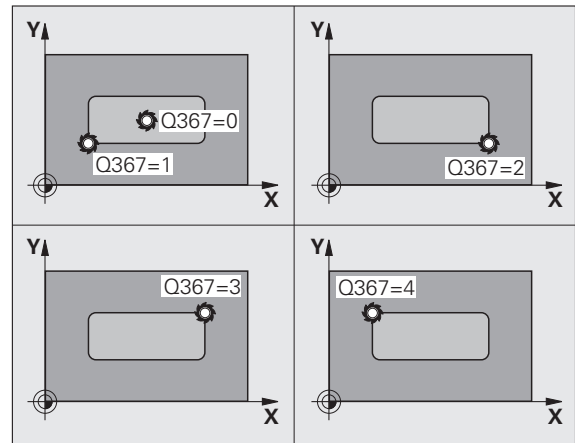
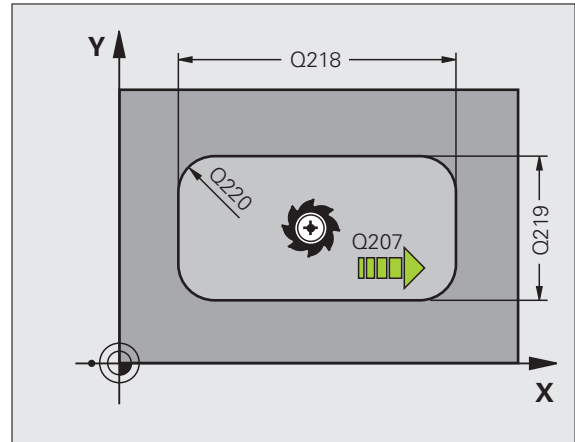
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštumą!

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

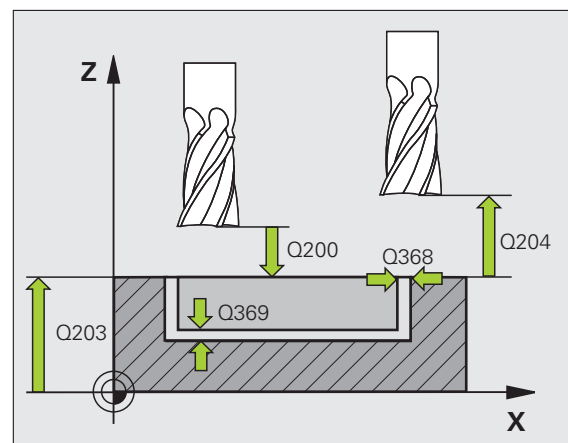
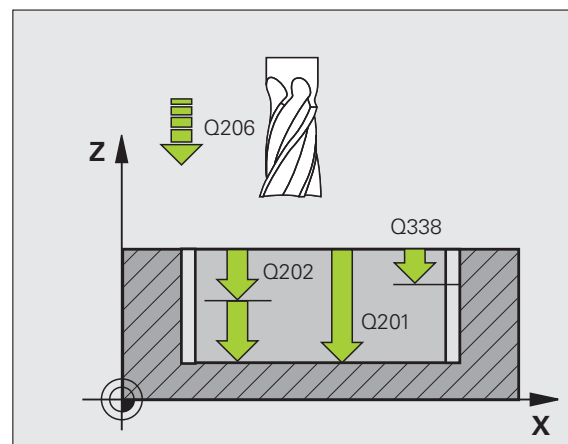
Ciklo parametras



- ▶ **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 arba mažesnę nei aktyvaus įrankio spindulys reikšmę, TNC kampo spindulį nustatys lygų įrankio spinduliui. Šiais atvejais TNC neperduoda klaidos pranešimo. 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**

Pavyzdys: 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 parametą, 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 parametą Q204 (2-tras saugus atstumas).

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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 parametą 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!

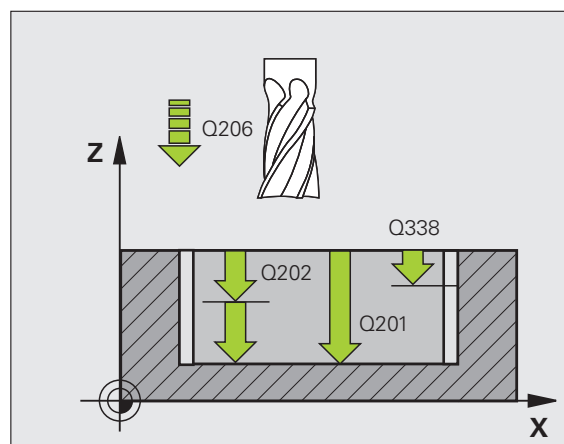
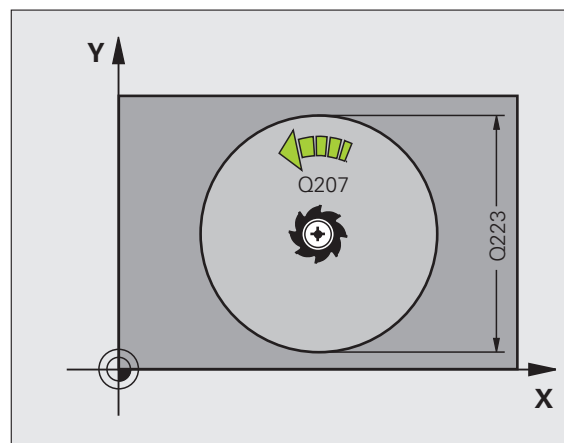
Jei ciklą iškviečiate su 2 apdirbimo etapu (tik šlichtavimas), tada TNC įrankio padėtį greitąja eiga įdubos centre nustato prie pirmosios įleidimo į gylį padėties!



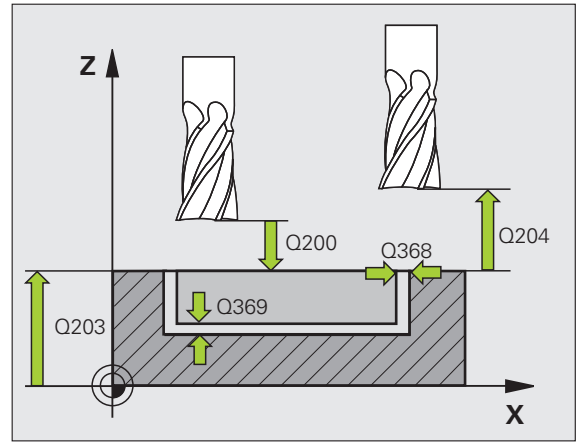
Ciklo parametras



- ▶ **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 99999,9999 pasirinktinai **FAUTO, FU, FZ**



Pavyzdys: 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 parametą, galima pasirinkti šias apdirbimo galimybes:

- Visas apdirbimas: pirminis apdirbimas, gylis šlichtavimas, šlichtavimas šone
- Tik pirminis apdirbimas
- Tik gylis ir šono šlichtavimas
- Tik gylis 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 sienelės. Tuo griovelio sienelė liestiniu būdu pritraukiama dešiniuuoju 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 parametą 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 parametą 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 gylį ciklo parametą 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 parametą 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!

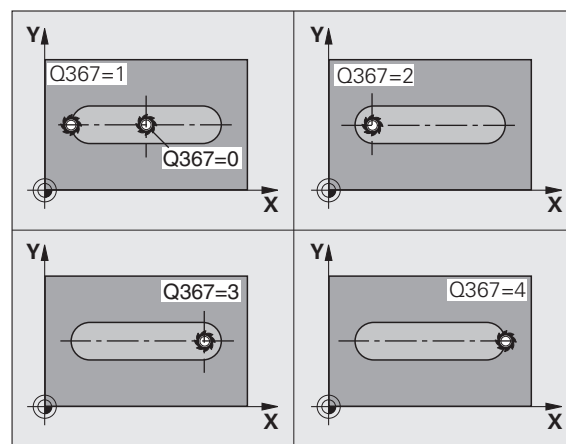
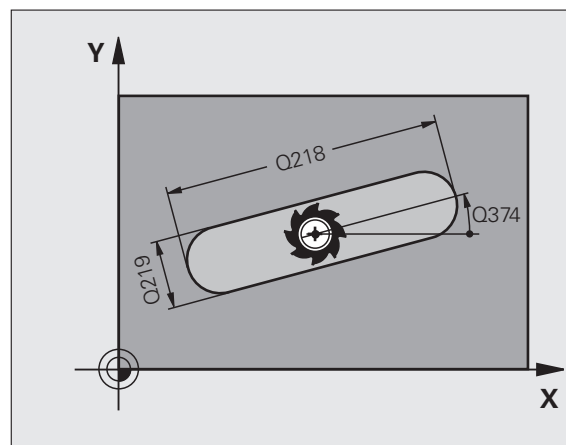
Jei ciklą iškviečiate su 2 apdirbimo etapu (tik šlichtavimas), tada TNC įrankio padėtį greitąja eiga nustato prie pirmosios įleidimo į gylį padėties!



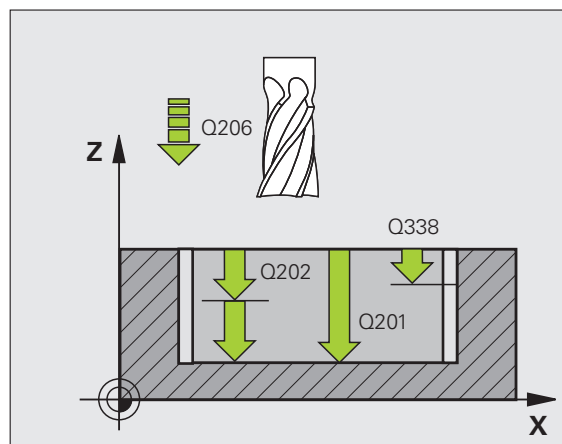
Ciklo parametras



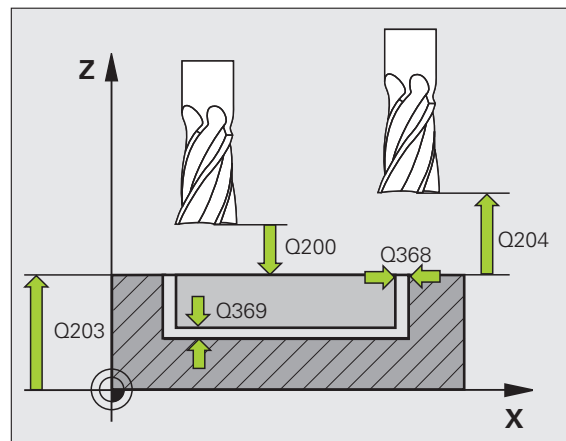
- ▶ **Apdirbimo etapas (0/1/2) Q215:** apdirbimo etapo nustatymas:
 - 0:** pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
 - 1:** tik pirminis apdirbimas
 - 2:** tik šlichtavimas
 Gylio šlichtavimas ir šlichtavimas šone atliekamas tik tada, jei apibrėžta atitinkama šlichtavimo užlaida (Q368, Q369)
- ▶ **Griovelio 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**



Pavyzdys: NC sakiniai

8 CYCL DEF 253 GROV. 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 parametą, 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 kampų. 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 sienes. 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 parametą 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 parametą 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 iškviatą įrankį vėl nustatykite į pradinę padėtį arba visada suprogramuokite absoliutinius manevrus po ciklo iškviatos.

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 iškviatos visada užprogramuokite absoliutinius manevrus.

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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.

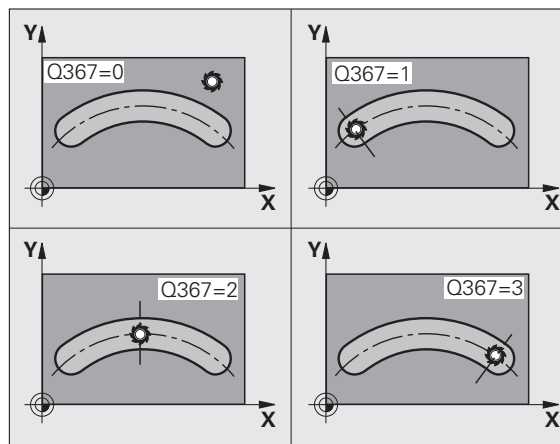
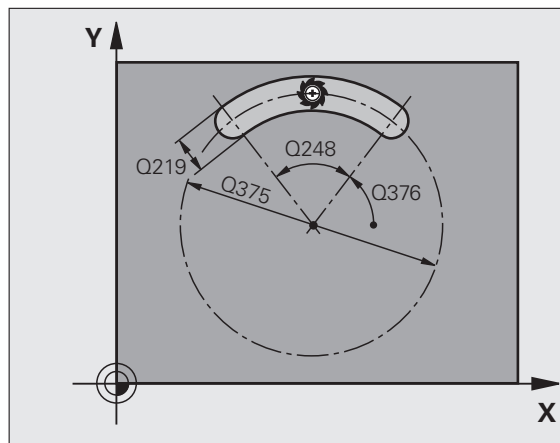
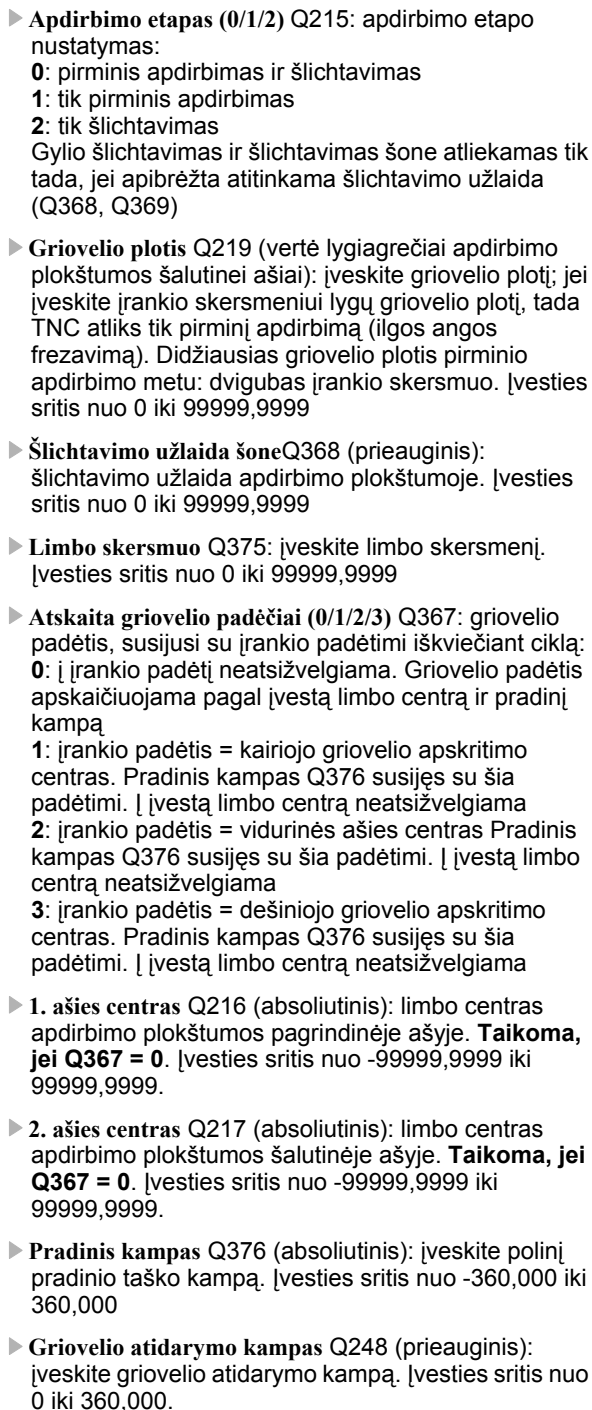
**Dėmesio – susidūrimo pavojus!**

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

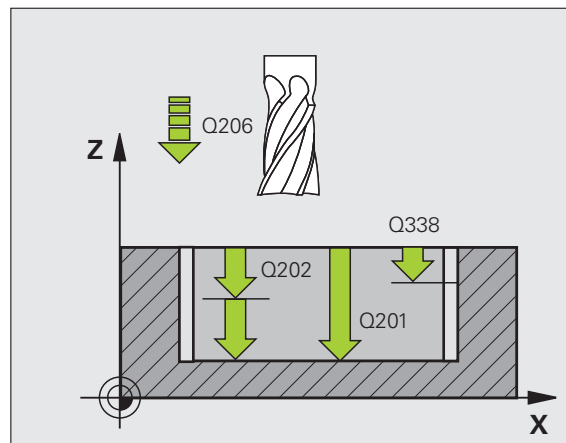
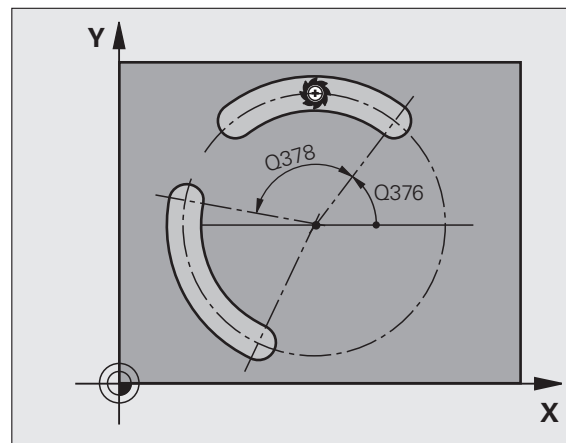
Atkreipkite dėmesį, kad įvedus **teigiamą gylį** TNC sukeičia išankstinės padėties apskaičiavimą. Taigi įrankis įrankio ašyje saugiu atstumu juda **po** gabalo plokštumą!

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

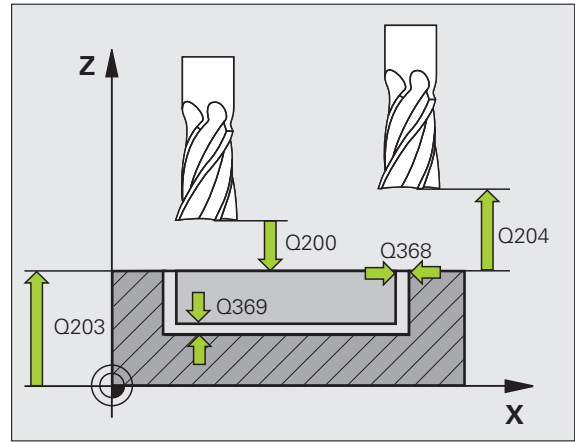
5.5 APV.GRIOV. (ciklas 254, DIN/ISO: G254)



- ▶ **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
- ▶ **Ištūmimas į gylį Q202** (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti ištumtas; 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
- ▶ **Ištūmimo 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**



Pavyzdys: 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	

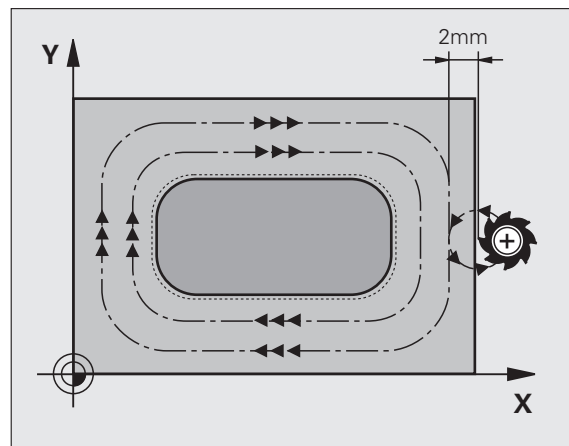


5.6 STAČIAK. KAIŠTIS (ciklas 256, DIN/ISO: G256)

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 gylį pastūma iki pirmosios įstūmimo į gylį padėties
- 3 Tada įrankis liesdamasis juda link kaiščio kontūro ir frezuoja vieną apskukimą.
- 4 Jei baigtos dalies matmens nepavyksta pasiekti vienu apskukimu, TNC įrankį nustato aktualios įstūmimo į gylį padėties šone ir iš naujo atlieka dar vieną apskukimą. 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 aukščiau, 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 parametą Q367 (kaiščio padėtis).

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

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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 parametą 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 plokštumą!

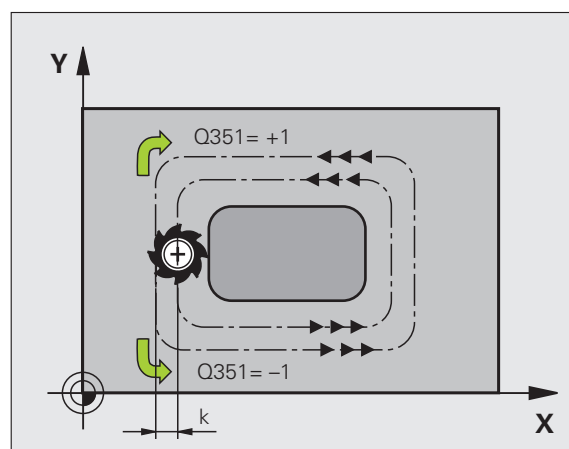
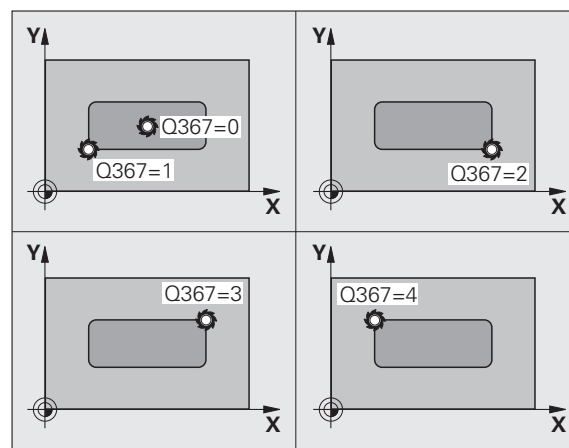
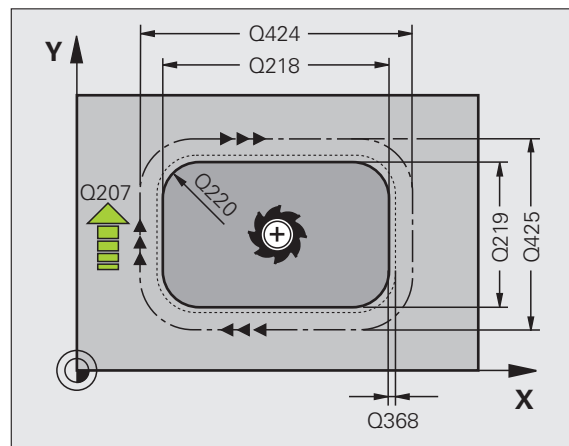
Kaiščio dešinėje palikite pakankamai vietos pritraukimo judesiui. Minimumas: įrankio skersmuo + 2 mm, jei dirbate su standartiniu pritraukimo spinduliu ir kampu.



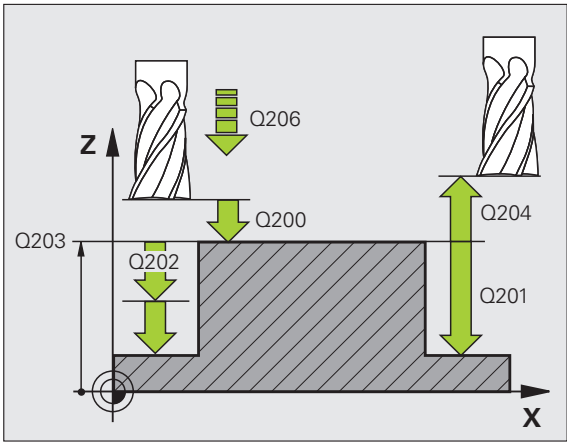
Ciklo parametras



- ▶ **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-as saugus atstumas Q204 (prieauginis):** suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai PREDEF.
- **Trajektorijos sanklotos koeficientas Q370:** Q370 x įrankio spindulys sudaro šoninę pastūmą k. Įvesties sritis nuo 0,1 iki 1,414, pasirinktinai PREDEF



Pavyzdys: 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	

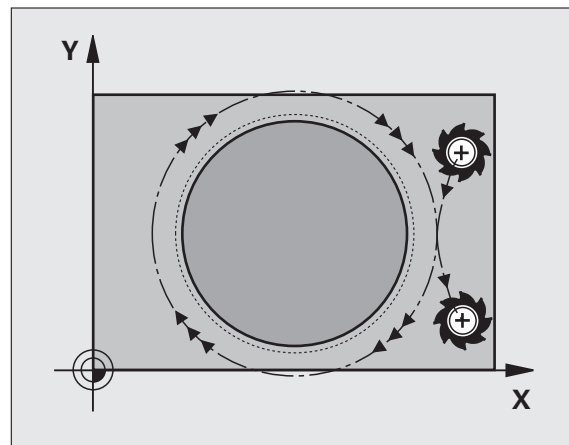


5.7 APVAL.KAIŠT. (ciklas 257, DIN/ISO: G257)

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.
- 2 Jei įrankis yra nutolęs antru saugiu atstumu, TNC įrankį greitąja eiga **FMAX** patraukia iki saugaus atstumo ir iš ten gylį pastūma iki pirmosios įstūmimo į gylį padėties
- 3 Tada įrankis spiralės formos judesiu juda link kaiščio kontūro ir frezuoja vieną apskukimą.
- 4 Jei baigtos dalies skersmens nepavyksta pasiekti vienu apskukimu, TNC spiralės formos judesius aktyvina tol, kol pasiekiamas baigtos dalies skersmuo. TNC tuo metu atsižvelgia į ruošinio, baigtos dalies skersmenį ir leistiną šoninį postūmį.
- 5 TNC įrankį nuo kontūro atitraukia spiraline trajektorija.
- 6 Jei reikia kelių įstūmimų į gylį, naujas įstūmimas į gylį vyksta atitraukimo judesiui artimiausiame taške.
- 7 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas kaiščio gylis
- 8 Ciklo pabaigoje TNC nustato įrankio padėtį įrankio ašyje – po atitraukimo spiraline trajektorija – 2-ame cikle apibrėžtu saugiu atstumu, o vėliau – kaiščio centre.



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 parametą Q204 (2-tras saugus atstumas).

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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 parametą 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 plokštumą!

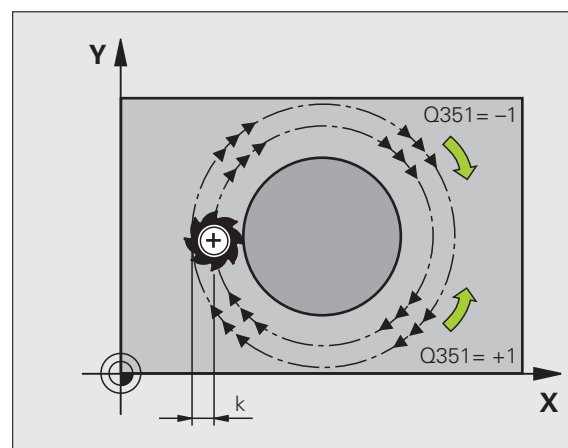
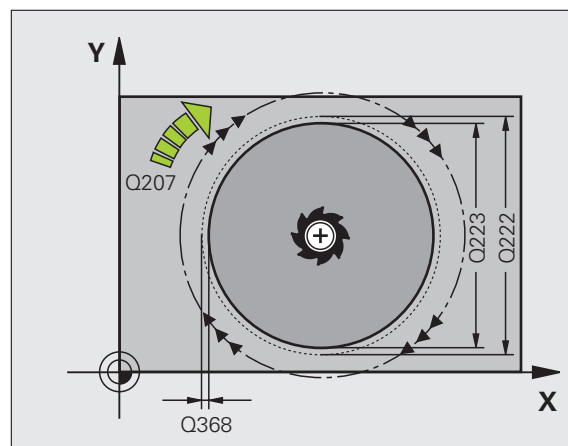
Kaiščio dešinėje palikite pakankamai vietos pritraukimo judesiui. Minimumas: įrankio skersmuo + 2 mm, jei dirbate su standartiniu pritraukimo spinduliu ir kampu.



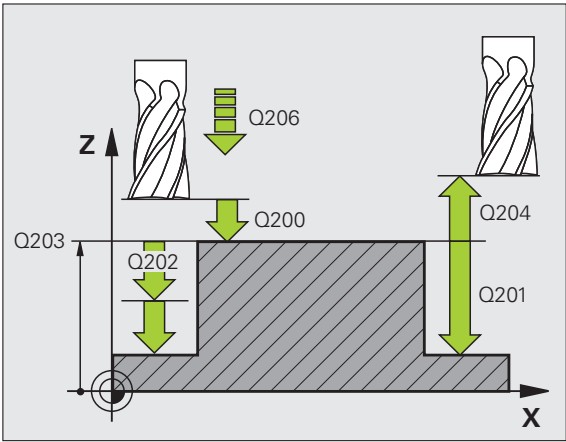
Ciklo parametras



- ▶ **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 įstūmtas; 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-as saugus atstumas Q204** (prieauginis): suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- **Trajektorijos sanklotos koeficientas Q370**: Q370 x įrankio spindulys sudaro šoninę pastūmą k. Įvesties sritis nuo 0,1 iki 1,414, pasirinktinai **PREDEF**



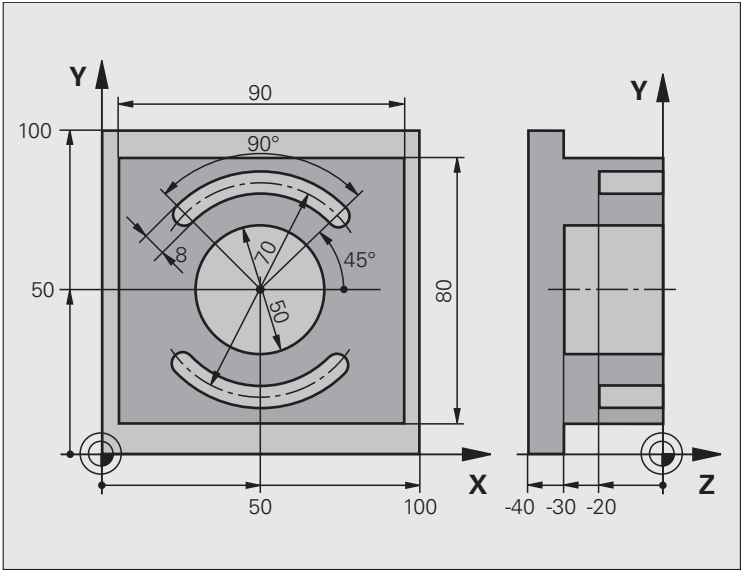
Pavyzdys: NC sakiniai

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



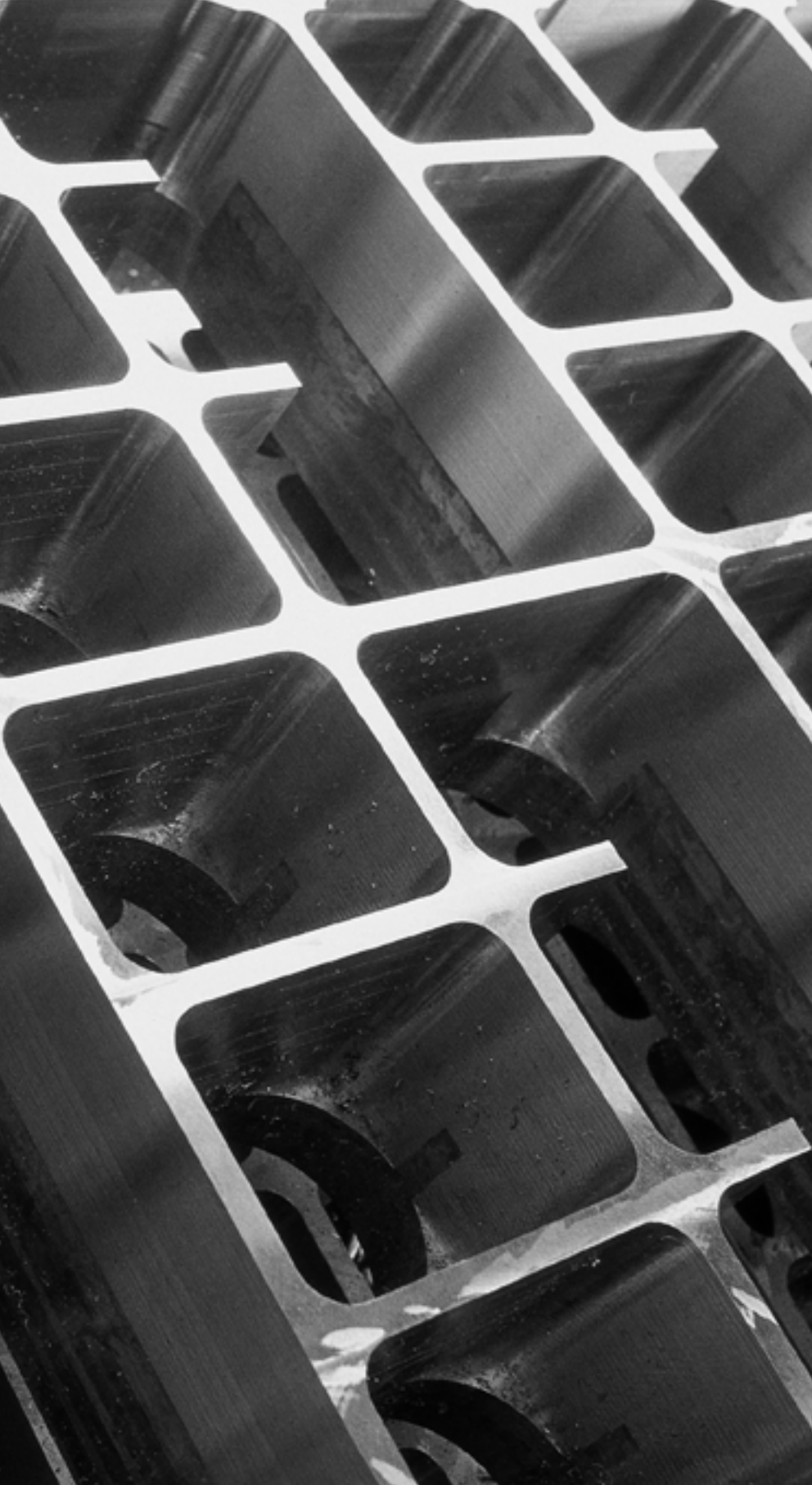
0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Įrankio apibrėžtis pirminiam apdirbimui/šlichtavimui
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Griovelio frezos apibrėžtis
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Įrankio iškvieta pirminiam apdirbimui/šlichtavimui
6 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 ;GYLIS	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q206=250 ;ĮST.Į GYLĮ PASTŪMA	
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
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 ATSTUMAS	
Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.	
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 ATSTUMAS	
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	Išrankio 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 šablona:

Ciklas	Programuoja- masis mygtukas	Puslapis
220 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT APSKRITIMO		Puslapis 179
221 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ		Puslapis 182

Šių apdirbimo ciklų negalima derinti su ciklais 220 ir 221:



Jei norite sukurti nereguliarių taškų šablona, naudokite taškų lenteles su **CYCL CALL PAT** (žr. „Taškų lentelės“ psl. 71).

Pasirinkus funkciją **PATTERN DEF**, galima naudotis kitais reguliariais taškų šablonais (žr. „Šablono apibrėžtis PATTERN DEF“ psl. 63).

Ciklas 200	GRĘŽIMAS
Ciklas 201	PLATINIMAS
Ciklas 202	IŠSUKIMAS
Ciklas 203	UNIVERS. GRĘŽIM.
Ciklas 204	ATGALINIS GILINIMAS
Ciklas 205	UNIVERS.GILUM. GRĘŽ.
Ciklas 206	NAUJO SRIEGIO GRĘŽIMAS su išlyginamuoju laikikliu
Ciklas 207	NAUJO SRIEGIO GRĘŽIMAS GS be išlyginamojo laikiklio
Ciklas 208	GRĘŽINIO FREZAVIMAS
Ciklas 209	SRIEGIO GRĘŽIMAS 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	GRĘŽ. SRIEGIŲ FREZ.
Ciklas 265	SPIR.GRĘŽ. 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.

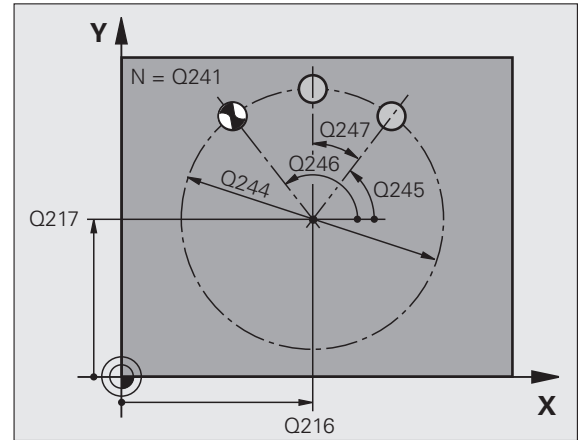
Jei apdirbimo ciklus nuo 200 iki 209 ir nuo 251 iki 267 derinate su ciklu 220, taikomas ciklo 220 saugus atstumas, gabalo plokštuma ir 2-tras saugus atstumas.



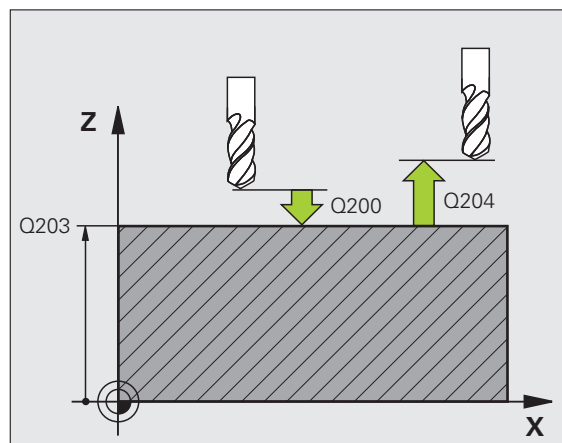
Ciklo parametras



- ▶ **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 skersmeniui



Pavyzdys: 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.

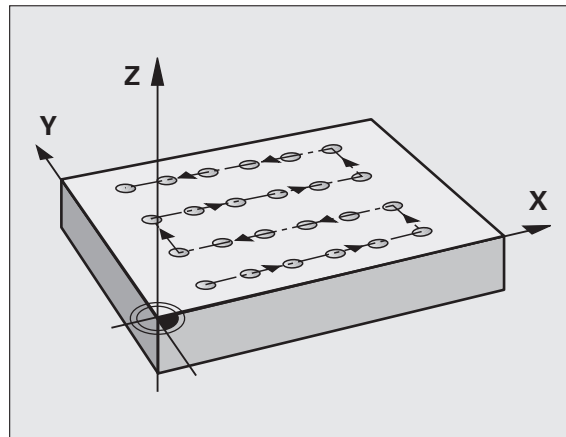
6.3 TAŠKŲ ŠABLONAS ANT LINIJŲ (ciklas 221, DIN/ISO: G221)

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 pradiniam 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.

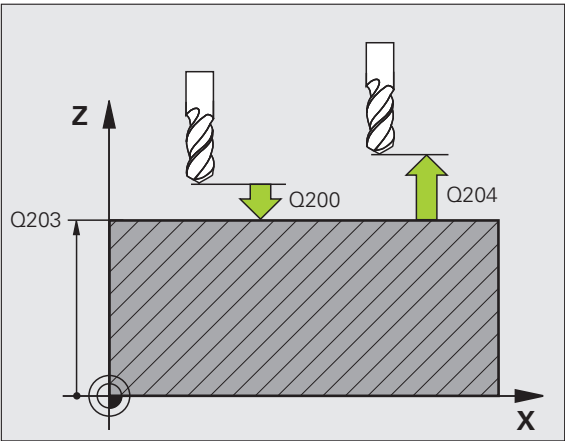
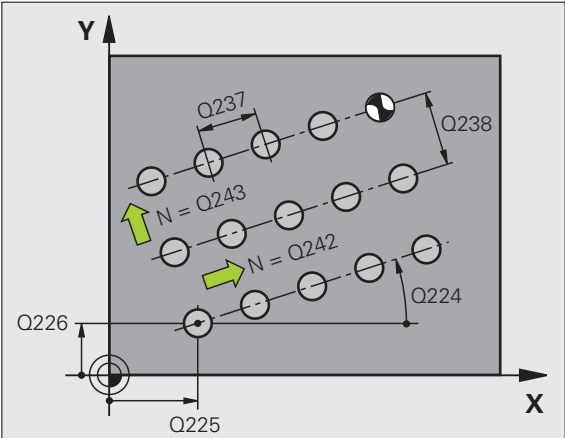
Jei apdirbimo ciklus nuo 200 iki 209 ir nuo 251 iki 267 derinate su ciklu 221, taikomas ciklo 221 saugus atstumas, gabalo plokštuma ir 2-tras saugus atstumas ir sukimo padėtis.

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 šalininėje 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 pradiniam 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 aukštįPasirinktinai **PREDEF**



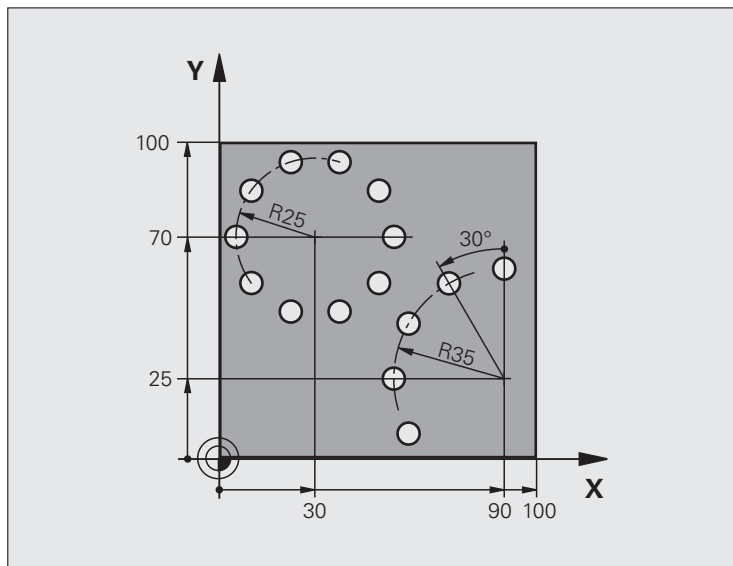
Pavyzdys: NC sakiniai

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 iškvietimas
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, Q200, Q203 ir Q204 taikomi iš ciklo 220
Q216=+30 ;1 AŠIES CENTR.	
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 ;JUDEJ. Į SAUG.AUKŠTĮ	
Q365=0 ;VEIK.BŪD.	
8 CYCL DEF 220 APSKR. ŠABL.	Apskritimo skylės ciklo apibrėžtis 2, CYCL 200 iškviečiamas automatiškai, Q200, Q203 ir Q204 taikomi iš ciklo 220
Q216=+90 ;1 AŠIES CENTR.	
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 ;JUDEJ. Į SAUG.AUKŠTĮ	
Q365=0 ;VEIK.BŪD.	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	[rankio 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 perskaiciuoti. Jei programuojate kontūro dalyse, jos bus taikomos ir kitose subprogramose, tačiau po ciklo iškviestos 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 koordinatinių suklio ašyje
- Pirmame subprogramos koordinatinių 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 parametą, tada atitinkamus apdirbimus ir priskirtis atlikite tik atitinkamos kontūro subprogramos viduje
- Jei paprogramėje apibrėžtas neuždarytas kontūras, TNC automatiškai uždaro kontūrą tiese nuo galinio ir pradinio taško.

Pavyzdys: 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 gylis 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



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

- **Bit 4 = 0:**
Ciklo pabaigoje TNC iš pradžių įrankio padėtį nustato įrankio ašyje, cikle apibrėžtame saugiam aukštyje (Q7), o po to – apdirbimo plokštumos padėtyje, kurioje įrankis buvo išskviečiant ciklą.
- **Bit4 = 1:**
Ciklo pabaigoje TNC įrankio padėtį nustato tik įrankio ašyje, cikle apibrėžtame saugiam 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	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
14 KONTŪRAS (įvesti būtina)		Puslapis 191
20 KONTŪRO DUOMENYS (įvesti būtina)		Puslapis 196
21 PIRMINIS GRĘŽIMAS (naudojamas pasirinktinai)		Puslapis 198
22 SKOBIMAS (įvesti būtina)		Puslapis 200
23 GYLIO ŠLICHTAVIMAS (naudojamas pasirinktinai)		Puslapis 204
24 ŠLICHTAVIMAS ŠONE (naudojamas pasirinktinai)		Puslapis 205

Papildyti ciklai:

Ciklas	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
270 KONTŪRO EIGOS DUOM.		Puslapis 207
25 KONTŪRO EIGA		Puslapis 209
275 KONT.GRIOV.TROCHOID.		Puslapis 211
276 KONTŪRO LINIJA 3D		Puslapis 217



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

Atkreipkite dėmesį programuodami!

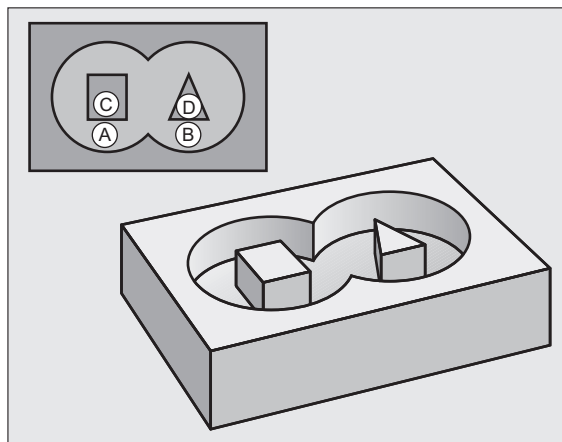
Cikle 14 KONTŪRAS pateikiamas visų subprogramų, kurios turi būti perkeltos visam kontūrai sudaryti, sąrašas.



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

14
LBL 1...N

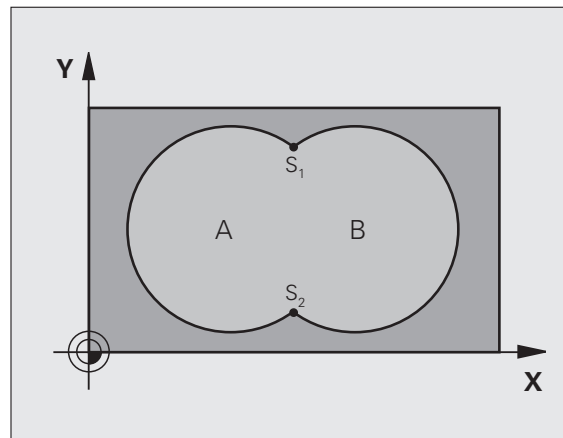
- **Žymos numeriai kontūrai:** įveskite visus atskirų subprogramų žymų numerius, iš kurių turi susidaryti kontūras. Kiekvieną numerį patvirtinkite mygtuku ENT ir įvestis išjunkite mygtuku END. Daugiausiai 12 subprogramų numerių įvestis, nuo 1 iki 254



7.3 Perkelti kontūrai

Pagrindai

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



Pavyzdys: 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 išskviečiamos 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

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:

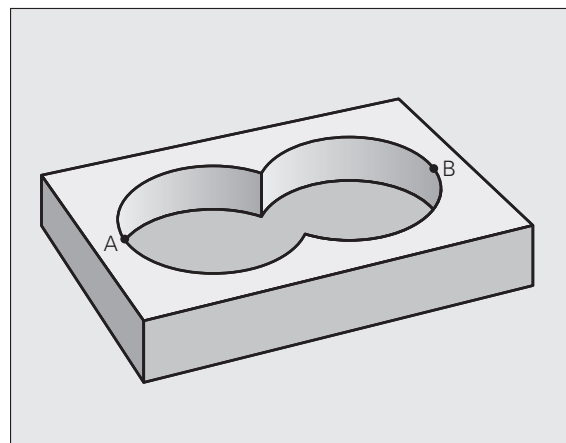
- Paviršiai A ir B turi būti įdubos.
- Pirma įduba (cikle 14) turi prasidėti už antrosios.

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 įdubas, o B – sala.
- A turi prasidėti už B.
- B turi prasidėti A viduje

Paviršius A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Paviršius B:

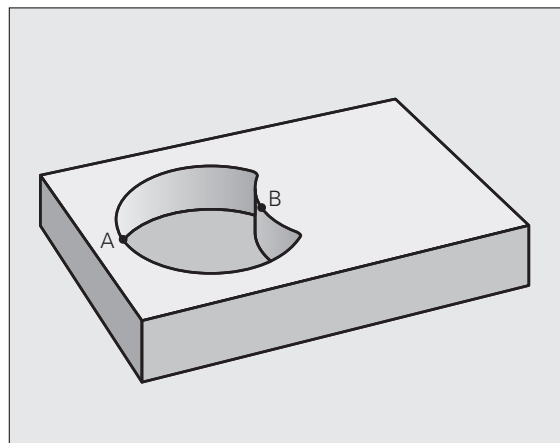
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



„Sankirtos“ paviršius

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

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

Paviršius A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Paviršius B:

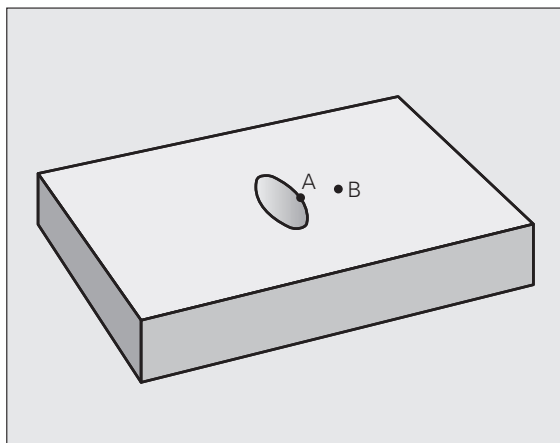
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



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

Atkreipkite dėmesį programuodami!

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



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

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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.

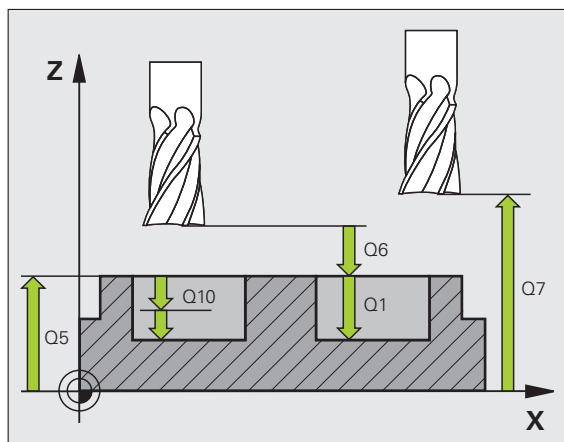
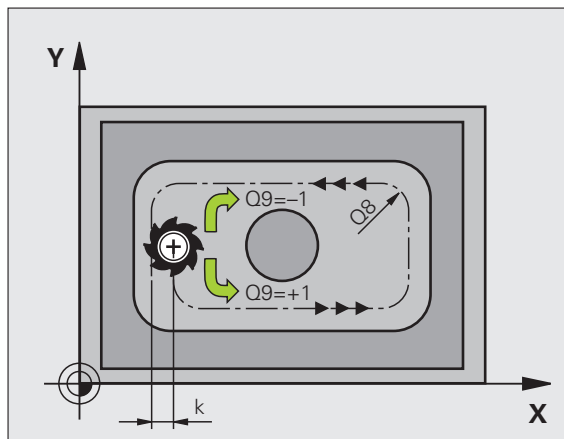


Ciklo parametras

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**: $Q2 \times$ 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.



Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
Q7=+80	;SAUGUS AUKŠ.
Q8=0.5	;APVAL. SPINDUL.
Q9=+1	;SUK. KR.

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

Ciklo eiga

- 1 Įvesta pastūma F įrankis iš aktualios padėties gręžia iki pirmojo įstūmimo į gylį padėties
- 2 Po to TNC įrankį greitąja eiga atitraukia FMAX ir vėl juda iki pirmojo įstūmimo į gylį padėties, sumažintos sustabdymo atstumu t.
- 3 Valdymo sistema sustabdymo atstumą užfiksuoja savarankiškai:
 - Gręžimo gylis iki 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Gręžimo gylis virš 30 mm: $t = \text{gręžimo gylis}/50$
 - 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 GRĘŽIMAS atsižvelgia į šlichtavimo užlaidą šone ir gylio šlichtavimo užlaidą bei skobimo įrankio spindulį. Įpjovimo taškai kartu yra ir skobimo pradiniai taškai.

Atkreipkite dėmesį programuodami!



Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

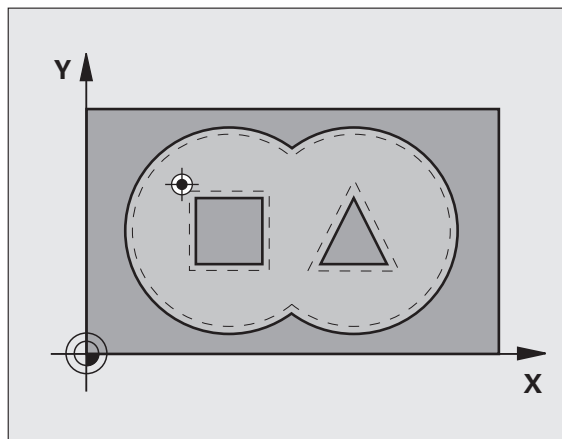
Apskaičiuojant įpjovimo taškus, TNC neatsižvelgia į **TOOL CALL** sakinyje užprogramuotą Delta vertę **DR**.

Siaurose vietose TNC negali iš anksto išgręžti įrankių, didesniu nei pirminio apdirbimo įrankis.

Ciklo parametras



- **Ištūmimas į gylį Q10** (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti ištumtas (ženklas esant neigiamai darbo krypčiai „-“). Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Ištūmimo 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. 32 simbolių įvedant pavadinimą



Pavyzdys: NC sakiniai

58 CYCL DEF 21 PIRM.GRĘŽ

Q10=+5 ;IŠTŪM. Į GYLĮ

Q11=100 ;IŠTŪM. Į GYLĮ PAS.

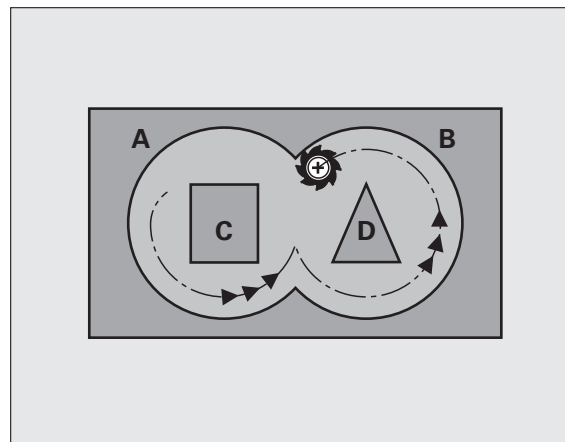
Q13=1 ;SKOBIMO ĮRANKIS



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 parametą 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 $ANGLE=90^\circ$, 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 (žr. „Išvystymo lygis (atnaujinimo funkcijos)” psl. 8).



Ciklo parametras



- ▶ **Ištūmimas į gylį Q10** (prieauginis): matmuo, kiek įrankis turi būti įstumtas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ **Ištūmimo 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 išseinate 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. 32 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**

Pavyzdys: NC sakiniai

59 CYCL DEF 22 SKOBIM.	
Q10=+5	;IŠTŪM. Į GYLĮ
Q11=100	;IŠTŪM. Į GYLĮ PAS.
Q12=750	;SKOBIMO PASTŪMA
Q18=1	;PIRM. SKOB. ĮRANKIS
Q19=150	;SUKAM. PASTŪMA
Q208=99999	;ATITRAUKIMO 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!



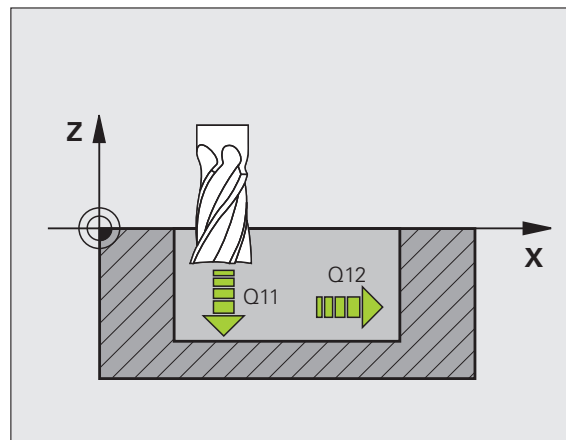
TNC savarankiškai užfiksuoja šlichtavimo pradinį tašką. Pradinis taškas priklauso nuo esamos vietos įduboje.

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

Ciklo parametras



- ▶ **Ištūmimo į gylį pastūma Q11:** įrankio judėjimo greitis įpjauant. 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



Pavyzdys: NC sakiniai

60 CYCL DEF 23 ŠLICHTAV. GYLIS

Q11=100 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.

Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA

Q208=99999;ATITRAUKIMO 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 kontūrai 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 šlichtavimo proceso paleisties taškui TNC vykdo taip: paleisties taško pasiekimas apdirbimo plokštumoje, po to judėjimas gylyn įrankio ašies kryptimi.

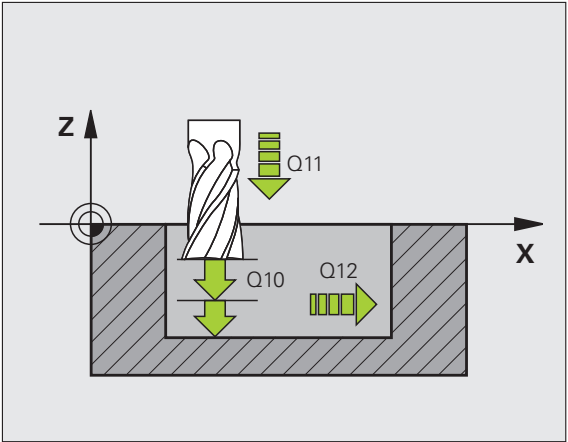
TNC pradinį tašką apskaičiuoja atsižvelgdama ir į vykdymo eilės tvarką. Jei šlichtavimo ciklą pasirinksite paspaudę mygtuką GOTO ir įjungsite programą, pradinis taškas gali būti kitoje vietoje nei vykdant programą apibrėžta eilės tvarka.



Ciklo parametras



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



Pavyzdys: NC sakiniai

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



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

Atkreipkite dėmesį programuodami!

Naudodami šį ciklą – jei pageidaujate – galite nustatyti įvairias 25 KONTŪRO DALIS ir 276 3D KONTŪRO DALIS ciklo savybes.



Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

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

TNC gražina 270 ciklą, kai tik apibrėžiate bet kurį kitą SL ciklą (išimtis: 25 ir 276 ciklas).

Naudojant ciklą 270, kontūro subprogramoje spindulio korekcija neapibrėžiama.

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

270 ciklą apibrėžkite prieš 25 arba 276 ciklą.



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 pagalbinių taškų** Q394: taikoma tik tada, jei pasirinktas liestinis pritraukimas tiese arba vertikalus pritraukimas. Atstumas iki pagalbinių taškų, iš kurio TNC turi pritraukti kontūrą. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999

Pavyzdys: 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.



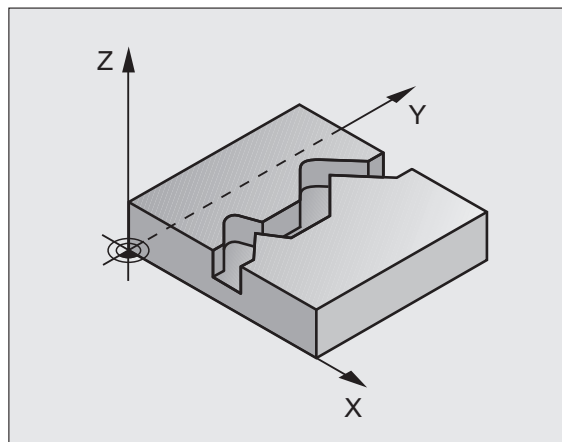
7.10 KONTŪRO EIGA (ciklas 25, DIN/ISO: G125)

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 sakiniiais, 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 parametą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

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

SL ciklo atmintis yra ribojama. Vienaime SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 4090 kontūro elementus.

TNC reikia ciklo 20 **KONTŪRO DUOMENYS**, nesujungto su ciklu 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 eiga: įvestis = 0

Pavyzdys: 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



7.11 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 sukurinio frezavimo būdu.

Frezuojant sukuriniu būdu galimas didelis pjovimo gylis ir didelis pjovimo greitis, kadangi tolygios pjovimo sąlygos neturi įtakos įrankio susidėvėjimui. Naudojami pjovimo plokšteles, galite išnaudoti visą ašmenų ilgį ir taip padidinti kiekvieno danties pasiekiamą pjuvenų tūrį. Be to, sukurinis 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

Pavyzdys: 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 sakinyš).

- 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 parametą **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 sienelės. 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 rinkinyš).

- 1 Įrankis juda su padėties nustatymo logika į pradinį kontūro aprašymo tašką, kuris apskaičiuojamas pagal **APPR** rinkinyje apibrėžtus parametrus ir ten nustato vertikalios 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 parametą **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 sienelės. 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 parametą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate nulinį gylį, tada TNC ciklo neatlieka.

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

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

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viena SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 4090 kontūro elementus.

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



Dėmesio! Susidūrimo pavojus!

Kad būtų galima išvengti galimų susidūrimų:

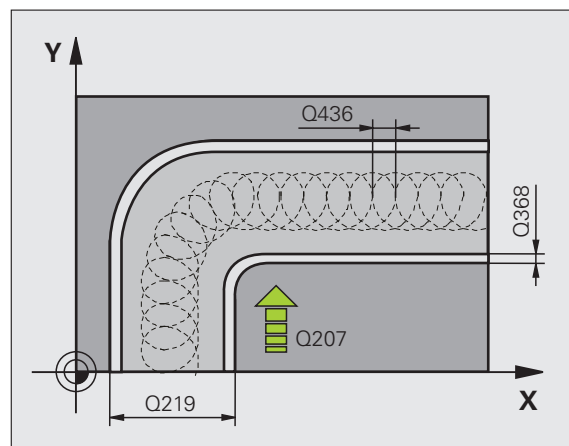
- Iš karto po ciklo 275 neužprogramuokite sudedamųjų matmenų, nes jie bus susieti su įrankio padėtimi ciklo pabaigoje
- Visose pagrindinėse ašyse pritraukite apibrėžtą (absoliutinę) padėtį, kadangi įrankio padėtis ciklo pabaigoje neatitinka padėties ciklo pradžioje.



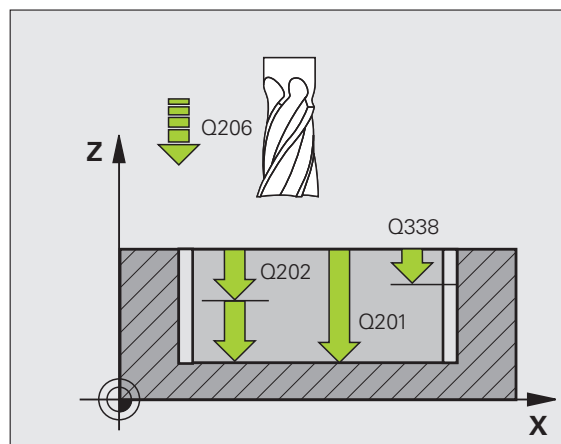
Ciklo parametras



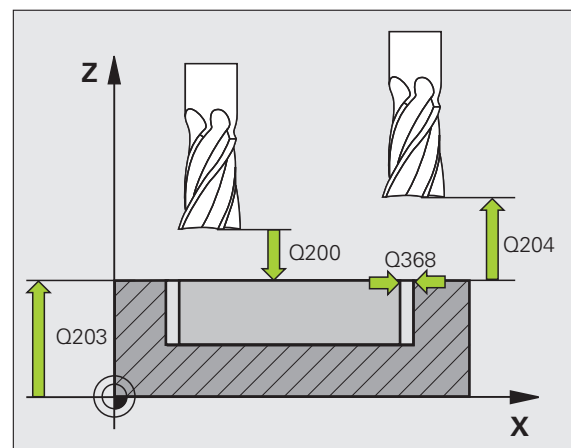
- ▶ **Apdirbimo etapas (0/1/2) Q215:** apdirbimo etapo nustatymas:
0: pirminis apdirbimas ir šlichtavimas
1: tik pirminis apdirbimas
2: tik šlichtavimas
 TNC šlichtavimą šone atlieka taip pat tada, kai šlichtavimo užlaida (Q368) yra apibrėžta su 0
- ▶ **Griovelio plotis Q219:** įveskite griovelio plotį; 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**



Pavyzdys: NC sakiniai

8 CYCL DEF 275 KONT.GRIOV.TROCHOID.

Q215=0 ;APDIRBIMO APIMTIS

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 ATSTUMAS

Q203=+0 ;KOOR. PAVIRŠ.

Q204=50 ;2 SAUGUS ATST.

Q366=2 ;ĮLEIDIMAS

9 CYCL CALL FMAX M3

7.12 3D KONTŪRO DALIS (276 ciklas, DIN/ISO: G276)

Ciklo eiga

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

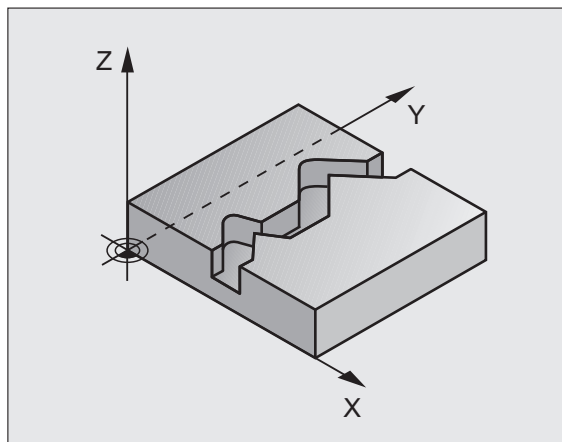
276 ciklas 3D KONTŪRO DALIS interpretuojamas, lyginant su 25 ciklu KONTŪRO DALIS ir įrankio ašies (Z ašis) koordinatėmis, kurios apibrėžtos kontūro paprogramėje. Todėl paprastai galima apdirbti, pvz., eskizus, kurie sukuriami CAM sistemoje.

Kontūro apdirbimas be įstūmos: frezavimo gylis Q1 = 0

- 1 Pagal padėties nustatymo logiką įrankis juda į pradinį apdirbimo tašką, kuris randamas pagal parinktos apdirbimo krypties pirmąjį kontūro tašką ir parinktą pritraukimo funkciją.
- 2 TNC tangentine būdu juda link kontūro ir apdirba jį iki kontūro galo.
- 3 Galiniame kontūro taške TNC liestine atitraukia įrankį nuo kontūro. TNC atitraukia taip pat, kaip pritraukia.
- 4 Tada TNC įrankį traukia į saugų aukštį.

Kontūro apdirbimas su įstūma: frezavimo gylis Q1 nelygus 0 ir apibrėžtas įstūmimas į gylį Q10

- 1 Pagal padėties nustatymo logiką įrankis juda į pradinį apdirbimo tašką, kuris randamas pagal parinktos apdirbimo krypties pirmąjį kontūro tašką ir parinktą pritraukimo funkciją.
- 2 TNC tangentine būdu juda link kontūro ir apdirba jį iki kontūro galo.
- 3 Galiniame kontūro taške TNC liestine atitraukia įrankį nuo kontūro. TNC atitraukia taip pat, kaip pritraukia.
- 4 Jei parinktas siūbuojamasis apdirbimas ($Q15 = 0$), TNC juda iki tolesnio įstūmimo į gylį taško ir apdirba kontūrą kildamas iki ankstesnio pradinio taško. Priešingu atveju TNC traukia įrankį atgal į saugų aukštį iki pradinio apdirbimo taško, o iš ten – iki kito įstūmimo į gylį taško. TNC atitraukia taip pat, kaip pritraukia.
- 5 Šis procesas kartojamas tol, kol pasiekiamas užprogramuotas gylis.
- 6 Tada TNC įrankį traukia į saugų aukštį.



Atkreipkite dėmesį programuodami!

Pirmajame kontūro paprogramės sakinyje turi būti visų trijų ašių X, Y ir Z reikšmės.

Ženklas prieš gylio ciklo parametą lemia darbo kryptį. Jei užprogramuojate, kad gylis = 0, TNC atlieka ciklą ant kontūro paprogramėje apibrėžtų įrankio ašies koordinatų.

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

SL ciklo atmintis yra ribojama. Viename SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 4090 kontūro elementus.

TNC reikia ciklo 20 **KONTŪRO DUOMENYS**, nesujungto su ciklu 276.

Atkreipkite dėmesį, kad suaktyvinant ciklą įrankis įrankio ašyje yra virš ruošinio, antraip prireikus TNC perduoda klaidos pranešimą.

**Dėmesio! Susidūrimo pavojus!**

Kad būtų galima išvengti galimų susidūrimų:

- Prieš suaktyvindami ciklą, įrankį įrankio ašyje nustatykite į tokią padėtį, kad TNC kontūro pradinį tašką galėtų pritraukti be susidūrimo. TNC perduoda klaidos pranešimą, jei suaktyvinant ciklą esama įrankio padėtis yra žemiau saugaus aukščio.
- Iš karto po ciklo 276 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. Jei apibrėžta, kad frezavimo gylis Q1 = 0 ir įstūmimas į gylį Q10 = 0, TNC apdirba kontūrą pagal kontūro paprogramėje apibrėžtas Z reikšmes. 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.
- **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. Tinkama, tik jei apibrėžtas frezavimo gylis Q1 = 0. 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

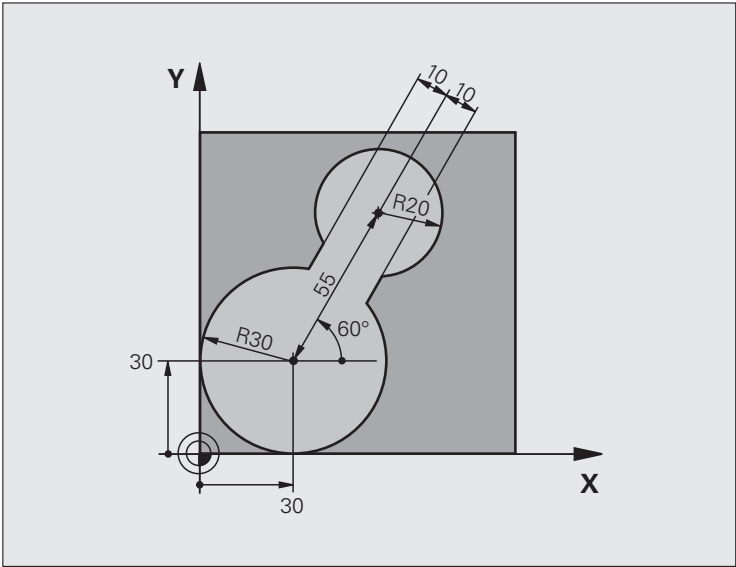
Pavyzdys: NC sakiniai

62 CYCL DEF 276 3D KONT. DALIS	
Q1=-20	;FREZ.GYLIS
Q3=+0	;UŽLAIDA ŠONE
Q7=+50	;SAUGUS AUKŠ.
Q10=+5	;ĮSTŪM. Į GYLĮ
Q11=100	;ĮSTŪM. Į GYLĮ PAS.
Q12=350	;FREZAV. PASTŪMA
Q15=-1	;FR. BŪDAS



7.13 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: įdubos skobimas ir papildomas skobimas

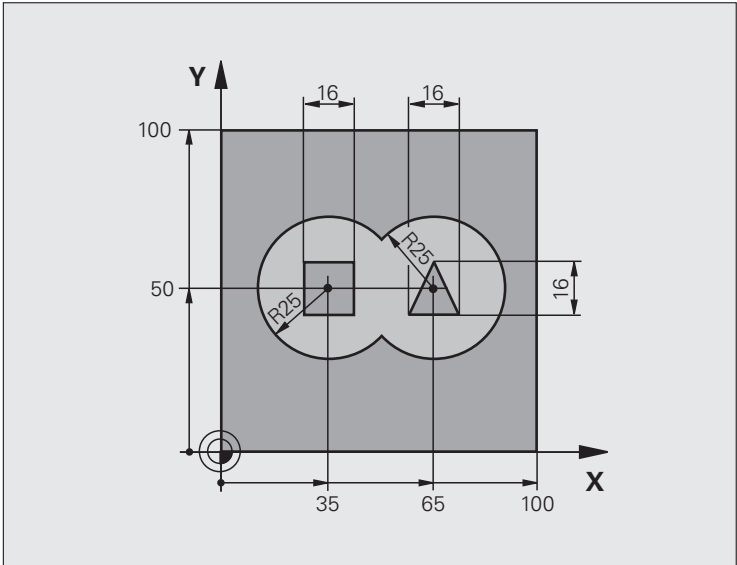


0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Ruošinio apibrėžtis
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Pirminio skobimo įrankio iškvietimas, skersmuo 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 14.0 KONT.	Kontūro subprogramos nustatymas
6 CYCL DEF 14.1 KONT. ŽYMA 1	
7 CYCL 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 ATSTUMAS	
Q7=+100 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q8=0.1 ;APVAL. SPINDUL.	
Q9=-1 ;SUK. KR.	

8 CYCL DEF 22 SKOBIM.	Pirminio skobimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ISTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q18=0 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q208=30000;ATITRAUKIMO 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 ;ISTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q18=1 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q208=30000;ATITRAUKIMO 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 ATSTUMAS	
Q7=+100 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q8=0.1 ;APVAL. SPINDUL.	
Q9=-1 ;SUK. KR.	



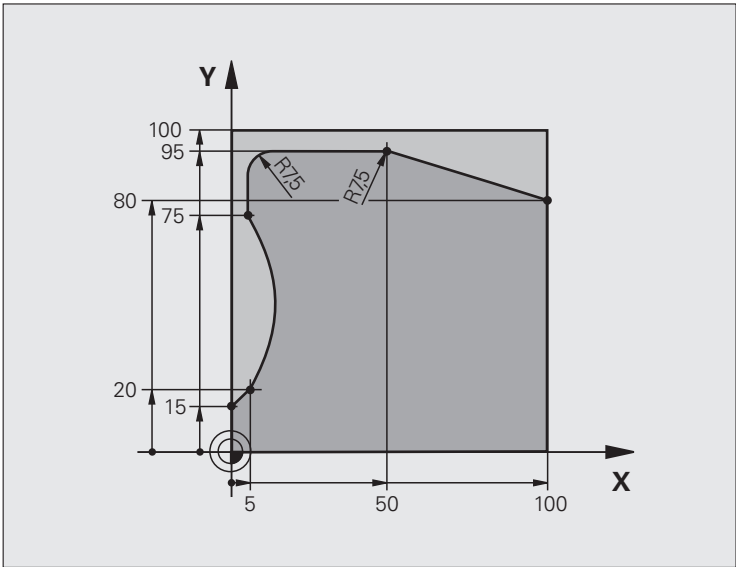
8 CYCL DEF 21 PIRM.GRĘŽ	Pirminio gręžimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ISTŪM. Į GYLĮ	
Q11=250 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q13=2 ;SKOBIMO ĮRANKIS	
9 CYCL CALL M3	Pirminio gręžimo ciklo iškvieta
10 L +250 R0 FMAX M6	Įrankio keitimas
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Įrankio iškvieta pirminiam apdirbimui/šlichtavimui, skersmuo 12
12 CYCL DEF 22 SKOBIM.	Skobimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ISTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=350 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q18=0 ;PIRM. SKOB. ĮRANKIS	
Q19=150 ;SUKAM. PASTŪMA	
Q208=30000;ATITRAUKIMO PASTŪMA	
Q401=100 ;PASTŪM. KOEF.	
Q404=0 ;PAPILD. SKOB.STRATEG.	
13 CYCL CALL M3	Skobimo ciklo iškvieta
14 CYCL DEF 23 ŠLICHTAV. GYLIS	Gylgio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q11=100 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=200 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q208=30000;ATITRAUKIMO PASTŪMA	
15 CYCL CALL	Gylgio šlichtavimo ciklo iškvieta
16 CYCL DEF 24 ŠLICHTAV. ŠONE	Šoninio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q9=+1 ;SUK. KR.	
Q10=5 ;ISTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ISTŪM. 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.		Puslapis 229
28 CILINDRO GAUBT. griov. frezav.		Puslapis 232
29 CILINDRO GAUBT. briaun. frez.		Puslapis 235
39 CILINDRO GAUBTAS išor.kont. frezav.		Puslapis 238



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

Ciklo eiga

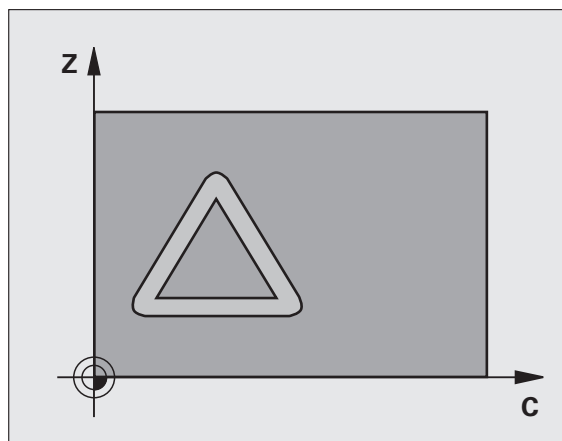
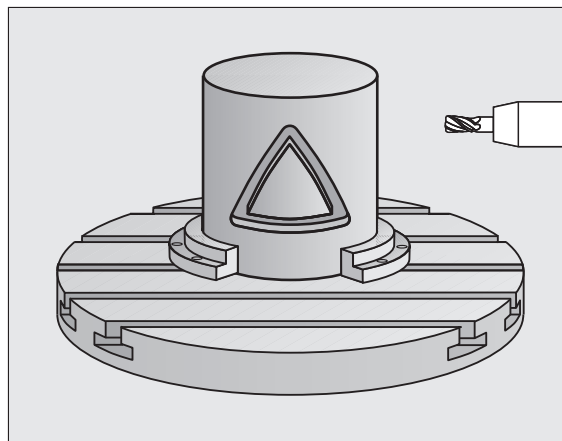
Naudodami šį ciklą, skleistinėje apibrėžtą kontūrą galite perkelti ant cilindro gaubto Ciklą 28 naudokite tada, kai ant cilindro norite frezuoti kreipiamuosius griovelius.

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 kontūrai
- 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 parametą 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 koordinatės subprogramoje užprogramuokite laipsniais arba mm (coliais)

Pavyzdys: 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)

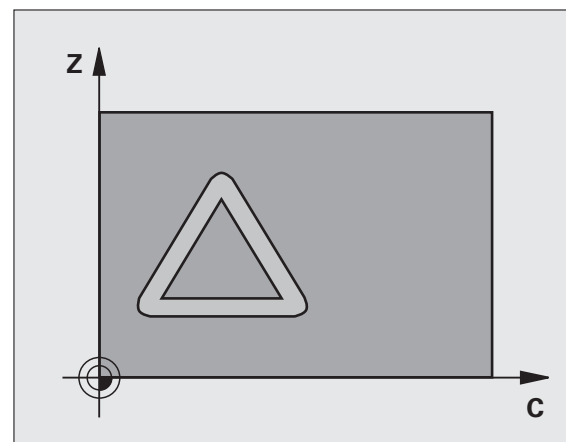
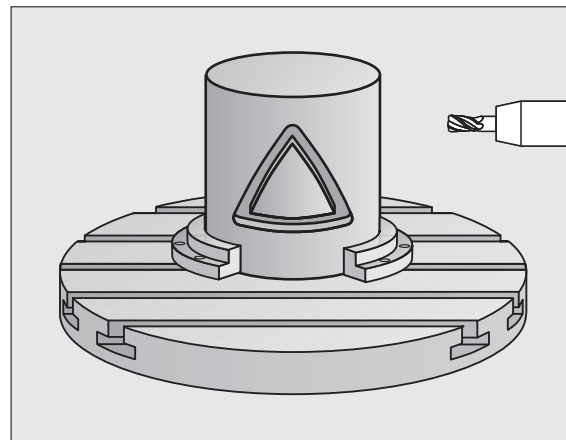
Ciklo eiga

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 parametą Q21 galite apibrėžti paklaidą, kuria TNC formuojamas griovelis priartėja prie griovelio, suformuoto įrankiu, kurio skersmuo atitinka griovelio plotį.

Kontūro centro trajektoriją užprogramuokite nurodymais 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 parametą 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. Viena SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 8192 kontūro elementus.

Ženklas prieš gylgio ciklo parametą 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 koordinatės 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 apibrėžite 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

Pavyzdys: 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	;PAKLADA



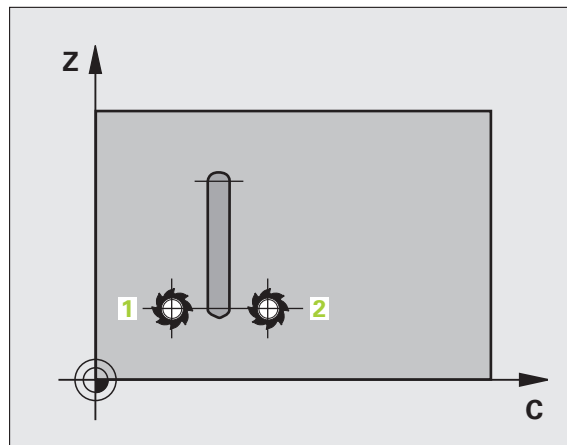
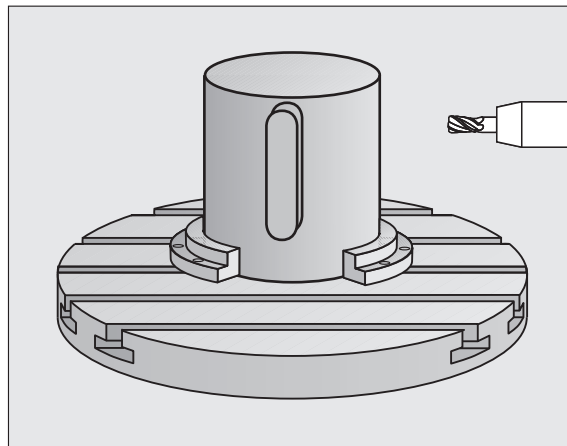
8.4 CILIND. GAUBTAS briaunos frezavimas (ciklas 29, DIN/ISO: G129, pasirenkama programinė įranga 1)

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 pusė 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 parametą 7420)



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



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. Viena SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 8192 kontūro elementus.

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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 šoneQ3** (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 koordinatės subprogramoje užprogramuokite laipsniais arba mm (coliais)
- **Briaunos plotis Q20**: kuriamos briaunos plotis. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999

Pavyzdys: 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 sienelės visada būtų lygiagrečiai cilindro ašiai.

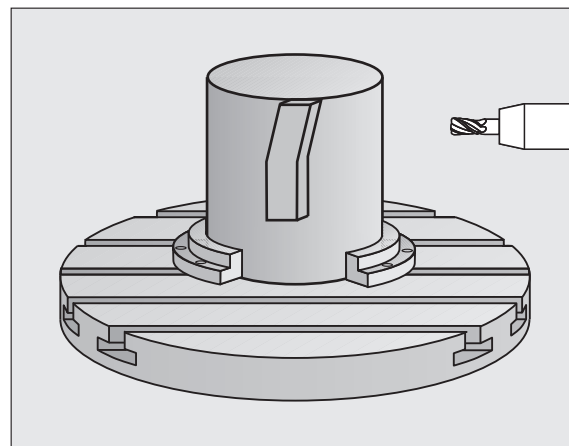
Priešingai nei cikluose 28 ir 29, kontūro subprogramoje apibrėšite tikrąjį kuriamą kontūrą.

- 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 parametą 7420)



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

- Bit 16 = 0:
Atlikite pritraukimą ir nuvedimą liestiniu būdu.
- Bit 16 = 1:
Kontūro pradžios taške vertikalčiai 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. Viena SL cikle galite užprogramuoti daugiausiai 8192 kontūro elementus.

Ženklas prieš gylio ciklo parametą 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 koordinatės subprogramoje užprogramuokite laipsniais arba mm (coliais)

Pavyzdys: 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

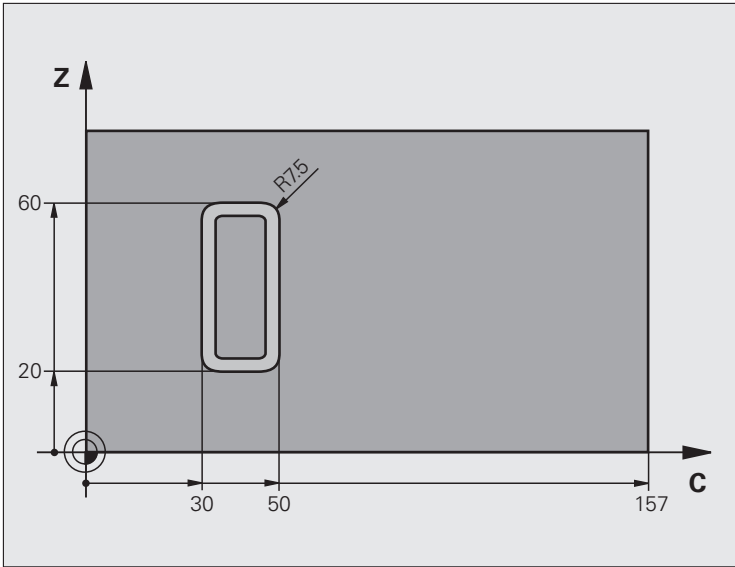


8.6 Programavimo pavyzdžiai

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 iškvietimas, 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	

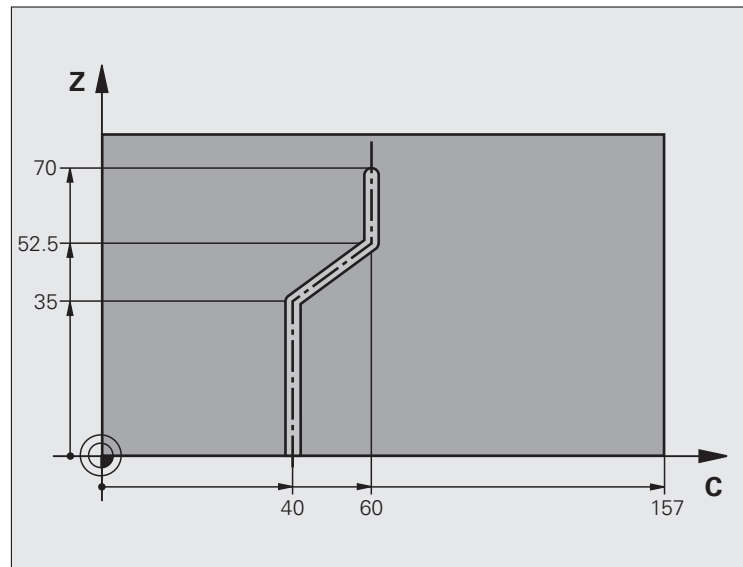


8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Išankstinis apvalaus stalo padėties nustatymas, suklys įjungtas, ciklas iškvieštas
9 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
10 PLANE RESET TURN FMAX	Pakreipimas atgal, PLANE funkcijos pašalinimas
11 M2	Programos pabaiga
12 LBL 1	Kontūro subprograma
13 L C+40 X+20 RL	Duomenys sukamojoje 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

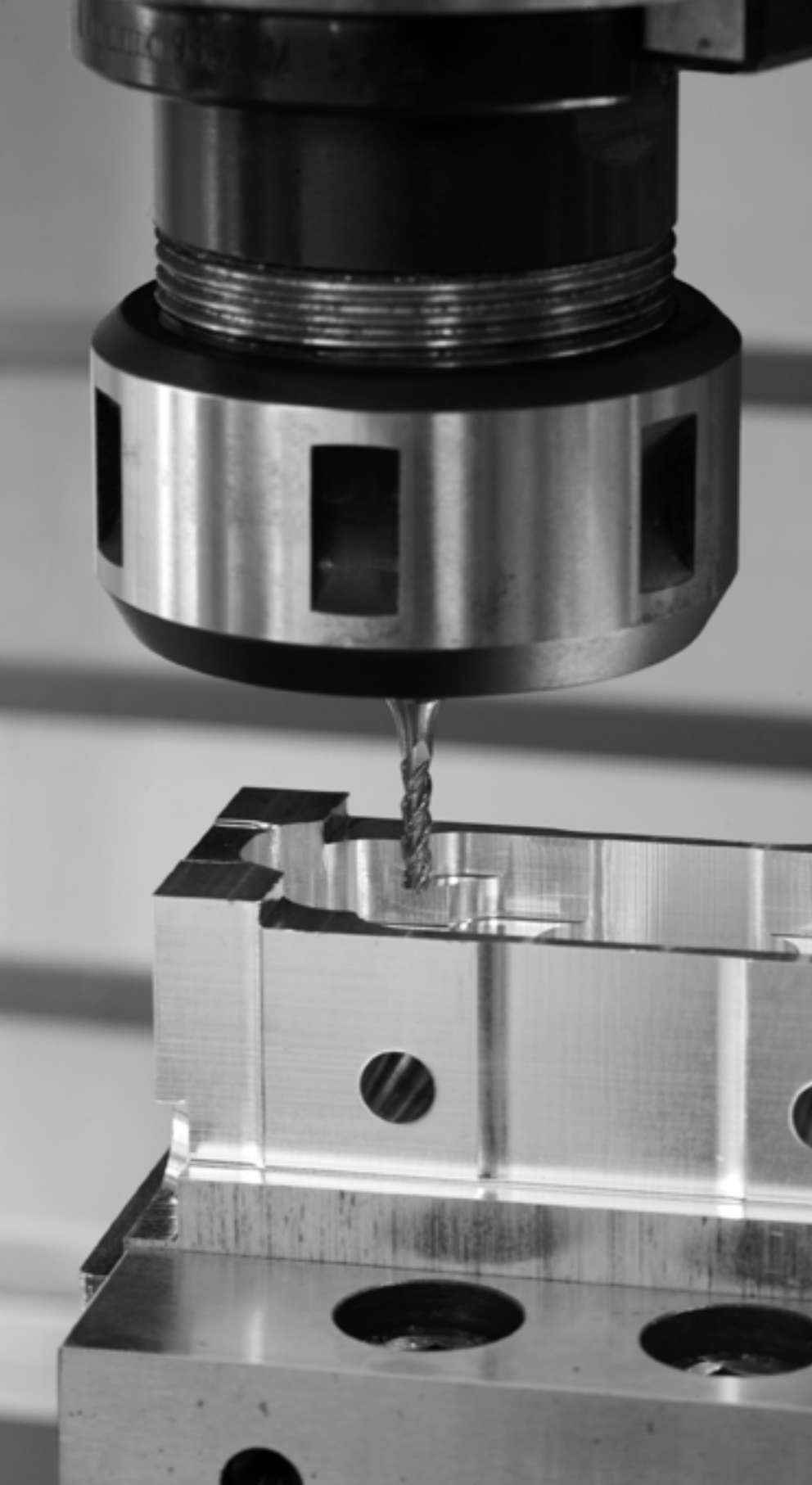


0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Įrankio iškvietas, įrankio ašis Z, skersmuo 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Įrankio padėties nustatymas apvalaus stalo centre
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Pakreipimas
5 CYCL DEF 14.0 KONT.	Kontūro subprogramos nustatymas
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 ;ISTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=250 ;FREZAV. PASTŪMA	
Q16=25 ;SPIND.	
Q17=1 ;MATMENŲ TIPAS	
Q20=10 ;GR.PLOTIS	
Q21=0.02 ;PAKLIDA	Papildomas apdirbimas aktyvus



8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Išankstinis apvalaus stalo padėties nustatymas, suklys įjungtas, ciklas iškvieštas
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 īduba 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 **8192** 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.

Pavyzdys: 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 koordinatinių sakinyje nustatysite apdirbimo plokštumą. Galima naudoti papildomas ašis U, V, W

Apdirbimo ciklų savybės

- Prieš kiekvieną ciklą TNC automatiškai nustato padėtį saugiu atstumu
- Kiekvienas gylis 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 parametą 7420 nustatysite, kokioje padėtyje TNC turi nustatyti įrankį ciklą nuo 21 iki 24 pabaigoje.

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

Pavyzdys: 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

KONTŪRO
TĖSKO
APDOROJIM.

KOMPLEKS.
KONTŪRO
FORMULĖ

SEL
CONTOUR

LANGO
PASIRIN.

- ▶ Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis
- ▶ Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo meniu funkcijas
- ▶ Sudėtingesnių kontūro formulių meniu parinktis
- ▶ Paspauskite programuojamąjį mygtuką **SEL CONTOUR**
- ▶ Paspauskite programuojamąjį mygtuką **LANGO PASIRINKIMAS**: TNC parodo langą, kuriame galima pasirinkti programą su kontūro apibrėžtimi
- ▶ Pageidaujamą programą pasirinkite rodyklių klavišais arba spustelėdami pele, patvirtinkite mygtuku **ENT**: 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 CONTOUR** 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):

-  ▶ Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis
-  ▶ Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo meniu funkcijas
-  ▶ Sudėtingesnių kontūro formulių meniu parinktis
-  ▶ Paspauskite programuojamąjį mygtuką **DECLARE CONTOUR**
- ▶ Įveskite kontūro identifikatoriaus **QC** numerį, patvirtinkite mygtuku **ENT**
-  ▶ Paspauskite programuojamąjį mygtuką **LANGO PASIRINKIMAS**: TNC parodo langą, kuriame galima pasirinkti iškviestą programą
- ▶ Pageidaujamą programą su kontūro aprašymu pasirinkite rodyklių klavišais arba spustelėdami pele, patvirtinkite mygtuku **ENT**: TNC įveda visą maršruto pavadinimą į **DECLARE CONTOUR** rinkinį
- ▶ Pasirinktam kontūrai 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:



► Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis



► Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo meniu funkcijas



► Sudėtingesnių kontūro formulių meniu parinktis



► 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 skliaustus pvz., QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	
Uždaryti skliaustus 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

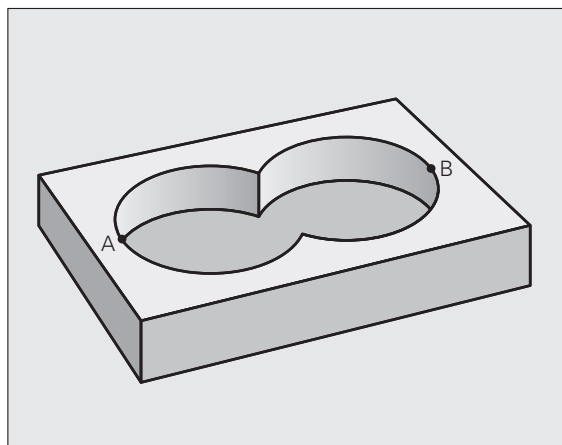


Toliau pateikti programavimo pavyzdžiai yra kontūro aprašymo programos, kurios yra apibrėžtos kontūro apibrėžties programoje. Naudojant funkciją **SEL CONTOUR**, kontūro apibrėžties programą vėl galima iškviešti tikrojoje pagrindinėje programoje.

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
```

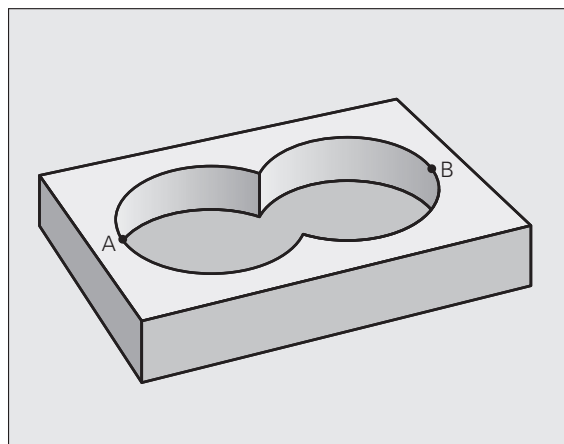
„Suminis“ paviršius

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 ...
```



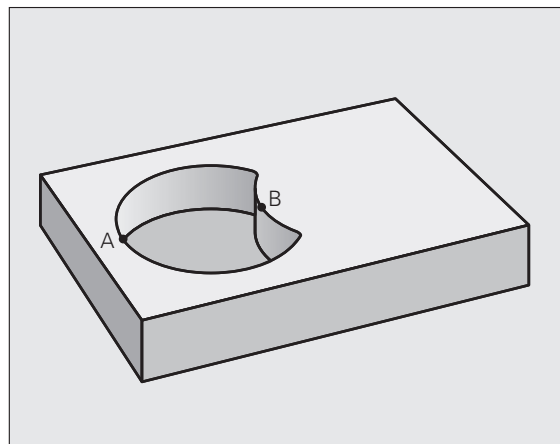
„Skirtumo“ paviršius

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 = "IDUBA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "IDUBA_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

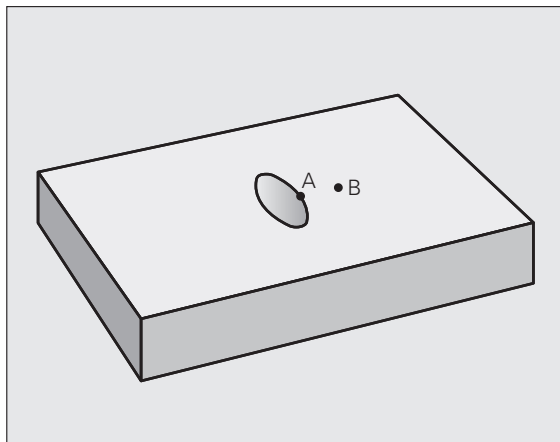
**„Sankirtos“ paviršius**

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“

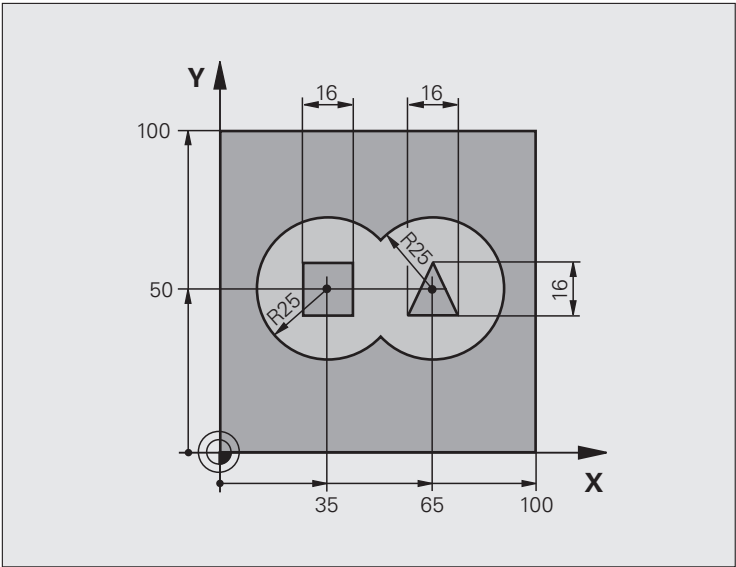
Kontūro apibrėžties programa:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "IDUBA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "IDUBA_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

**Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus**

Viso apibrėžto kontūro apdorojimas vyksta SL ciklais 20–24 (žr. „Peržiūra“ psl. 190).

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 ATSTUMAS	
Q7=+100 ;SAUGUS AUKŠ.	
Q8=0.1 ;APVAL. SPINDUL.	
Q9=-1 ;SUK. KR.	
9 CYCL DEF 22 SKOBIM.	Skobimo ciklo apibrėžtis
Q10=5 ;ISTŪM. Į GYLĮ	



Q11=100 ;ISTŪM. 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 iškvietas
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Šlichtavimo frezos iškvietas
12 CYCL DEF 23 ŠLICHTAV. GYLIS	Gylis šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q11=100 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=200 ;SKOBIMO PASTŪMA	
13 CYCL CALL M3	Gylis šlichtavimo ciklo iškvietas
14 CYCL DEF 24 ŠLICHTAV. ŠONE	Šoninio šlichtavimo ciklo apibrėžtis
Q9=+1 ;SUK. KR.	
Q10=5 ;ISTŪM. Į GYLĮ	
Q11=100 ;ISTŪM. Į GYLĮ PAS.	
Q12=400 ;SKOBIMO PASTŪMA	
Q14=+0 ;UŽLAIDA ŠONE	
15 CYCL CALL M3	Šoninio šlichtavimo ciklo iškvietas
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 parametrų
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 apie **8192** kontūro elementai.

Kontūro dalių savybės

- TNC visus kontūrus iš esmės atpažįsta kaip įdubas. Spindulio korekcijos neužprogramuokite.
- TNC ignoruoja pastūmas F ir papildomas funkcijas M.
- Koordinatės galima perskaičiuoti. Jei programuojate kontūro dalyse, jos bus taikomos ir kitose subprogramose, tačiau po ciklo išskvietos 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

Pavyzdys: 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 gylis 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 parametą 7420 nustatysite, kokioje padėtyje TNC turi nustatyti įrankį ciklą 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:



- ▶ Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis



- ▶ Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo meniu funkcijas



- ▶ Paspauskite programuojamąjį mygtuką CONTOUR DEF: TNC pradeda kontūro formulės įvestį
- ▶ Pasirinkite pirmos kontūro dalies pavadinimą programuojamuoju mygtuku LANGO PASIRINKIMAS arba įveskite tiesiogiai. Pirmą kontūro dalį visada turi būti žemiausia įduba, patvirtinkite mygtuku ENT



- ▶ 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!

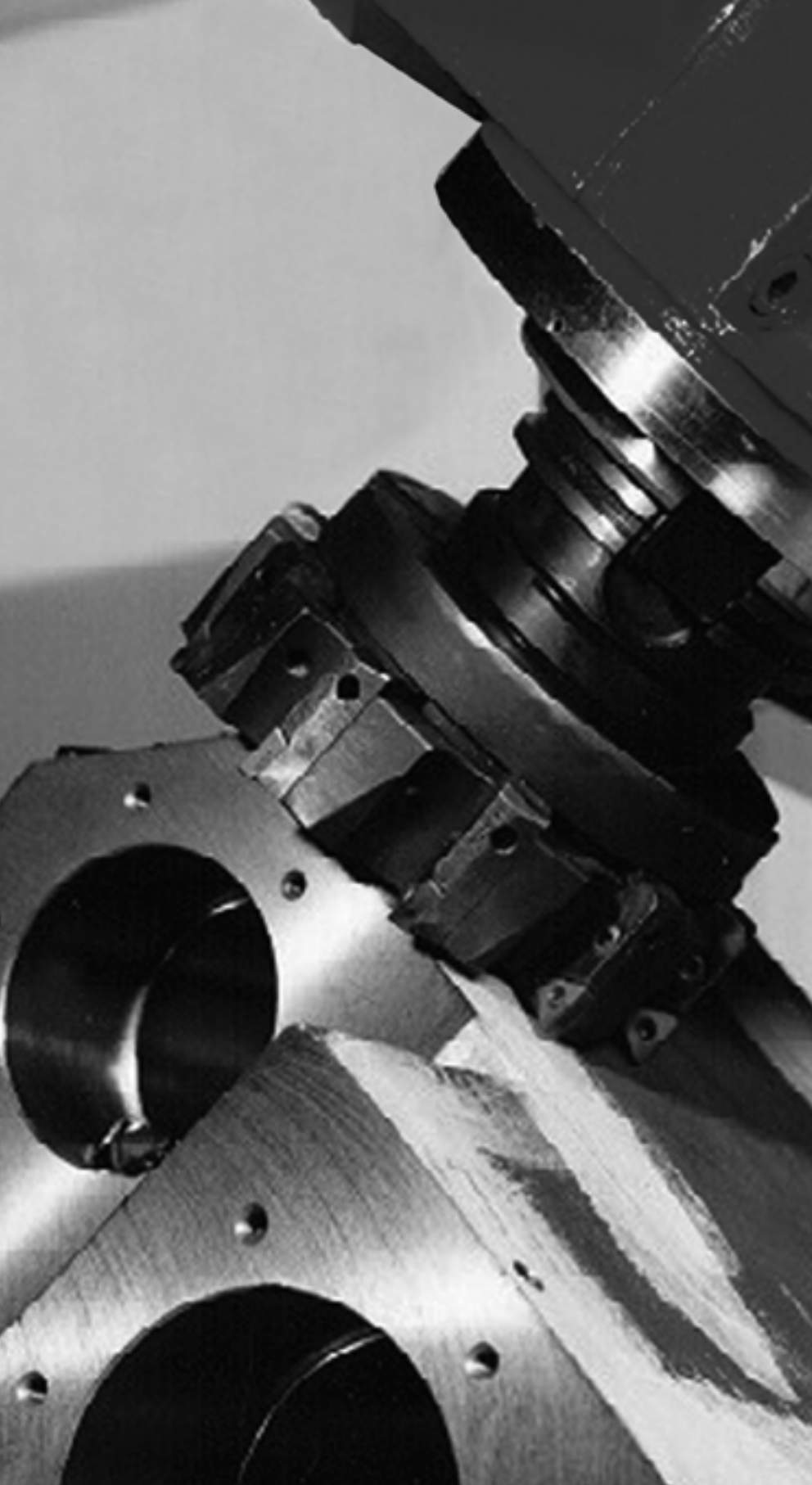
Kontūro vykdymas naudojant SL ciklus



Viso apibrėžto kontūro apdorojimas vyksta SL ciklais 20–24 (žr. „Peržiūra“ psl. 190).







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	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
30 3D DUOMENŲ APDIRBIMAS Galutiniam 3D duomenų apdirbimui keliais postūmiais		Puslapis 263
230 GALUTINIS APDIRBIMAS Lygioms, stačiakampėms plokštumoms		Puslapis 265
231 ĮPRASTA PLOKŠTUMA kreivoms, pasuktoms ir įsuktoms plokštumoms		Puslapis 267
232 PLOKŠTUMŲ FREZAVIMAS Lygioms, stačiakampėms plokštumoms su užlaidos duomenimis ir keliais postūmiais		Puslapis 271



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!



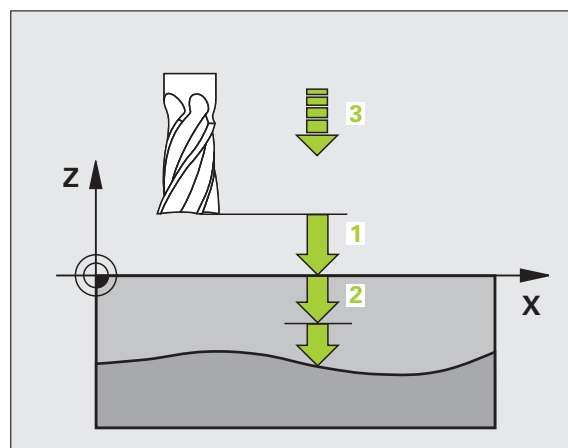
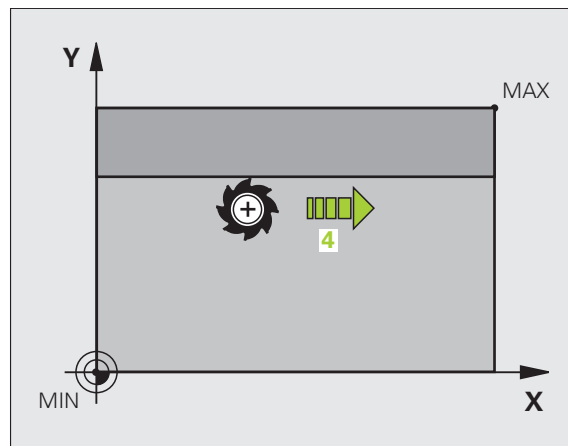
Ciklas 30 labiausiai tinka išorėje sukurtoms atviro, nekoduoto teksto dialogo programoms apdoroti keliais postūmiais.



Ciklo parametras

98
3D DUOM.
FREZ.

- ▶ **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



Pavyzdys: 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

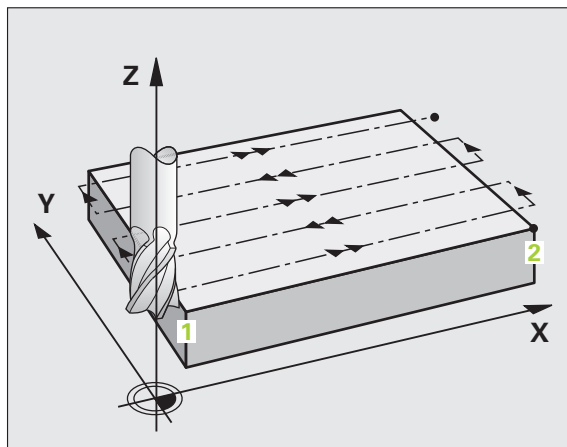
69 CYCL DEF 30.5 ZUSTLG -5 F100

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 pradiniam 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.

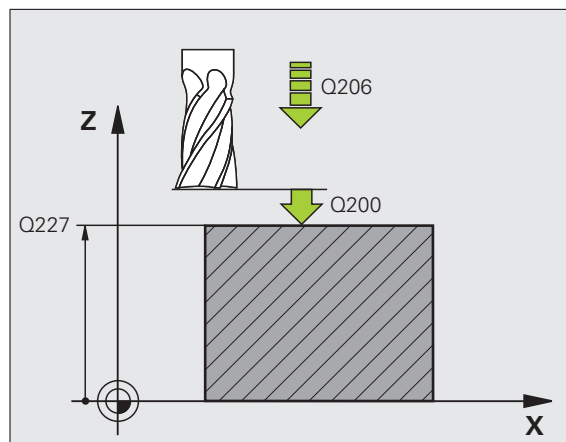
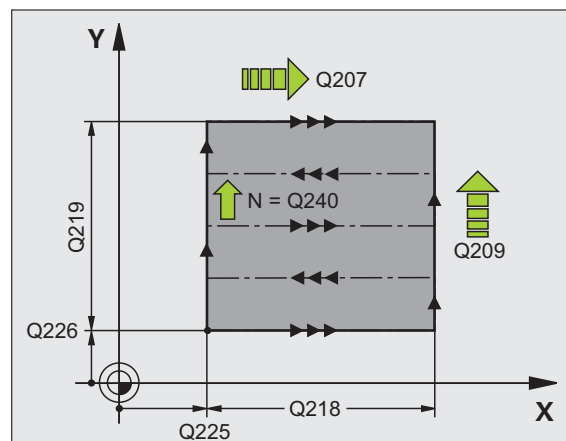
Nustatykite tokią įrankio padėtį, kad neįvyktų susidūrimas su gabalu arba įtempikliu.



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 šalininėje 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 šalininėje 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



Pavyzdys: 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

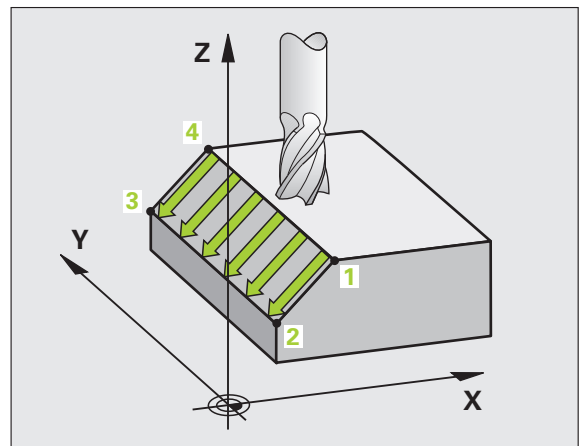
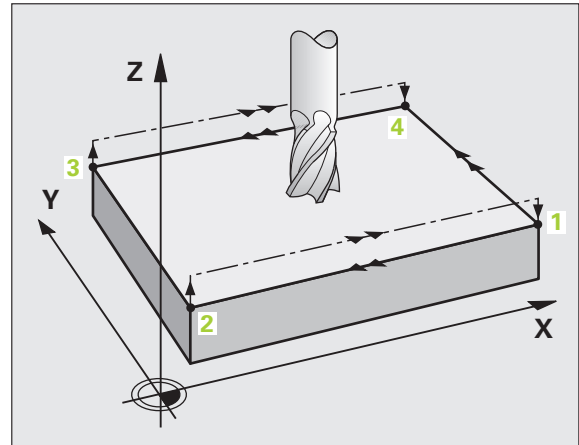
Q209=200 ;ĮSTR. PASTŪMA

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 pradiniam 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 Pradiniam 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

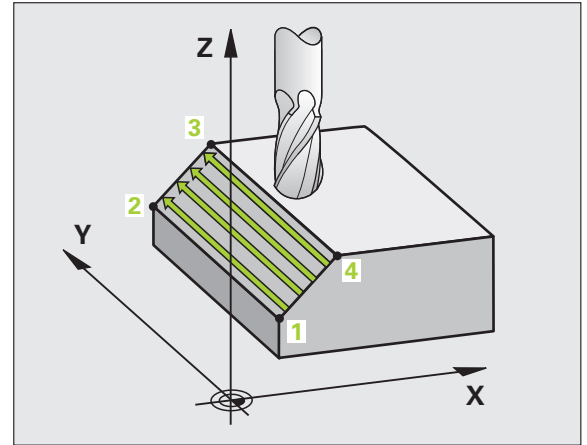
Pradinį tašką, o todėl ir frezavimo kryptį, galima pasirinkti laisvai, nes TNC atskirus pjūvius iš esmės atlieka nuo taško **1** iki taško **2** ir bendra eiga vyksta iš taško **1 / 2** į tašką **3 / 4**. Tašką **1** galite nustatyti bet kuriame apdirbamos plokštumos kampe.

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 kryptimi



Atkreipkite dėmesį programuodami!



Iš aktualios padėties TNC įrankio padėtį 3D tiesės judesiu nustato pradiniam taške **1**. Nustatykite tokią įrankio padėtį, kad neįvyktų susidūrimas su gabalu arba įtempikliu.

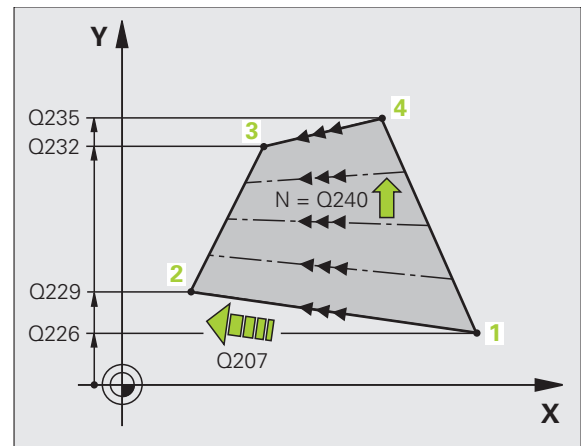
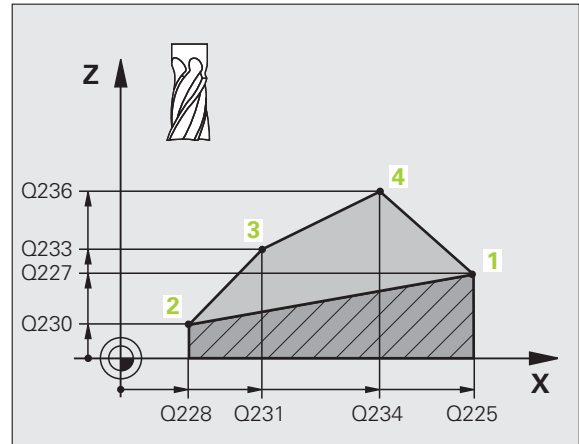
TNC įrankį su spindulio korekcija R0 traukia tarp įvestų padėčių

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 šalininėje 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 šalininėje 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 šalininėje 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

Pavyzdys: 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)

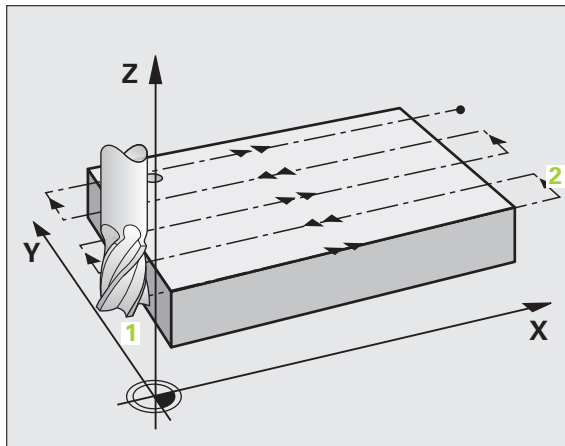
Ciklo eiga

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 esamos padėties TNC įrankio padėtį greitąja eiga **FMAX** nustato pradiniam taške **1**, naudodama padėties nustatymo logiką: jei esama padėtis suklio ašyje yra didesnė už 2-ą saugų atstumą, TNC įrankį iš pradžių traukia apdirbimo plokštumoje, o vėliau – suklio ašyje, priešingu atveju iš pradžių iki 2-o saugaus atstumo, o tada – apdirbimo plokštumoje. Apdirbimo plokštumoje pradinis taškas šalia gabalo yra perkeltas įrankio spindulio atstumu ir šoniniu saugiu atstumu
 - 2 Tada padėties nustatymo pastūma įrankis suklio ašyje juda link TNC apskaičiuotos pirmos įstūmimo į gylį padėties

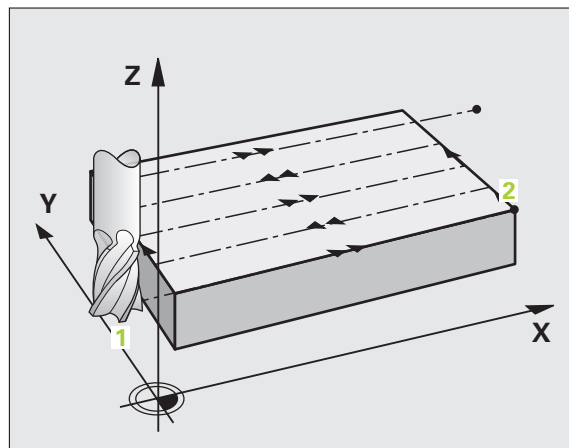
Strategija Q389=0

- 3 Po to užprogramuota frezavimo pastūma įrankis juda link galinio taško **2**. Galinis taškas yra **už** plokštumos, jį TNC apskaičiuoja pagal užprogramuotą pradinį tašką, užprogramuotą ilgį, užprogramuotą šoninį saugų atstumą ir įrankio spindulį
- 4 TNC išankstinio padėties nustatymo pastūma įrankį įstrižai perkelia iki kitos eilutės pradinio taško; TNC poslinkį apskaičiuoja pagal užprogramuotą plotį, įrankio spindulį ir didžiausią trajektorijos sanklotos koeficientą
- 5 Po to įrankis vėl grąžinamas pradinio taško kryptimi **1**
- 6 Procesas kartojamas tol, kol visiškai apdirbama įvesta plokštuma. Paskutinės trajektorijos pabaigoje atliekamas postūmis iki 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-o saugaus atstumo



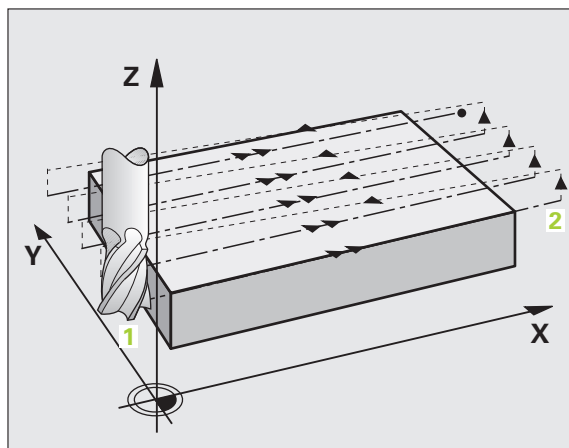
Strategija Q389=1

- 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 tuščių eigu, 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-o 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 tuščių eigu, 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-o saugaus atstumo



Atkreipkite dėmesį programuodami!

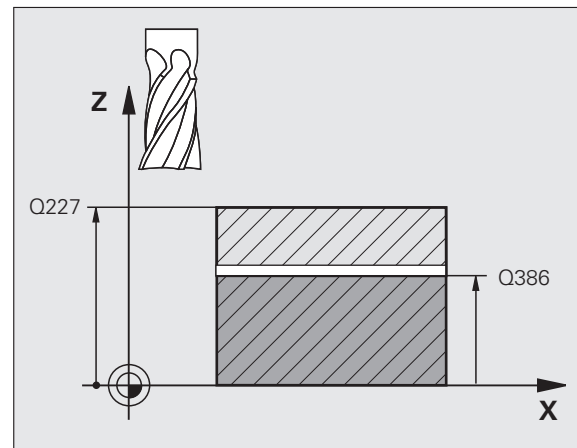
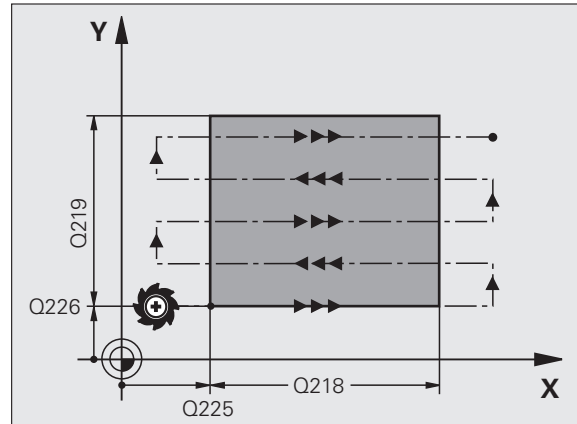


Nustatykite tokį 2-ą saugų atstumą Q204, kad neįvyktų susidūrimas su gabalu arba įtempikliu.

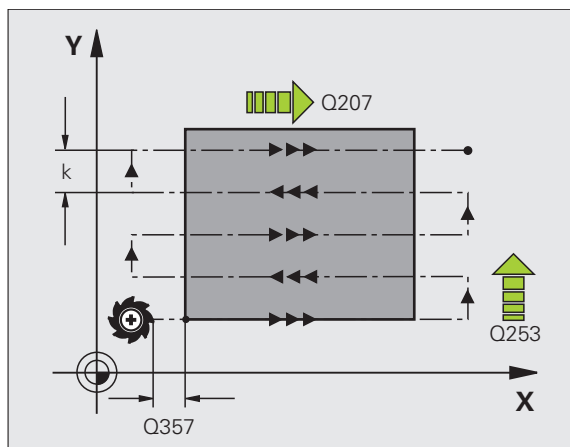
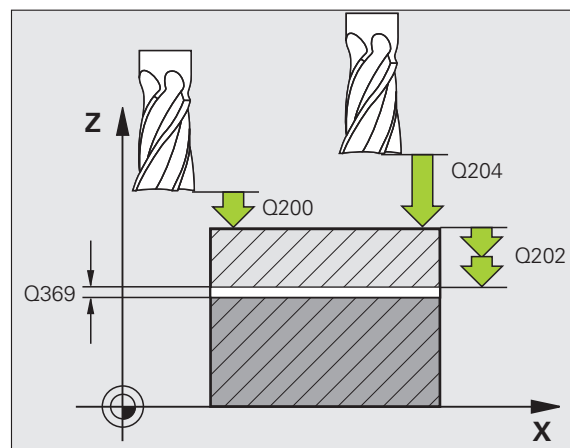
Ciklo parametras



- ▶ **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**

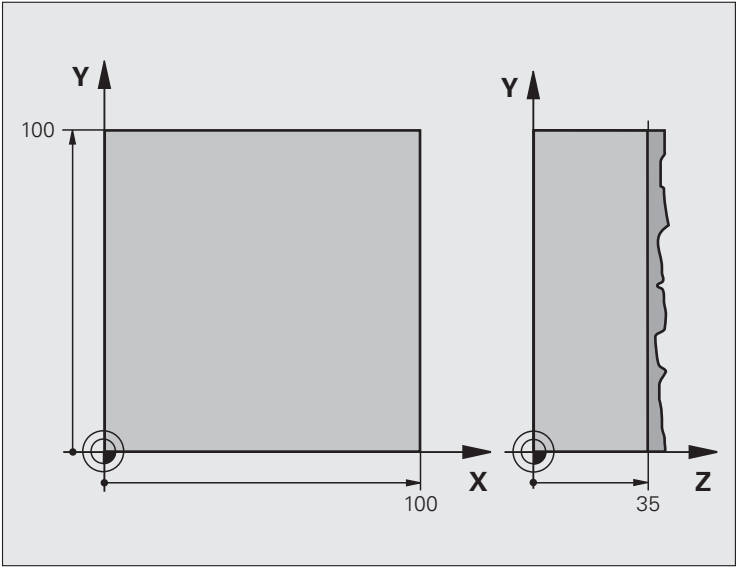
Pavyzdys: NC sakiniai

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



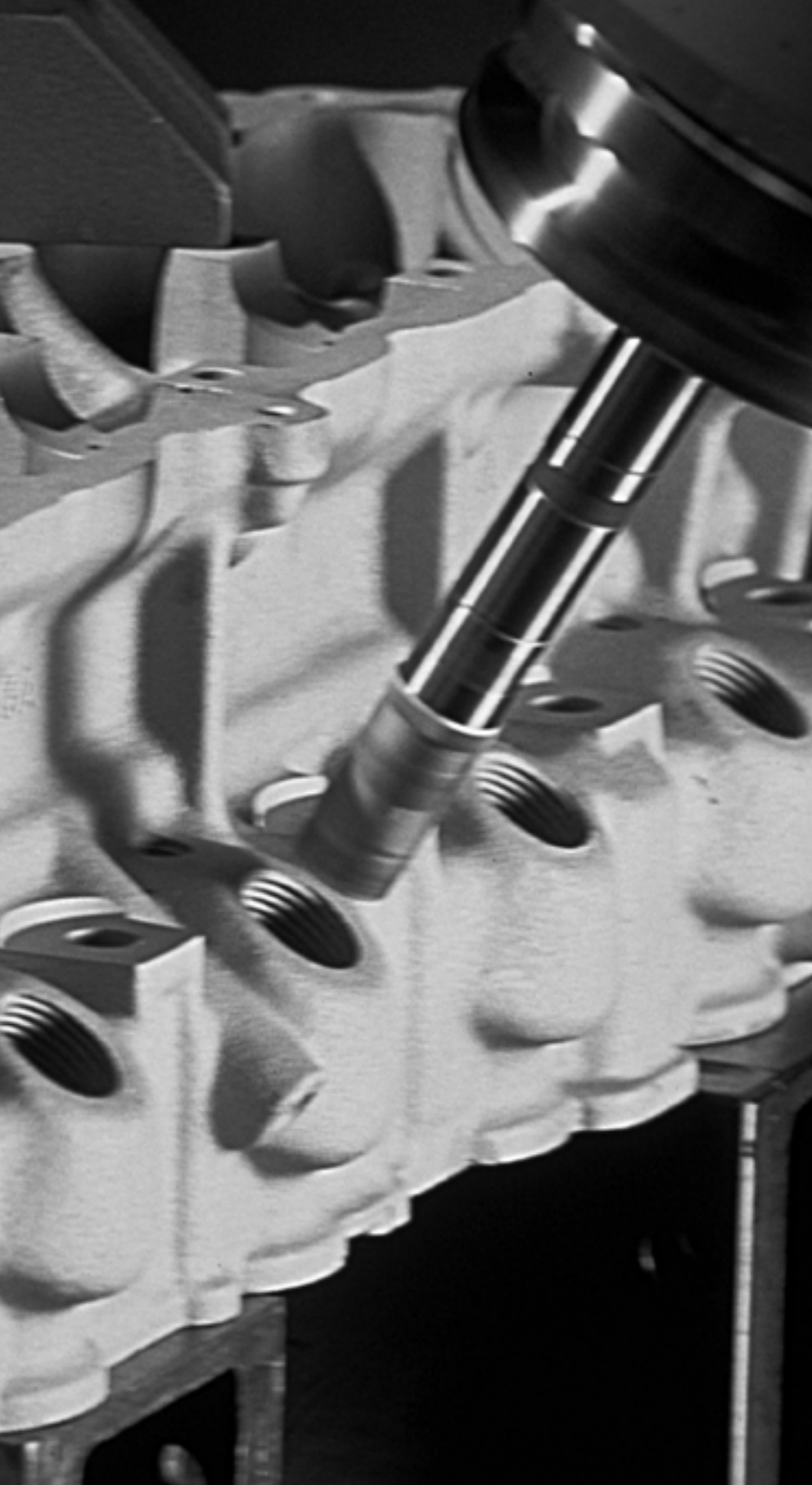
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Įrankio apibrėžtis
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Įrankio iškvietimas
5 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
6 CYCL DEF 230 GAL.APD.	Galutinio apdirbimo ciklo apibrėžtis
Q225=+0 ;1 AŠIES 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 iškvietimas
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Išankstinio 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 koordinacių perskaičiavimo ciklais:

Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
7 NULINIS TAŠKAS Kontūrų perstūmimas tiesiogiai programoje arba nulinių taškų lentelėse		Puslapis 282
247 ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS Atskaitos taško nustatymas vykstant programai		Puslapis 289
8 ATSPINDĖJIMAS Kontūrų atspindėjimas		Puslapis 290
10 SUKIMAS Kontūrų sukimas apdirbimo plokštumoje		Puslapis 292
11 MATAVIMO KOEFICIENTAS Kontūrų sumažinimas arba padidinimas		Puslapis 294
26 SU AŠIMI SUSIJĘS MATAVIMO KOEFICIENTAS Kontūro sumažinimas arba padidinimas naudojant su ašimis susijusius matavimo koeficientus		Puslapis 296
19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA Apdirbimo vykdymas pasuktoje koordinacių sistemoje, naudojant įrenginius su sukamosiomis galvutėmis ir/arba pasukamais stalais		Puslapis 298



Koordinačių perskaičiavimų taikomumas

Taikymo pradžia: koordinačių perskaičiavimas pradedamas taikyti nuo jų apibrėžties – taigi neišskviečiamas. Taikomas tol, kol atstatomas arba apibrėžiamas iš naujo.

Koordinačių perskaičiavimo atstatymas:

- Iš naujo apibrėžkite ciklą su pagrindinių veiksmų vertėmis, pvz., matavimo koeficientu 1.0
- Įvykdysite papildomas funkcijas M2, M30 arba sakinį END PGM (atsižvelgiant į įrenginio parametą 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.

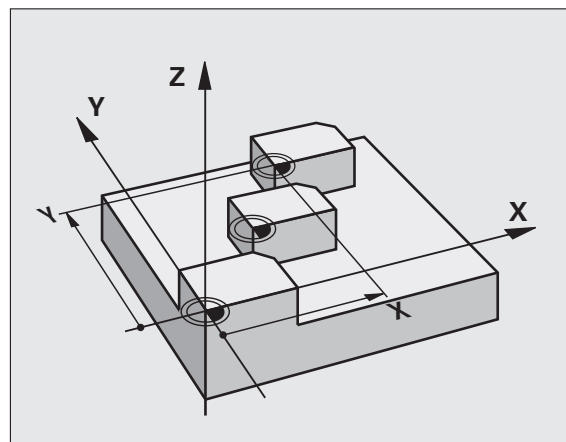
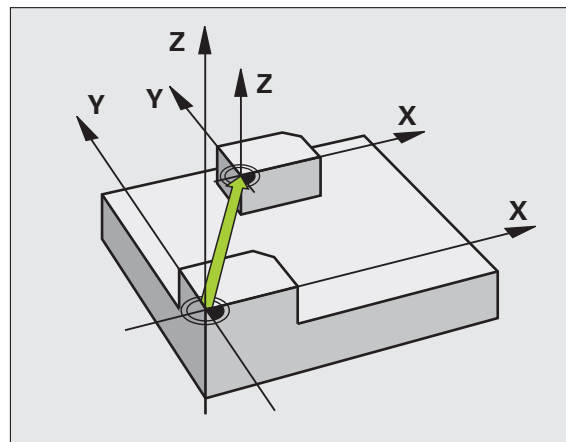
Po ciklo apibrėžties NULINIO TAŠKO PERKĖLIMAS, visos koordinatčių įvestys bus susijusios su nauju nuliniu tašku. Perkėlimą kiekvienoje ašyje TNC parodo papildomame būsenos rodmenyje. Įvesti sukamųjų ašių negalima.

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; priauginės 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

Pavyzdys: 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 (7 ciklas, DIN/ISO: G53)

Poveikis

Nulinių taškų lenteles galite naudoti, pvz.,

- dažnai grąžinamiems apdirbimo etapams įvairiose gabalo padėtyse arba
- dažniau naudojant tą patį nulinio taško perkėlimą

Programoje nulinių taškų perkėlimą galite užprogramuoti tiesiog ciklo apibrėžtyje arba iškviešti 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**

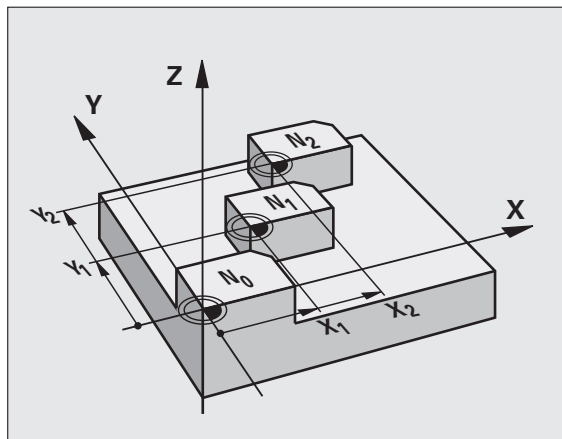
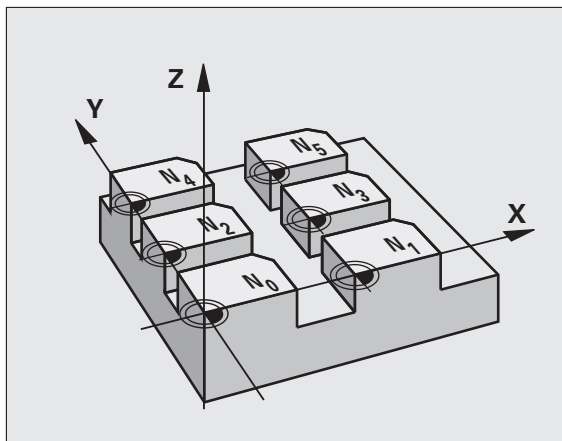
Graf.

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 aktuali 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 būtų 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 būseną S
- Naudodami rinkmenų valdymo sistemą, norimą lentelę programos eigai pasirinkite programos eigos darbo režime: lentelei priskirta būseną M

Nulinių taškų lentelių koordinatinių 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 parametru; jei įvesite Q parametru, tada TNC aktyvins nulinio taško numerį, kuris įrašytas Q parametre. Įvesties sritis nuo 0 iki 9999

Pavyzdys: NC sakiniai

77 CYCL DEF 7.0 NUL. TAŠK.

78 CYCL DEF 7.1 #5

Nulinių taškų lentelės pasirinkimas NC programoje

Naudodami funkciją **SEL TABLE** pasirinkite nulinių taškų lentelę, iš kurios TNC turi perimti nulinius taškus:



- Pasirinkite programos iškviestos 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 mygtuku ENT: 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 (žr. atviro, nekoduoto teksto dialogo žinyną naudotojui).



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	
Pasirinkti lentelių pabaigą	
Po puslapį versti aukštyn	
Po puslapį versti žemyn	
Įterpti eilutę (galima tik lentelių pabaigoje)	
Trinti eilutę	
Perimti įvestą eilutę ir peršokti į kitą eilutę	
Lentelės pabaigoje pridėti leistiną eilučių (nulinių taškų) skaičių	



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 zonuotą padėtį:

- 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 zonuotą vertę
- Rodyklių klavišais pasirinkite norimą funkciją ir patvirtinkite mygtuku ENT



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



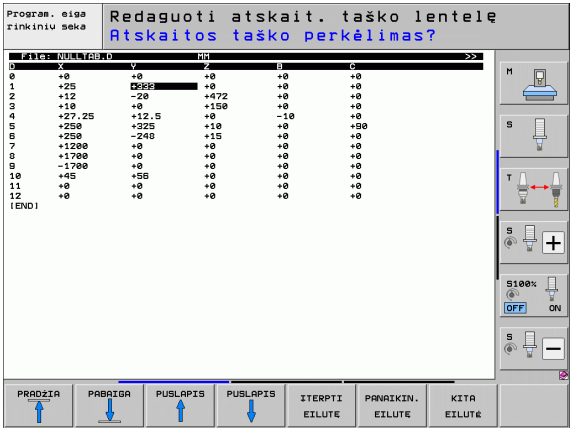
- Vertę perimkite ašiai, ant kurios yra įvesties laukas: paspauskite programuojamąjį mygtuką AKTUALIĄ VERTĘ



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 atimti, tadą 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)

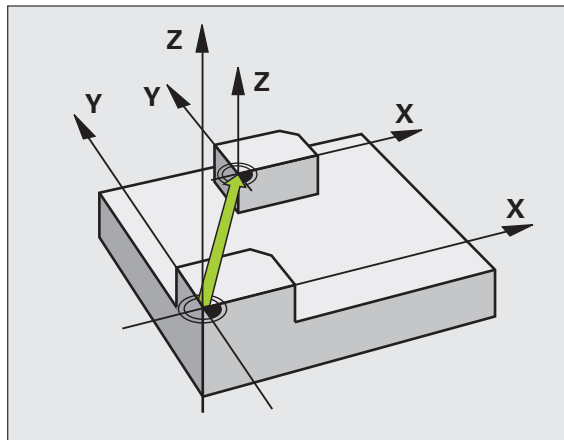
Poveikis

Naudodami ciklą ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS, išankstinių pasirinkimų lentelėje apibrėžtą išankstinį pasirinkimą galite aktyvinti kaip naują atskaitos tašką.

Po ciklo ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS apibrėžties, visos koordinatčių įvestys ir nulinio taško perkėlimai (absoliutiniai ir prierauginiai) bus susiję su nauju išankstiniu pasirinkimu.

Būsenos rodmuo

Būsenos rodmenyje TNC už atskaitos taško simbolio parodo aktyvų išankstinio 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

Pavyzdys: 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 pradamas taikyti nuo apibrėžties programoje.

Taikoma ir padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime.

Papildomame būsenos rodmenyje TNC parodo aktyvias atspindėjimo ašis.

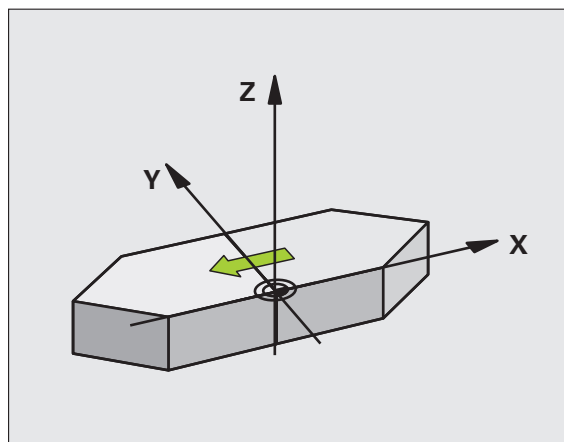
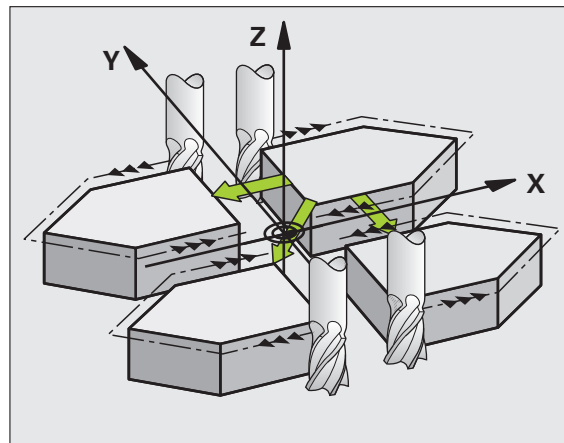
- Jei atspindima tik viena ašis, pasikeičia įrankio sukimosi kryptis. Tai netaikoma apdirbimo ciklams.
- Jei atspindimos dvi ašys, sukimosi kryptis išlaikoma.

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

Pavyzdys: 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 koordinatų sistemą apdirbimo plokštumoje gali sukti aplink aktyvų nulinį tašką.

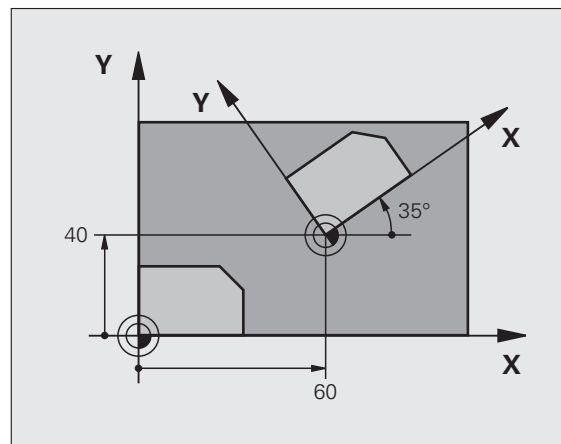
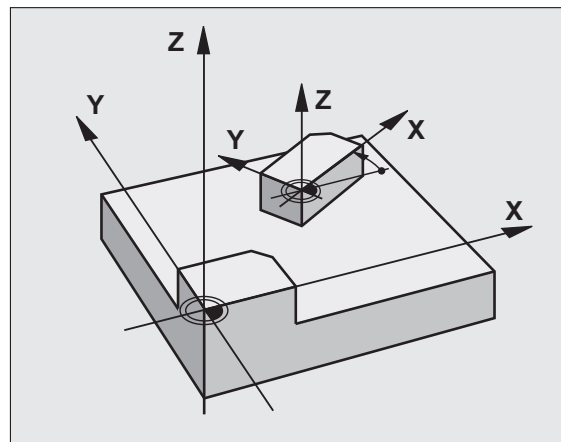
SUKIMAS pradedamas taikyti nuo apibrėžties programoje. Taikoma ir padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime. Papildomame būsenos rodmenyje TNC parodo aktyvų sukimo kampą.

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)

Pavyzdys: 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 koordinatinių ašyse (atsižvelgiant į įrenginio parametą 7410),
- matams cikluose,
- taip pat lygiagrečiose ašyse U, V, W.

Sąlyga

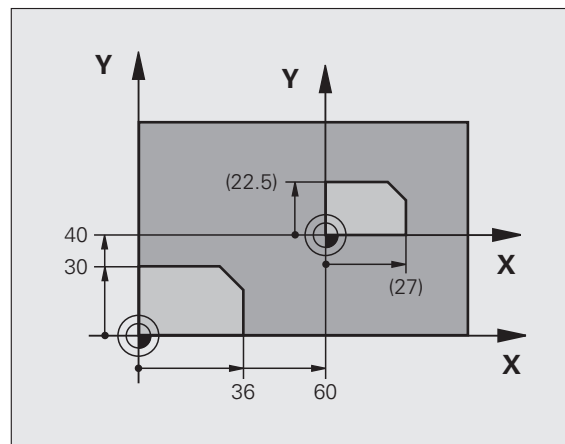
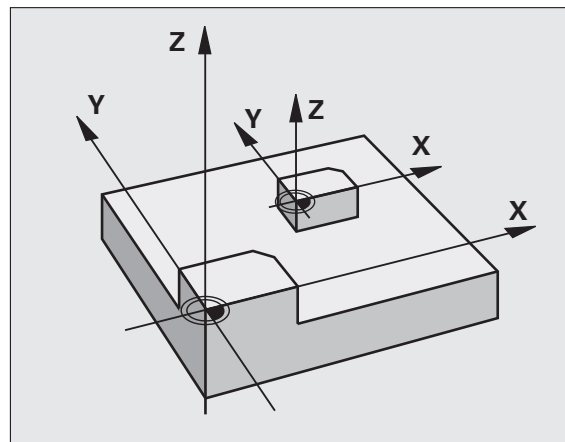
Prieš padidinimą arba sumažinimą, nulinis taškas turėtų būti perkeltas ant kontūro krašto arba kampo.

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 koordinatės ir spindulius padaugina iš SCL (kaip aprašyta prie „Poveikis“). Įvesties sritis nuo 0,000000 iki 99,999999

Pavyzdys: 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)

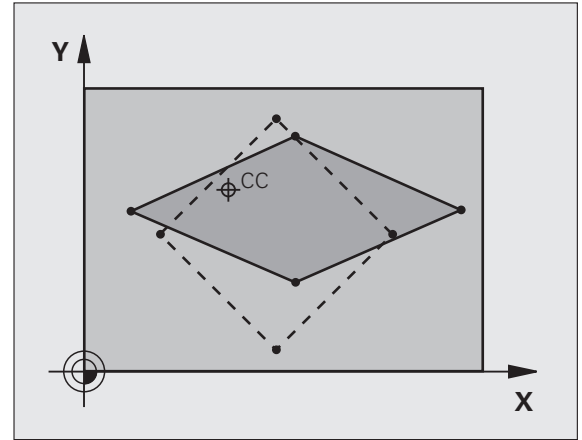
Poveikis

Naudodami ciklą 26, į trumpinimo ir užlaidos koeficientus galite atsižvelgti pagal ašis.

MATAVIMO KOEFICIENTAS pradamas 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!



Koordinatinių ašių su apskritimo trajektorijų padėtimis negalite ištempti arba spausti skirtingais koeficientais.

Kiekvienai koordinatinių ašių galite įvesti atskirą, su ašimi susijusį matavimo koeficientą.

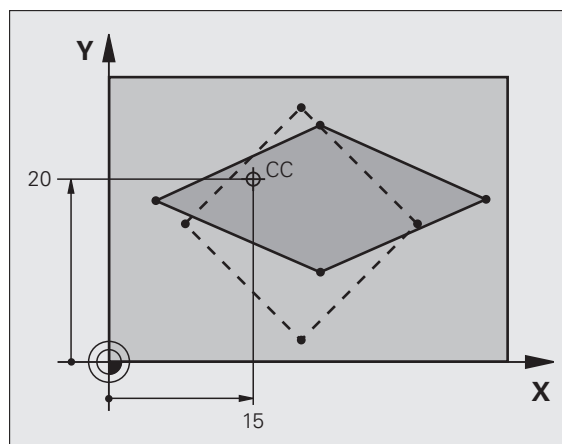
Papildomai visiems matavimo koeficientams galima užprogramuoti centro koordinatas.

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.



Pavyzdys: 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 koordinatų sistema – įveddami pasukimo kampus. Apdirbimo plokštumos padėtį gali nustatyti dviem būdais:

- Sukamųjų ašių padėties tiesioginė įvestis
- Apdirbimo plokštumos padėtį aprašykite daugiausiai trim **įrenginiui nustatytos** koordinatų 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 koordinatų sistemos padėtis, o kartu ir manevrai pasuktoje sistemoje priklauso nuo to, kaip aprašote pasuktą plokštumą.

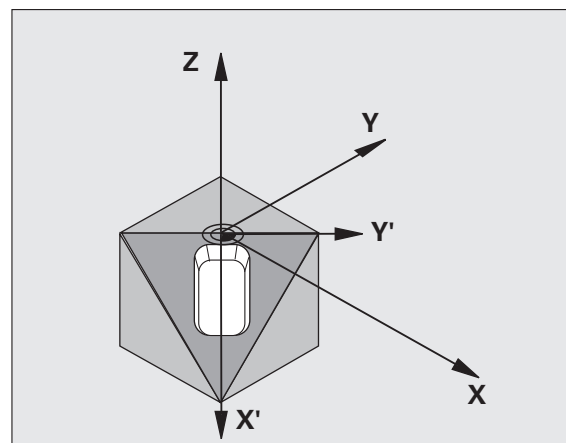
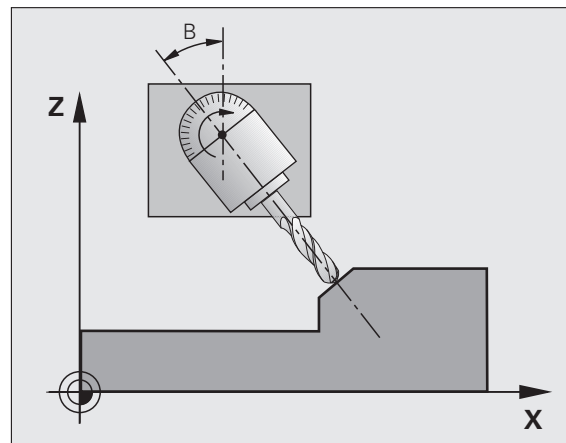
Jei apdirbimo plokštumą užprogramuojate erdviniu kampu, TNC automatiškai apskaičiuoja tam reikalingas pasukamų ašių kampo padėtis ir jas nustato parametruose nuo Q120 (A ašis) iki Q122 (C ašis).



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Priklausomai nuo Jūsų įrenginio konfigūracijos esant erdvinio kampo apibrėžčiai apskaičiuojant galimi du sprendimai (ašių padėties). Patikrinkite atitinkamai 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

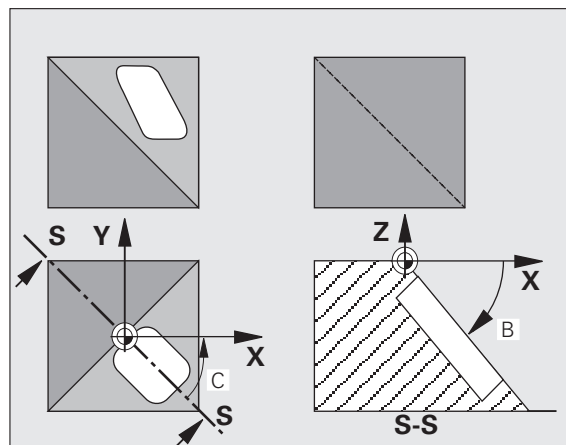
Jei TNC sukamųjų ašių padėtį nustato automatiškai, galite įvesti šiuos parametrus

- **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 erdvinio 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 kontūrai 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 išskviestos 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 pastumą, 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 pasiekama pastūma priklauso nuo sukamosios galvutės (pasukamo stalo) kompleksiskumo.

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 kontūrai 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
- ▶ Iškviškite 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 parametą)
- ▶ 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.

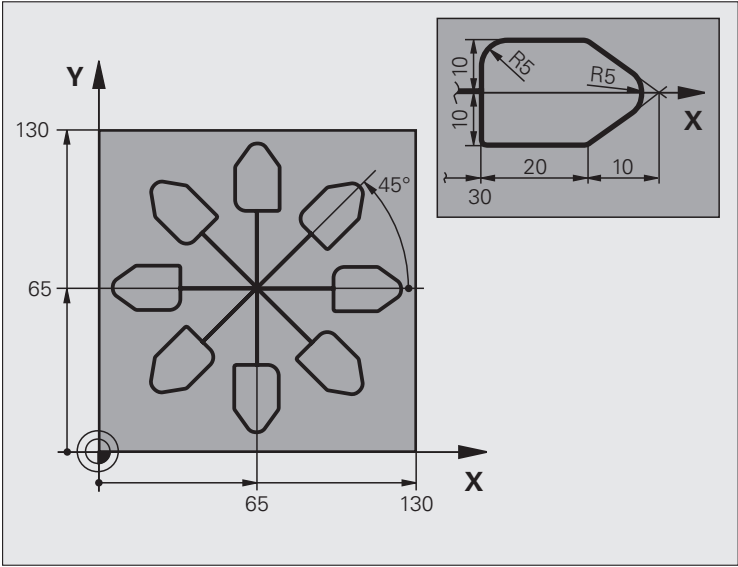


11.10 Programavimo pavyzdžiai

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 iškvietimas
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 iškvietimas
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 frezos suaktyvinimas
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 atstatymas



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 suteikia galimybę naudotis įvairiais ciklais:

Ciklas	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
9 IŠLAIKYMO TRUKMĖ		Puslapis 311
12 PROGRAMOS IŠKVIETA		Puslapis 312
13 SUKLIO ORIENTAVIMAS		Puslapis 314
32 PAKLAIDA		Puslapis 315
225 tekstų GRAVIRAVIMAS		Puslapis 319
290 INTERPOLIACINIS SUKIMAS (pasirenkama programinė įranga)		Puslapis 322

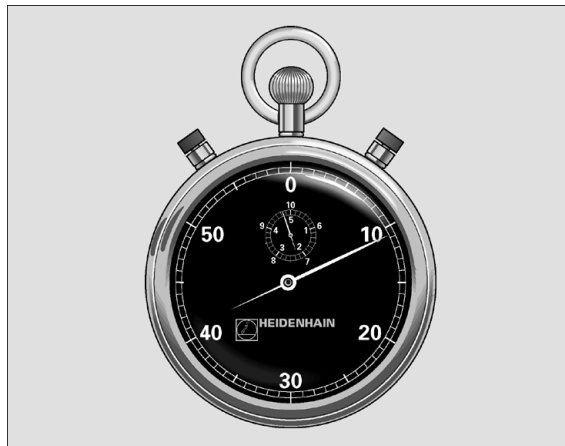


12.2 IŠLAIKYMO TRUKMĖ (ciklas 9, DIN/ISO: G04)

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.



Pavyzdys: NC sakiniai

89 CYCL DEF 9.0 IŠL. TRUKMĖ

90 CYCL DEF 9.1 I.TR. 1.5

Ciklo parametras



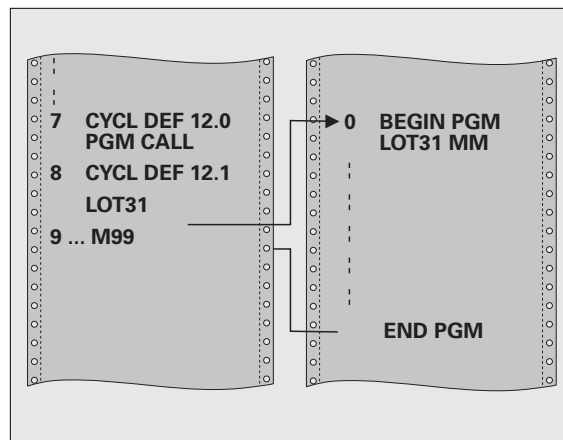
- **Išlaikymo trukmė sekundėmis:** išlaikymo trukmę įveskite sekundėmis. Įvesties sritis nuo 0 iki 3 600 s (1 valanda), 0,001 s žingsniais



12.3 PROGRAMOS SUAKTYVINIMAS (12 ciklas, DIN/ISO: G39)

Ciklo funkcija

Apdirbimo ciklui galite prilyginti bet kokias apdirbimo programas, pvz., specialius gręžimo ciklus arba geometrijos modulius. Tada šią programą iškviestite 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 iškviestos metu Q parametrai su ciklu 12 taikomi bendrai. Todėl atkreipkite dėmesį, kad Q parametrų pakeitimai iškviestoje programoje turėtų įtakos ir iškviestai programai.

Ciklo parametras

12
PGM
CALL

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

Pavyzdys: 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



[renginį ir TNC turi paruošti [renginio gamintojas.

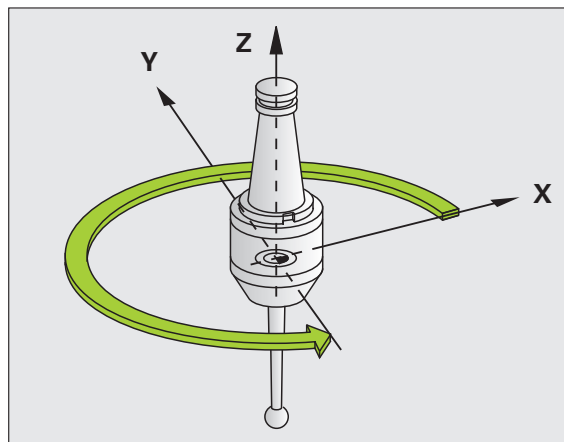
TNC gali valdyti įrankių [renginio pagrindinį suklį ir pasukti į kampą nustatytą padėtį.

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 [renginio).

Jei užprogramavote M19 arba M20 ir prieš tai neapibrėžėte ciklo 13, tada TNC pagrindiniam sukliui nustato kampo vertę, kurią nustatė [renginio gamintojas (žr. [renginio vadovą).



Pavyzdys: NC sakiniai

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTAVIM.

94 CYCL DEF 13.1 KAMP. 180

Atkreipkite dėmesį programuodami!



Apdirbimo ciklą 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



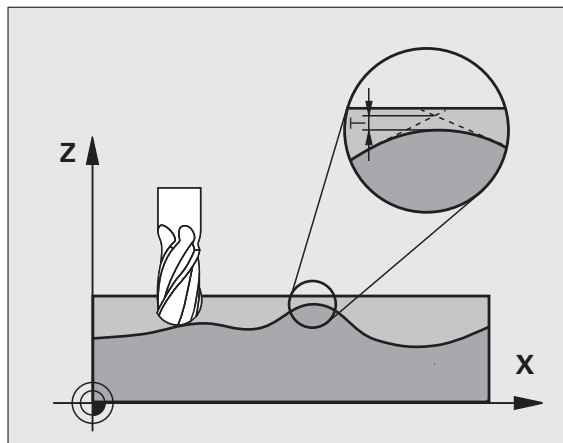
Įrenginį ir TNC turi paruošti įrenginio gamintojas. Ciklas gali būti užblokuotas.

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.

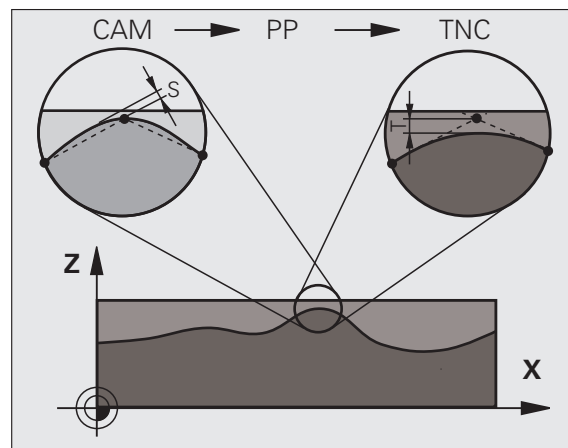
Dėl kontūro išlyginimo susidaro nuokrypis. Šio kontūro nuokrypio dydį (**paklaidos vertę**) įrenginio parametre yra nustatęs įrenginio gamintojas. Naudodami ciklą 32 galite pakeisti iš anksto nustatytą paklaidos vertę.



Įtaka apibrėžiant geometriją CAM sistemoje

Svarbiausias poveikio veiksnys kuriant išorinę NC programą yra CAM sistemoje apibrėžiamas tikslumo parametras S . Pagal tikslumo parametą apibrėžiamas didžiausias atstumas tarp taškų NC programoje, sukurtoje naudojant baigties apdirbimo programą (PP). Jei tikslumo parametras yra lygus arba mažesnis nei ciklo 32 pasirinkta paklaidos vertė T , tada TNC gali išlyginti kontūro taškus, jei specialiais įrenginio nustatymais nėra ribojama užprogramuota pastūma.

Kontūrai bus optimaliai išlyginti, jei ciklo 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 parametą, 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 parametą, skirtukas **CYC**.



Ciklo parametras



- ▶ **Paklaidos vertė T:** leistinas kontūro nuokrypis mm (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

Pavyzdys: NC sakiniai

95 CYCL DEF 32.0 PAKLAIDA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

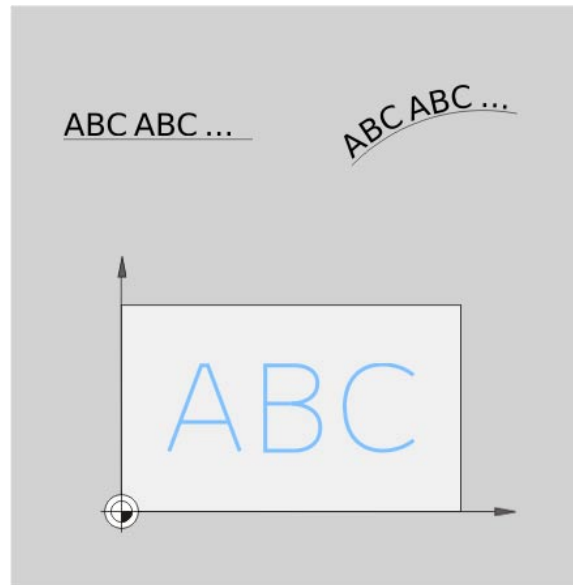


12.6 GRAVIRAVIMAS (225 ciklas, DIN/ISO: G225)

Ciklo eiga

Naudojant šį ciklą ant plokščio paviršiaus galima išgraviruoti tekstą. Tekstus galima išdėstyti tiese arba apskritimo lanku.

- 1 TNC nustato padėtį apdirbimo plokštumoje pirmojo ženklų pradiniam taške.
- 2 Įrankis nuleidžiamas vertikaliai ant graviruojamo pagrindo ir išfrezuoja ženklą. Reikalingus pakėlimo judesius tarp ženklų TNC atlieka saugiu atstumu. Ženklo pabaigoje įrankis pakeliamas į saugų aukštį virš paviršiaus.
- 3 Šis procesas kartojamas, kol išgraviruojami visi ženklai.
- 4 Tada TNC įrankį traukia į 2-ą saugų aukštį.



Atkreipkite dėmesį programuodami!



Ženklas prieš gylio ciklo parametą lemia darbo kryptį.

Jei graviruojate tekstą ant tiesės (**Q516=0**), įjungiant ciklą įrankio padėtis lemia pirmojo ženklų pradinį tašką.

Jei graviruojate tekstą ant apskritimo (**Q516=1**), įjungiant ciklą įrankio padėtis lemia apskritimo centrą.

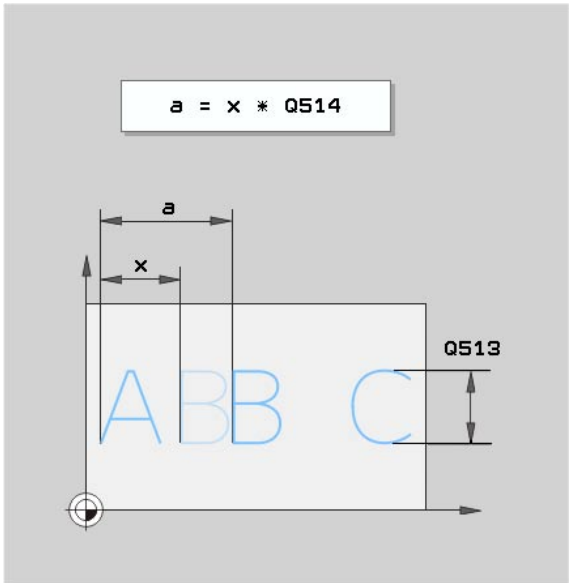
Graviruojamą tekstą galite perduoti ir per sekos kintamąjį (**QS**).



Ciklo parametras



- **Graviruojamas tekstas Q500:** graviruojamas tekstas. Leistini įvesties ženklai: Žr. „Sistemos kintamųjų graviravimas“, psl. 321
- **Ženklo aukštis Q513 (absoliutinis):** graviruojamo ženklo aukštis (mm). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999.
- **Atstumo koeficientas Q514:** naudotas šriftas – tai yra vadinamasis proporcinis šriftas. Kiekvienas ženklas yra atitinkamo pločio, kurį TNC išgraviruoja apibrėžus, kad $Q514 = 0$. Jei apibrėžiama, kad $Q514$ nelygu 0, TNC parenka atstumo tarp ženklų mastelį. Įvesties sritis nuo 0 iki 9,9999.
- **Šrifto tipas Q515:** tuo metu neatlieka jokios funkcijos
- **Tekstas tiesiai / apskritimu (0/1) Q516:**
Tekstą graviruoti tiesiai: įvestis = 0
Tekstą graviruoti apskritimo lanku: įvestis = 1
- **Sukimo padėtis Q374:** apskritimo lanko centras, kai tekstas turi būti išdėstytas apskritimu. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki +360,0000°
- **Spindulys, kai tekstas išdėstomas apskritimu Q517 (absoliutinis):** apskritimo lanko, kuriuo TNC turi išdėstyti tekstą, spindulys (mm). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999.
- **Frezavimo pastūma Q207:** įrankio judėjimo greitis graviruojant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai FAUTO, FU arba FZ
- **Gylis Q201 (prieauginis):** atstumas nuo gabalo plokštumos iki graviravimo pagrindo.
- **Ištūmimo į gylį pastūma Q206:** įrankio judėjimo greitis nuleidžiant mm/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,999, pasirinktinai FAUTO, FU
- **Saugus atstumas Q200 (prieauginis):** atstumas tarp įrankio viršūnės ir gabalo plokštumos. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai PREDEF.
- **Gab. plokštumos koord. Q203 (absoliutinės):** gabalo plokštumos koordinatė. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **2-as saugus atstumas Q204 (prieauginis):** suklio ašies koordinatė, kurioje negali būti susidūrimo tarp įrankio ir gabalo (įtempiklis). Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai PREDEF.



Pavyzdys: NC sakiniai

62 CYCL DEF 225 GRAVIRAVIMAS
Q500=„TXT2“;GRAVIRUOJAMAS TEKSTAS
Q513=10 ;ŽENKLO AUKŠTIS
Q514=0 ;ATSTUMO KOEFICIENTAS
Q515=0 ;ŠRIFTO TIPAS
Q516=0 ;TEKSTO IŠDĖSTYMAS
Q374=0 ;SUK. PAD.
Q517=0 ;APSKRITIMO SPINDULYS
Q207=750 ;FREZAV. PASTŪMA
Q201=-0,5 ;GYLIS
Q206=150 ;IŠTŪM. Į GYLĮ PAS.
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS
Q203=+20 ;KOOR. PAVIRŠ.
Q204=50 ;2 SAUGUS ATST.



Leistini graviruoti ženklai

Galima graviruoti mažąsias, didžiąsias raides, skaičius ir šiuos specialiuosius ženklus:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _



Specialiuosius ženklus % ir \ TNC naudoja specialioms funkcijoms. Jei norite išgraviruoti šiuos ženklus, graviruojamame tekste turite juos įvesti du kartus, pvz., %%.

Nespausdinami ženklai

Galima įvesti ne tik tekstą, bet ir kai kuriuos nespausdinamus ženklus, kurie naudojami formatuojant. Nespausdinami ženklai bus pateikti parinkus specialųjį ženklą \.

Yra šios galimybės:

- \n: nauja eilutė
- \t: horizontalusis tabulatorius (nustatytas 8 ženklų ilgio tabulatoriaus žingsnis)
- \t: vertikalusis tabulatorius (nustatytas vienos eilutės dydžio tabulatoriaus žingsnis)

Sistemos kintamųjų graviravimas

Galima išgraviruoti ne tik įprastus ženklus, bet ir tam tikrų sistemos kintamųjų turinį. Sistemos kintamieji bus pateikti parinkus specialųjį ženklą %.

Galima išgraviruoti esamą datą. Tam įveskite %time<x>. <x> apibrėžia datos formatą, o jo reikšmė yra tokia pat, kaip SYSSTR ID332 funkcijos (žr. atviro, nekodauto teksto žinyno naudotojui skyriaus „Q parametrų programavimas“ skirsnį „Sistemos duomenų kopijavimas į sekos parametrą“).



Atkreipkite dėmesį, kad įvedant datos formatus nuo 1 iki 9 priekyje reikia parašyti 0, pvz., time08.

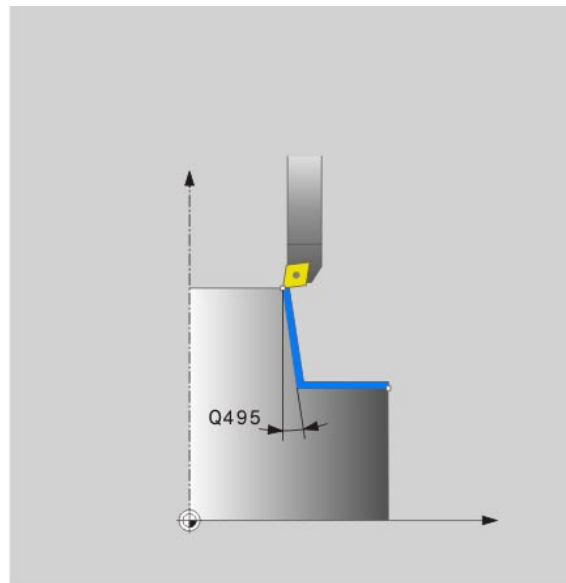


12.7 INTERPOLIACINIS SUKIMAS (pasirenkama programinė įranga, 290 ciklas, DIN/ISO: G290)

Ciklo eiga

Šiuo ciklu galima sukurti apdirbimo plokštumoje simetriškai besisukančią dalį, apibrėžiamą pradiniu ir galiniu tašku. Sukimosi centras yra pradinis taškas (XY), kai įjungiamas ciklas. Sukamuosius paviršius galima pakreipti ir suapvalinti vienas kito atžvilgiu. Paviršius galima pagaminti ir vykstant interpoliaciniam sukimui, ir frezuojant.

- 1 Prieš pradėdant apdirbimą, TNC įrankį nustato saugiame aukštyje. Jis gaunamas liestine kryptimi kontūro pradinį tašką pailginus saugiu atstumu.
- 2 TNC interpoliaciniu sukimu sukuria apibrėžtą kontūrą. Apdirbimo plokštumos pagrindinės ašys apibrėžia judėjimą apskritimu, o suklio ašis išlygiuojama vertikaliai paviršiui.
- 3 Galiniame kontūro taške TNC vertikaliai atitraukia įrankį saugiu atstumu.
- 4 Tada TNC įrankį traukia į saugų aukštį.



Atkreipkite dėmesį programuodami!

Šiam ciklui naudojamas įrankis gali būti sukimo įrankis arba frezavimo įrankis (Q444=0). Šio įrankio geometrijos duomenis įrankių lentelėje TOOL.T apibrėžkite taip:

- skiltis **L** (**DL** korekcijos reikšmėms):
įrankio ilgis (pats žemiausias taškas ties įrankio ašmenimis)
- skiltis **R** (**DR** korekcijos reikšmėms):
įrankio skriejimo apskritimo spindulys (labiausiai išorėje esantis įrankio ašmenų taškas)
- skiltis **R2** (**DR2** korekcijos reikšmėms):
įrankio ašmenų spindulys



Įrenginį ir TNC turi paruošti įrenginio gamintojas.
Atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą.

Ciklas naudojamas tik įrenginiuose su reguliuojamu sukliu (išimtis Q444=0).

Turi būti atblokuota pasirenkama programinė įranga 96.



Naudojant šį ciklą, negalima atlikti pirminių apdirbimų su keliais pjūviais.

Interpoliacijos centras yra įrankio padėtis iškviečiant ciklą.

TNC pirmąjį apdirbamą paviršių pailgina saugiu atstumu.

Reikšmėmis **DL** ir **DR**, priklausančiomis **TOOL CALL** sakiniui, galite nustatyti užlaidas. TNC neatsižvelgia į **DR2** įvestis **TOOL CALL** sakinyje.

Kad įrenginys pasiektų didesnę trajektorijos greitį, prieš įjungdami 32 ciklą, cikle apibrėžkite didelę paklaidą.

Užprogramuokite pjovimo greitį, kurį įrenginys gali tiesiogiai pasiekti dėl ašių trajektorijos greičio. Taip bus optimaliai panaudota geometrija ir pasiektas tolydus apdirbimo greitis.

TNC nekontroliuoja galimų kontūro pažeidimų, kurie gali atsirasti dėl tam tikros įrankio geometrijos.

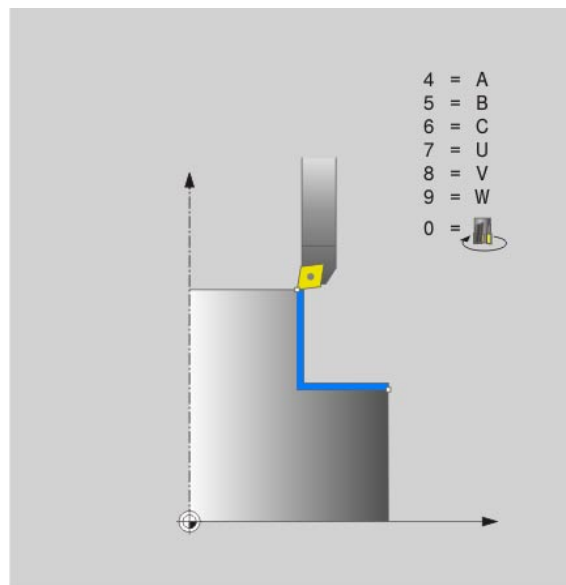
Atsižvelkite į apdirbimo variantus: Žr. „Apdirbimo variantai“, psl. 326



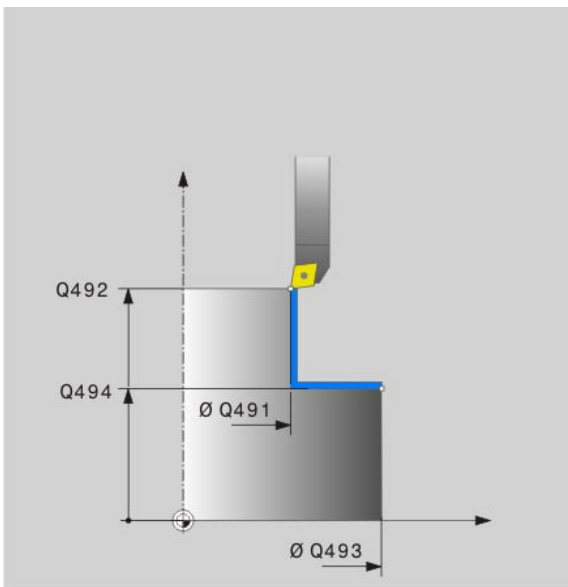
Ciklo parametras



- ▶ **Saugus atstumas Q200** (prieauginis): apibrėžto kontūro pailginimo atstumas pritraukiant ir atitraukiant. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999, pasirinktinai **PREDEF**.
- ▶ **Saugus aukštis Q445** (absoliutinis): absoliutus aukštis, kuriame negali įvykti susidūrimas tarp įrankio ir gabalo; įrankio atitraukimo padėtis ciklo pabaigoje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ **Kampas sukliui orientuoti Q336** (absoliutinis): kampas, kad būtų galima ašmenis išlygiuoti pagal suklio 0° padėtį. Įvesties sritis nuo -360,0000 iki 360,0000.
- ▶ **Pjovimo greitis [m/min.] Q440**: įrankio pjovimo greitis m/min. Įvesties sritis nuo 0 iki 99,999.
- ▶ **Ištūma per vieną apsukimą [mm/aps.] Q441**: pastūma, kurią įrankis atlieka per vieną įrankio apsukimą. Įvesties sritis nuo 0 iki 99,999.
- ▶ **XY plokštumos pradinis kampas Q442**: pradinis kampas XY plokštumoje. Įvesties sritis nuo 0 iki 359,999.
- ▶ **Apdirbimo kryptis (-1/+1) Q443**: apdirbimas pagal laikrodžio rodyklę: įvestis = -1
apdirbimas prieš laikrodžio rodyklę: įvestis = +1
- ▶ **Interpoliuojanti ašis (4–9) Q444**: interpoliuojančios ašies pavadinimas.
A ašis yra interpoliuojanti ašis: įvestis = 4
B ašis yra interpoliuojanti ašis: įvestis = 5
C ašis yra interpoliuojanti ašis: įvestis = 6
U ašis yra interpoliuojanti ašis: įvestis = 7
V ašis yra interpoliuojanti ašis: įvestis = 8
W ašis yra interpoliuojanti ašis: įvestis = 9
Kontūro frezavimas: įvestis = 0



- **Kontūro pradžios skersmuo Q491** (absoliutinis): pradinio taško X kampas, įveskite skersmenį. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Kontūro pradžia Z Q492** (absoliutinė): pradinio taško Z kampas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Kontūro pabaigos skersmuo Q493** (absoliutinis): galinio taško X kampas, įveskite skersmenį. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Kontūro pabaiga Z Q494** (absoliutinė): galinio taško Z kampas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- **Apimties paviršiaus kampas Q495**: pirmojo apdirbamo paviršiaus kampas laipsniais. Įvesties sritis nuo -179,999 iki 179,999.
- **Plokščio paviršiaus kampas Q496**: antrojo apdirbamo paviršiaus kampas laipsniais. Įvesties sritis nuo -179,999 iki 179,999.
- **Kontūro kampo spindulys Q500**: kampų suapvalinimas tarp abiejų apdirbamų plotų. Įvesties sritis nuo 0 iki 999,999.



Pavyzdys: NC sakiniai

62 CYCL DEF 225 GRAVIRAVIMAS
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS
Q445=+50 ;SAUGUS AUKŠ.
Q336=0 ;SUKLIO KAMPAS
Q440=20 ;PJOVIMO GREITIS
Q441=0,75;ISTŪMA
Q442=+0 ;PRAD.KAMP.
Q443=-1 ;APDIRBIMO KRYPTIS
Q444=+6 ;INTERP. AŠIS
Q491=+25 ;KONTŪRO PRAD. SKERSMUO
Q492=+0 ;KONTŪRO PRADŽIA Z
Q493=+50 ;KONTŪRO PABAIGA X
Q494=-45 ;KONTŪRO PABAIGA Z
Q495=+0 ;APIMTIES PAVIRŠIAUS KAMPAS
Q496=+0 ;PLOKŠČIO PAVIRŠIAUS KAMPAS
Q500=4,5 ;KONTŪRO KAMPO SPINDULYS



Kontūro frezavimas

Įvedę $Q444=0$, galite frezuoti paviršius. Šiam apdirbimui naudokite frezę, kurios ašmenų spindulys būtų (R2). Jei nustatyta didelė paviršių užlaida, dažniausiai ją geriau apdirbti frezuojant nei naudojant interpoliacinį sukimą.



Šis ciklas suteikia galimybę frezuojant naudoti apdirbimus keliais pjūviais.

Atkreipkite dėmesį, kad frezuojant pastūmos greitis atitiktų **Q440** nurodytus duomenis (pjovimo greitį). Pjovimo greičio vienetai yra metrai per minutę.

Apdirbimo variantai

Pradinius ir galinius taškus derinant su Q495 ir Q496 kampais, gaunamos šios apdirbimo galimybės:

■ Išorinis apdirbimas 1 kvadrante (1):

- įveskite teigiamą apimties paviršiaus kampą Q495
- įveskite neigiamą plokščio paviršiaus kampą Q496
- kontūro pradžią X Q491 įveskite mažesnę nei kontūro pabaiga X Q493
- kontūro pradžią Z Q492 įveskite didesnę nei kontūro pabaiga Z Q494

■ vidinis apdirbimas 2 kvadrante (2):

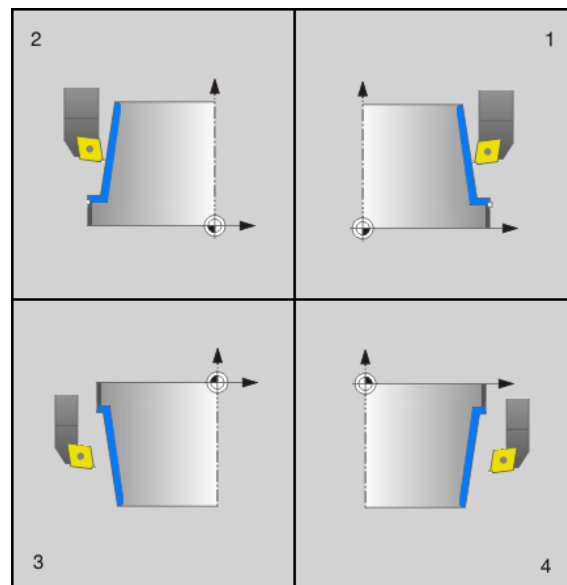
- įveskite neigiamą apimties paviršiaus kampą Q495
- įveskite teigiamą plokščio paviršiaus kampą Q496
- kontūro pradžią X Q491 įveskite didesnę nei kontūro pabaiga X Q493
- kontūro pradžią Z Q492 įveskite didesnę nei kontūro pabaiga Z Q494

■ Išorinis apdirbimas 3 kvadrante (3):

- įveskite teigiamą apimties paviršiaus kampą Q495
- įveskite neigiamą plokščio paviršiaus kampą Q496
- kontūro pradžią X Q491 įveskite didesnę nei kontūro pabaiga X Q493
- kontūro pradžią Z Q492 įveskite mažesnę nei kontūro pabaiga Z Q494

■ vidinis apdirbimas 4 kvadrante (4):

- įveskite neigiamą apimties paviršiaus kampą Q495
- įveskite teigiamą plokščio paviršiaus kampą Q496
- kontūro pradžią X Q491 įveskite mažesnę nei kontūro pabaiga X Q493
- kontūro pradžią Z Q492 įveskite mažesnę nei kontūro pabaiga Z Q494





13

**Darbas su zondavimo
sistemos ciklais**



13.1 Bendrai apie zondavimo sistemos ciklus



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

Atkreipkite dėmesį, kad HEIDENHAIN atsakomybę už zondavimo sistemos ciklą tinkamą veikimą prisiima tik tuo atveju, jei naudojate HEIDENHAIN zondavimo sistemas!



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).

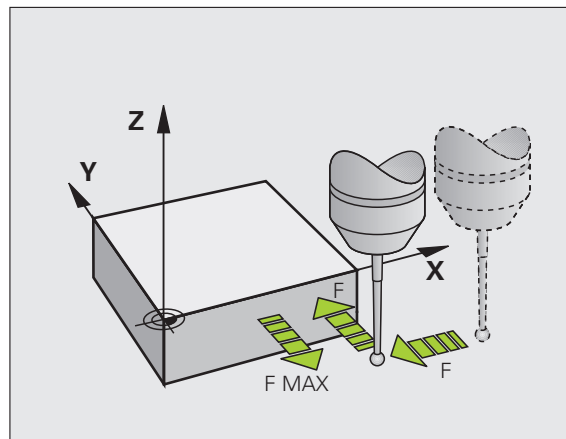
Veikimo būdas

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 pradėdant 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
- greitą pastūmą 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.

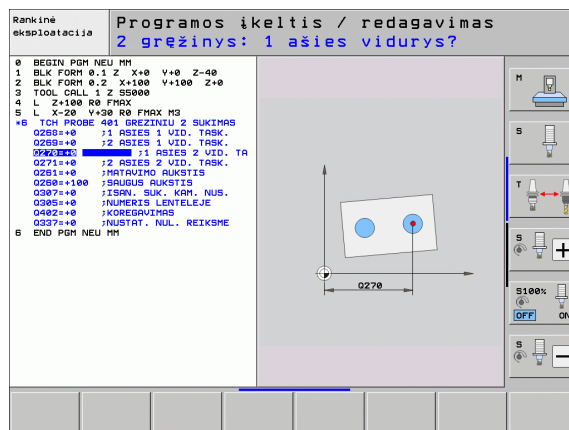
Zondavimo sistemos ciklai automatiniam režime

Galima naudotis ne tik tais zondavimo ciklais, kuriuos naudojate rankiniame ir el. smagračio darbo režimuose, bet ir daugybe kitų, TNC leidžiamų naudoti ciklų, įvairiausios taikymo galimybės automatiniam 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 parametrui, 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 pagalbinių 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		Puslapis 336
Automatinio atskaitos taško nustatymo ciklai		Puslapis 358
Automatinės gabalo kontrolės ciklai		Puslapis 412
Kalibravimo ciklai, specialūs ciklai		Puslapis 462
Ciklai automatiniam kinematikos matavimui		Puslapis 478
Ciklai automatiniam įrankio matavimui (atblokuojama įrenginio gamintojo)		Puslapis 510

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS

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

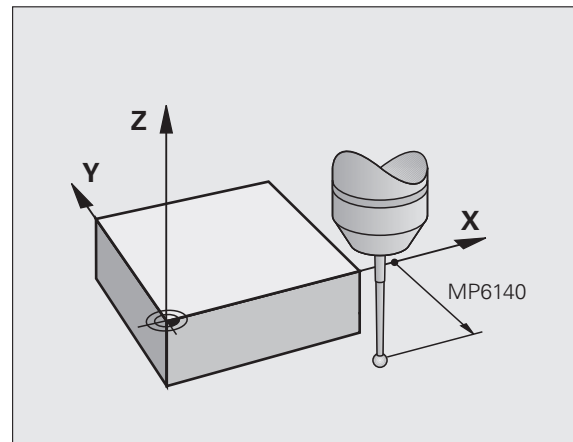
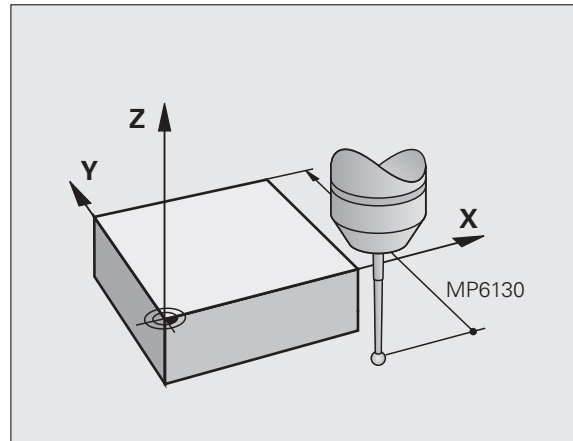
MP6140 nustatysite, koku atstumu TNC nuo apibrėžto – arba ciklo apskaičiuoto – zondavimo taško turi pastatyti zondavimo sistemą. Kuo mažesnę vertę įvesite, tuo tiksliau turėsite apibrėžti zondavimo padėtis. Daugelyje zondavimo sistemos ciklų papildomai galite apibrėžti saugų atstumą, kuris taikomas papildomai 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 zonuoti gabalą.

Prijungiama zondavimo sistema, padėties nustatymo judesių pastūma: MP6150

MP6150 nustatysite pastūmą, 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

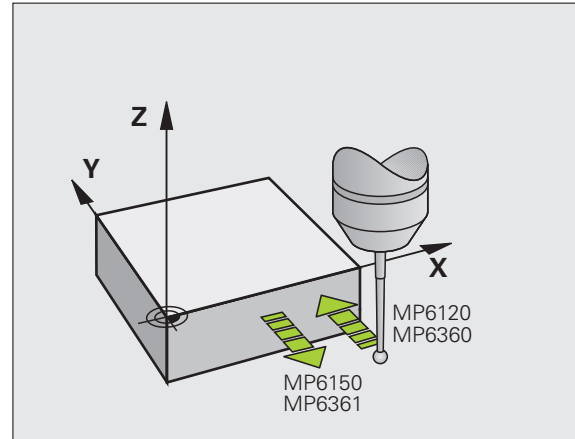
KinematicsOpt, leistinas kalibravimo sferos spindulio nuokrypis: MP6601

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

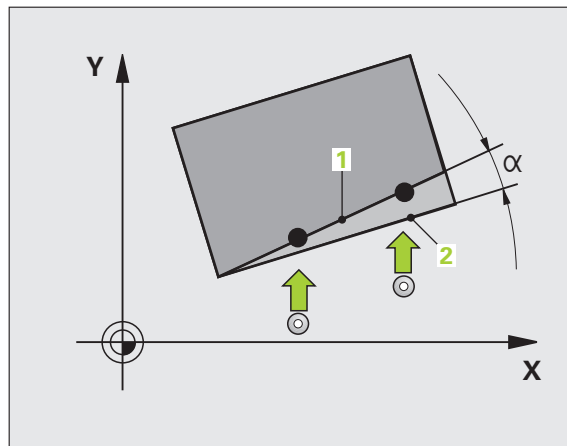
TNC leidžia naudotis penkiais ciklais, kurie padeda užfiksuoti ir kompensuoti gabalo nuožulnią padėtį. Naudodami ciklą 404, papildomai galite atlikti pagrindinio sukimo atstatą:

Ciklas	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
400 PAGRINDINIS SUKIMAS Automatinis užfiksavimas pagal du taškus, kompensavimas, naudojant pagrindinio sukimo funkciją		Puslapis 338
401 ROT 2 ANGOS Automatinis nustatymas pagal dvi angas, kompensavimas, naudojant pagrindinio sukimo funkciją		Puslapis 341
402 ROT 2 KAIŠTIS Automatinis nustatymas pagal du kaiščius, kompensavimas, naudojant pagrindinio sukimo funkciją		Puslapis 344
403 ROT PAGAL SUKAMĄJĄ AŠĮ Automatinis užfiksavimas pagal du taškus, kompensavimas pasukant apvalų stalą		Puslapis 347
405 ROT PAGAL C AŠĮ Automatinis kampo poslinkio tarp angos centro ir teigiamos Y ašies išlyginimas, kompensavimas pasukant apvalų stalą		Puslapis 352
404 PAGRINDINIO SUKIMO NUSTATYMAS Bet kokio pagrindinio sukimo nustatymas		Puslapis 351



Zondavimo sistemos ciklų bendrumas gabalo nuožulniai padėčiai užfiksuoti

Naudodami ciklus 400, 401 ir 402, pasirinkę parametą 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**.

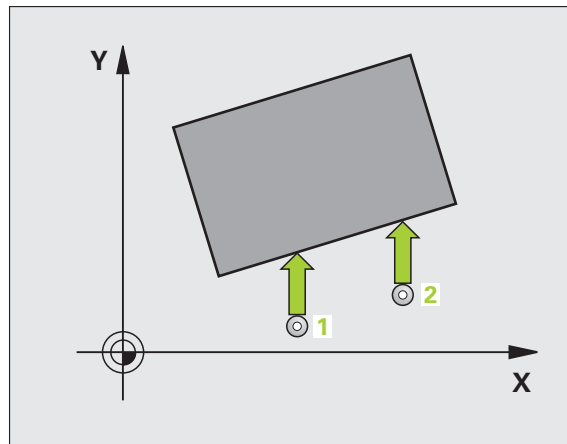


14.2 PAGRINDINIS SUKIMAS (ciklas 400, DIN/ISO: G400)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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!



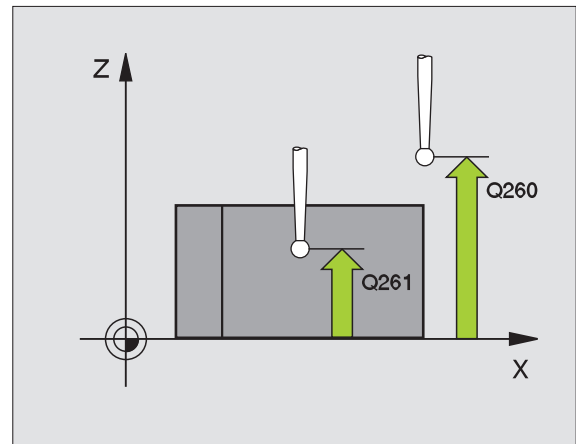
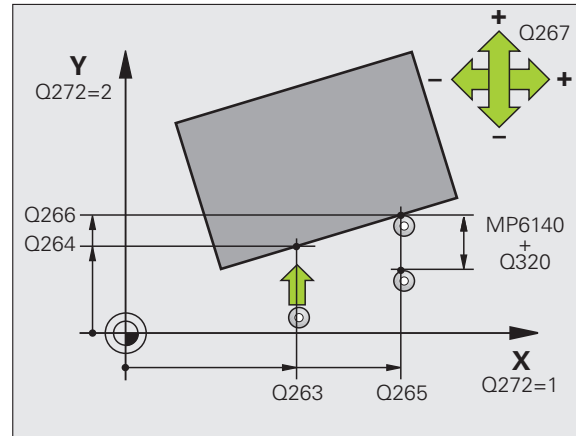
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

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

Pavyzdys: 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	

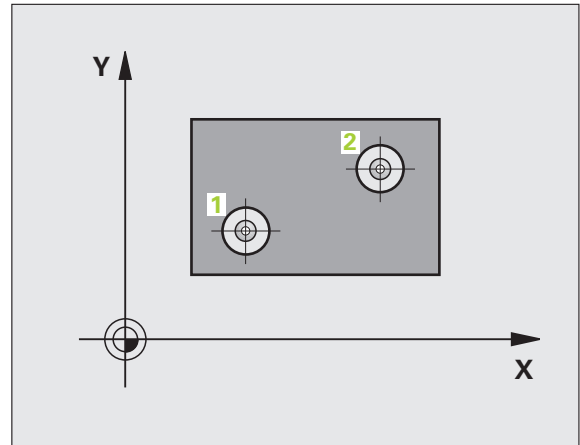


14.3 PAGRINDINIS SUKIMAS pagal dvi angas (ciklas 401, DIN/ISO: G401)

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 greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 gražina 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:

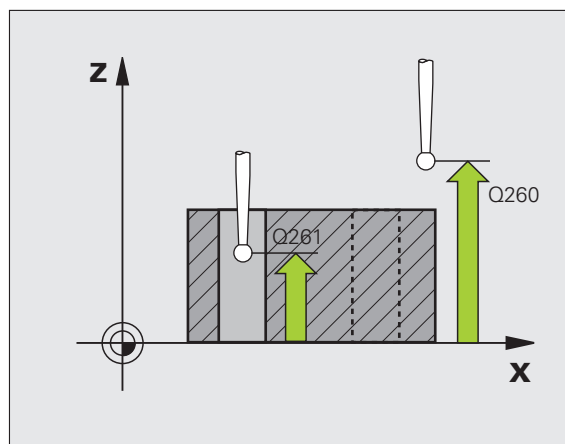
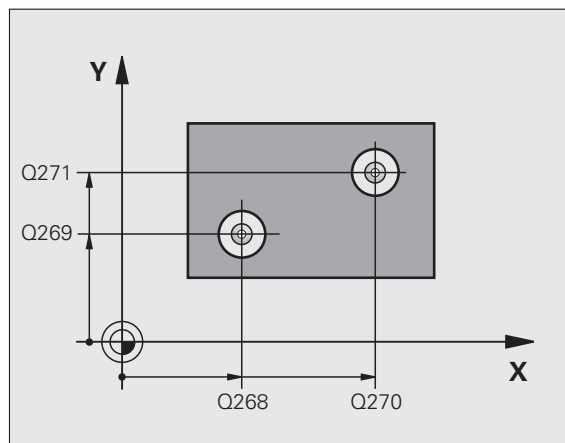
- C įrankio ašiai Z
- B įrankio ašiai Y
- A įrankio ašiai X



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**

Pavyzdys: 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.

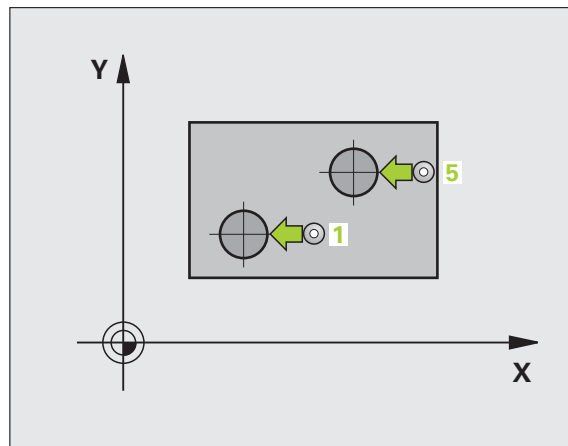


14.4 PAGRINDINIS SUKIMAS pagal du kaiščius (ciklas 402, DIN/ISO: G402)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 iškviatą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Ciklo pradžioje TNC atlieka aktyvaus pagrindinio sukimo atstatą.

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

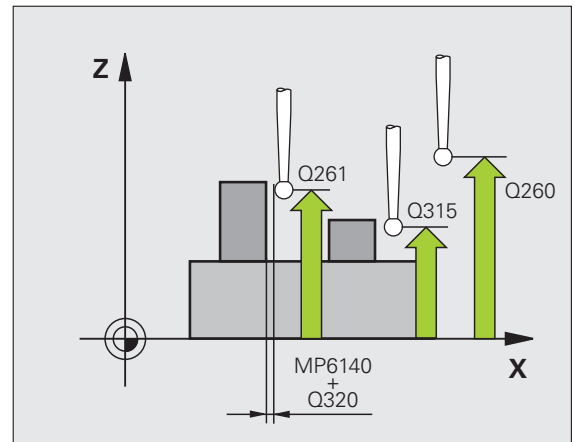
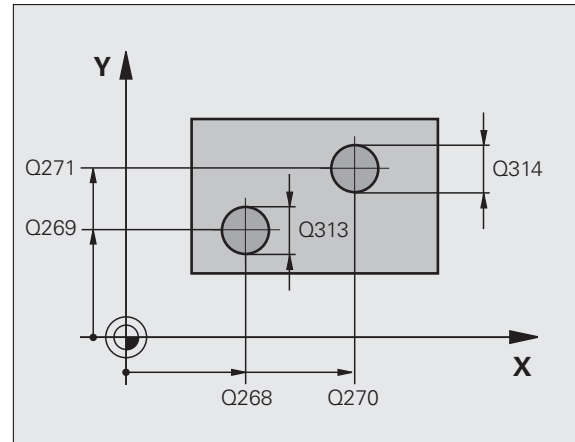
Jei nuožulnią padėtį norite kompensuoti pasukdami apvalų stalą, tada TNC automatiškai naudoja šias sukamąsias ašis:

- 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**

Pavyzdys: 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.

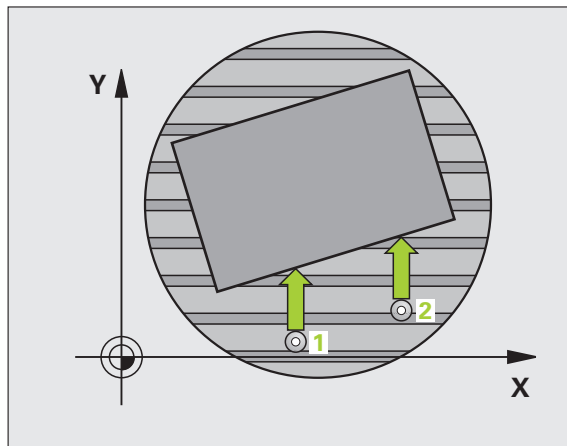


14.5 PAGRINDINIO SUKIMO kompensavimas sukamąja ašimi (ciklas 403, DIN/ISO: G403)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 iškvieta zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

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

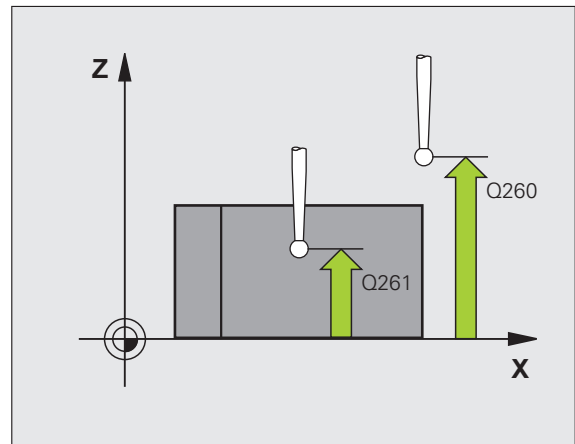
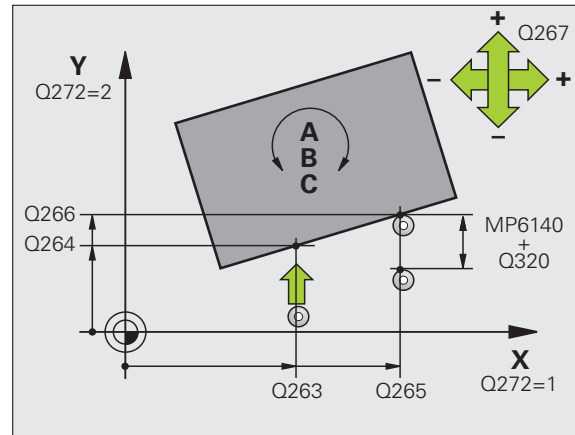
Užfiksuotą kampą TNC išsaugo ir parametre **Q150**.

Kad ciklas galėtų automatiškai nustatyti išlyginamąją ašį, TNC reikia pateikti kinematinį duomenų aprašymą.

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 (itempiklis). 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 saugiamo aukštyje
- **Ašis išlyginamajam judesiui Q312**: nustatykite, kuria sukamąja ašimi TNC turi kompensuoti išmatuotą nuožulnią padėtį:
0: automatinis režimas, TNC pagal aktyvių sukamųjų ašių padėtį ir zondavimo ašis automatiškai suranda ašį išlyginamajam judesiui.
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 reikšmės perdavimas (0,1) Q303**: nustatykite, ar rastas kampas turi būti išsaugotas nulinių taškų lentelėje, ar išankstinių pasirinkimų lentelėje:
0: užfiksuotą kampą į aktyvią nulinių taškų lentelę įrašyti kaip nulinio taško perkėlimą. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinačių sistema
1: rastą kampą įrašyti 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

Pavyzdys: 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 koki pagrindinį sukimą. Dažniausiai šis ciklas naudojamas tada, jei norite atstatyti atliktą pagrindinį sukimą.

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

Pavyzdys: NC sakiniai

5 TCH PROBE 404 PAGR. SUKIMAS

Q307=+0 ;IŠ.PAGR.SUK.NUST.

Q305=1 ;NR. LENTELĖJE



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

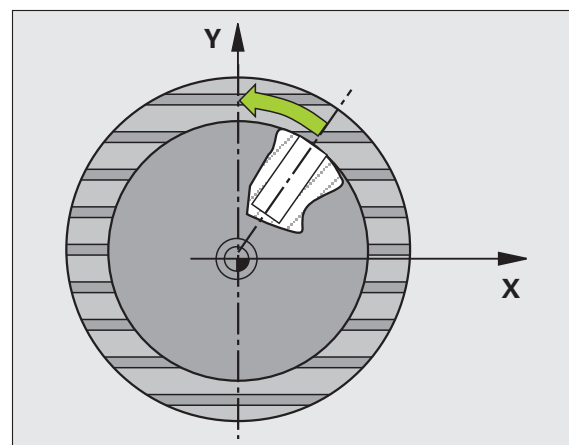
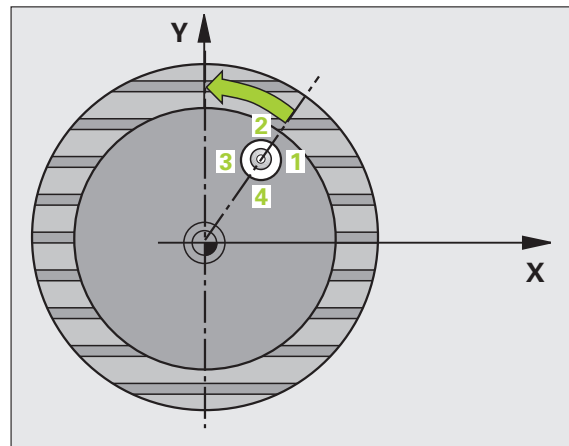
Ciklo eiga

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 kokiaje 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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 zonuoti 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.

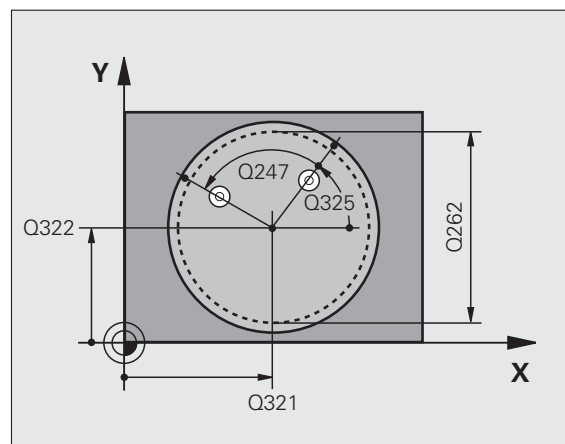
Kuo mažesnį kampo žingsnį užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos apskritimo centrą. Mažiausia įvesties vertė: 5°.



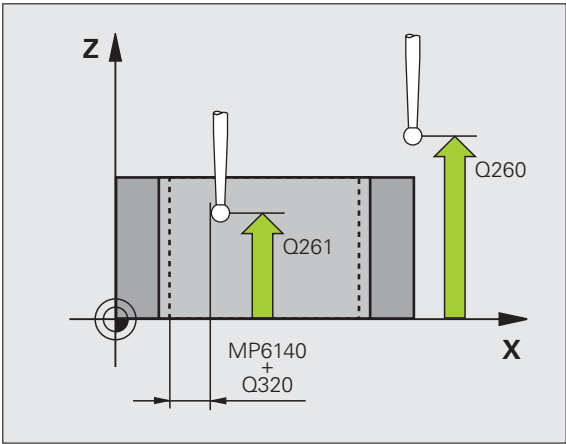
Ciklo parametras



- ▶ **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 nustatytą 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 mažesnę 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 saugiamo 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

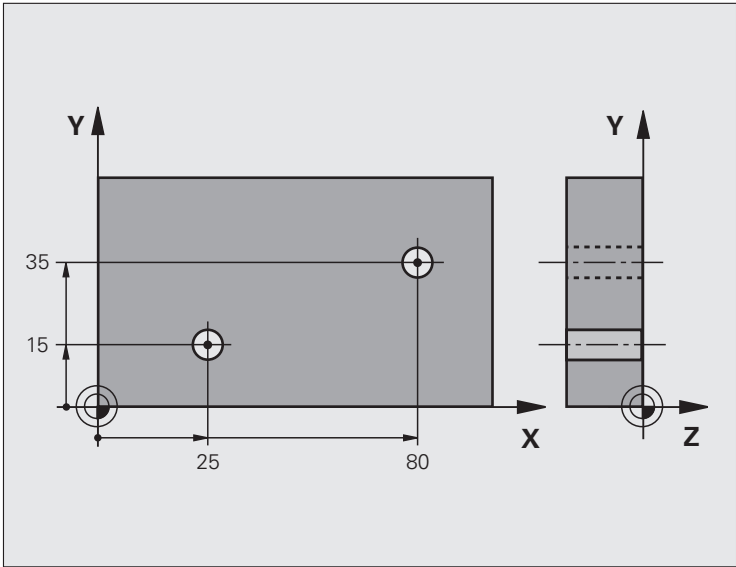


Pavyzdys: NC sakiniai

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 apdorsite:

- Rastas vertes tiesiogiai nustatyti kaip rodmenų vertes
- Rastas vertes įtraukti į išankstinių pasirinkimų lentelę
- Rastas vertes įrašyti į nulinių taškų lentelę

Ciklas	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
408 ATS.T. GRIOVELIO CENTRE pločio matavimas griovelio viduje, griovelio centro nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 361
409 ATS.T. BRIAUNOS CENTRE Briaunos išorės pločio matavimas, briaunos centro nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 365
410 ATS.T. STAČIAKAMPIO VIDUJE Stačiakampio vidaus ilgio ir pločio matavimas, stačiakampio centro nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 368
411 ATS.T. STAČIAKAMPIO IŠORĖJE Stačiakampio išorės ilgio ir pločio matavimas, stačiakampio centro nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 372
412 ATS.T. APSKRITIMO VIDUJE Keturių bet kurių vidinių apskritimo taškų matavimas, apskritimo centro nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 376
413 ATS.T. APSKRITIMO IŠORĖJE Keturių bet kurių išorinių apskritimo taškų matavimas, apskritimo centro nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 380
414 ATS.T. KAMPO IŠORĖJE Dviejų tiesių išorėje matavimas, tiesių sankirtos taško nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 384
415 ATS.T. KAMPO VIDUJE Dviejų tiesių viduje matavimas, tiesių sankirtos taško nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 389



Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
416 ATS.T. APSKRITIMO SKYLĖS VIDUJE (2-as programuojamųjų mygtukų lygmuo) Trijų bet kurių angų matavimas skylės apskritime, skylės apskritimo centro kaip atskaitos taško nustatymas		Puslapis 393
417 ATS.T. ZS AŠYJE (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Bet kurios padėties zondavimo sistemos ašyje matavimas ir nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 397
418 ATS.T. 4 ANGOSE (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) 2 angų matavimas kryžmai, jungiamųjų tiesių sankirtos taško nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 399
419 ATS.T. ATSKIROJE AŠYJE (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Bet kurios padėties pasirenkamoje ašyje matavimas ir nustatymas kaip atskaitos taško		Puslapis 403

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 ankstesnę iTNC 530 programinės įrangos versiją,
- ciklo apibrėžties metu matavimo verčių perdavimą parametru Q303 apibrėžėte netyčia.

Tokiais atvejais TNC perduoda klaidos pranešimą, nes kartu su REF susijusiomis nulinių taškų lentelėmis pasikeitė ir visas valdymas, todėl naudodami parametru 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 parametru toliau galite naudoti savo programoje. Atkreipkite dėmesį į rezultatų parametru lentelėje, kuris kiekvieno ciklo aprašymo metu taip pat įrašomas.

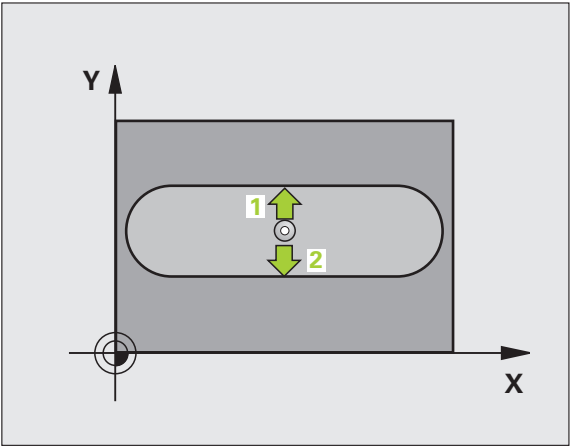
15.2 ATSKAITOS TAŠKAS GRIOVELIO CENTRE (ciklas 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkcija)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 su matavimo aukščiu arba linijomis saugiam 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360), 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.

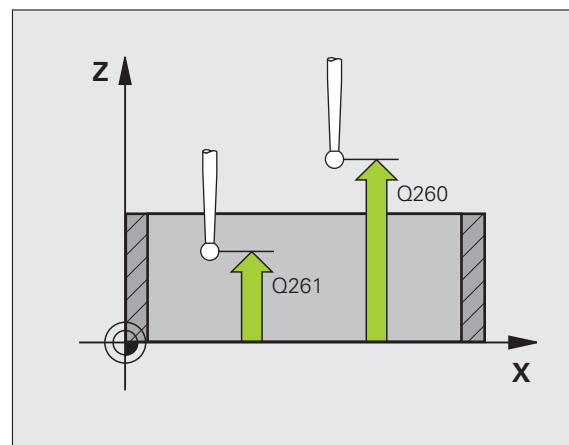
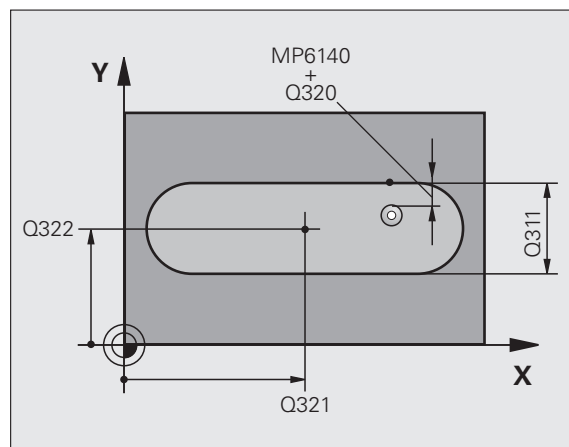
Jei griovelio plotis matmenys ir saugus atstumas iš anksto neleidžia padėties nustatyti netoli zondavimo taško, TNC visada pradeda zonuoti iš griovelio centro. Tada zondavimo sistema tarp dviejų matavimo taškų negali judėti saugiame aukštyje.

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 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 (itemplikis). 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 koordinatinių sistema
1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinatinių 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.

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS	
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	

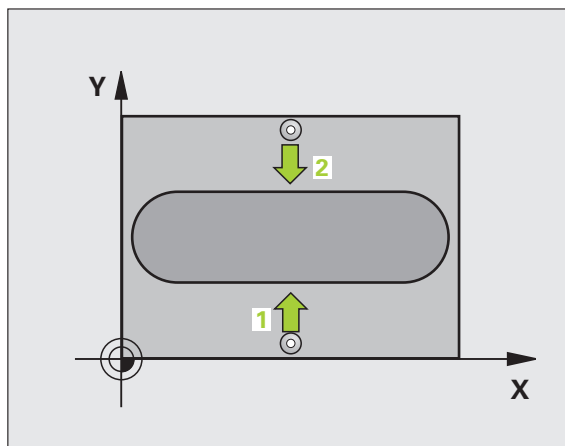


15.3 ATSKAITOS TAŠKAS BRIAUNOS CENTRE (ciklas 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkcija)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 saugiai 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360), 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.

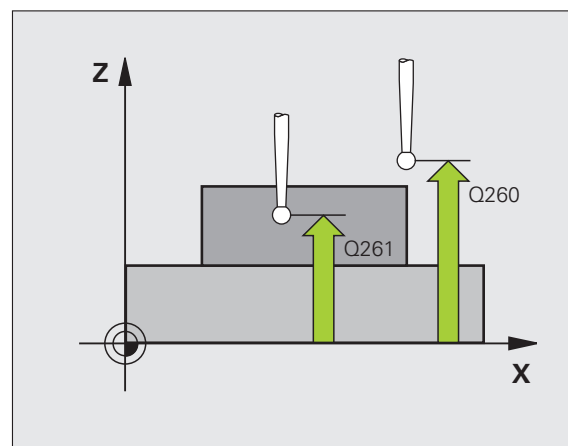
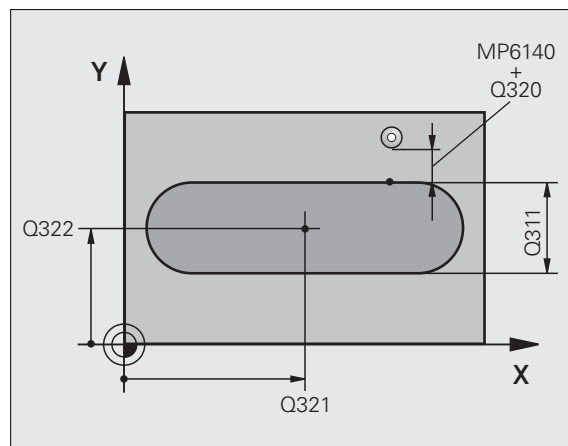
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškviatą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.



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 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**.
- ▶ **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 koordinatų sistema
1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinatų 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.

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
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



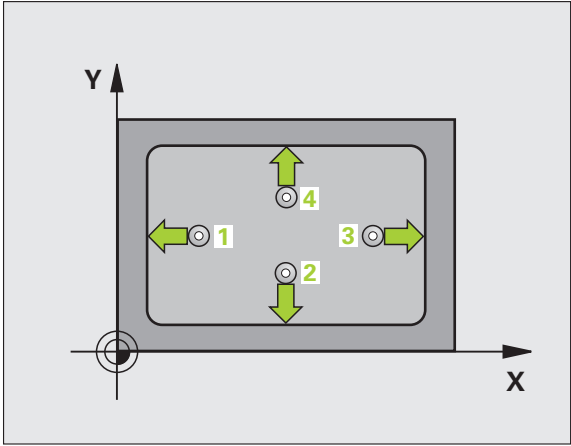
15.4 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 410, DIN/ISO: G410)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 su matavimo aukščiu arba linijomis saugiam aukštyje juda iki kito zondavimo taško **2** ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
- 4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško **3** , tada prie zondavimo taško **4** ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
- 5 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
- 6 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiros 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.

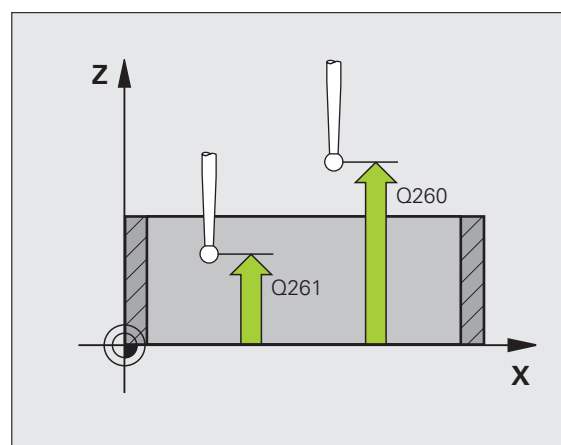
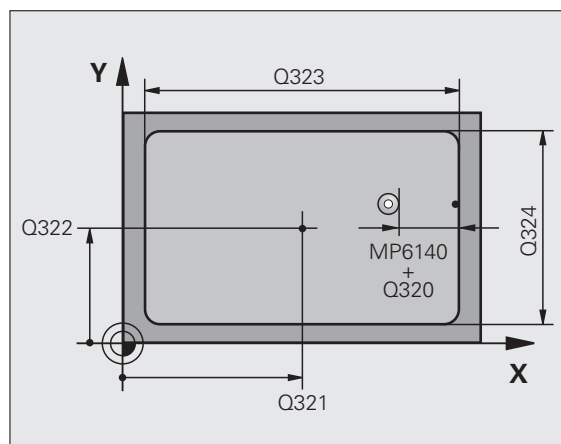
Jeigu įdubos matmenys ir saugus atstumas iš anksto neleidžia padėti nustatyti netoli zondavimo taško, TNC visada pradeda zonuoti iš įdubos centro. Tada zondavimo sistema tarp keturių matavimo taškų negali judėti saugiame aukštyje.

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 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**
- ▶ **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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
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.

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS	
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	



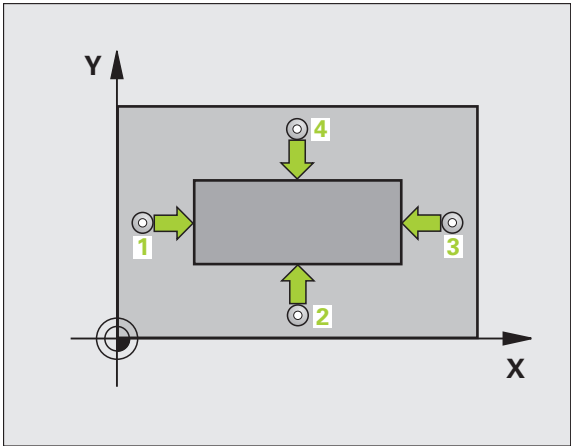
15.5 ATSKAITOS TAŠKAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (ciklas 411, DIN/ISO: G411)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 su matavimo aukščiu arba linijomis saugiam aukštyje juda iki kito zondavimo taško **2** ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
- 4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško **3** , tada prie zondavimo taško **4** ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
- 5 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
- 6 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiros 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!

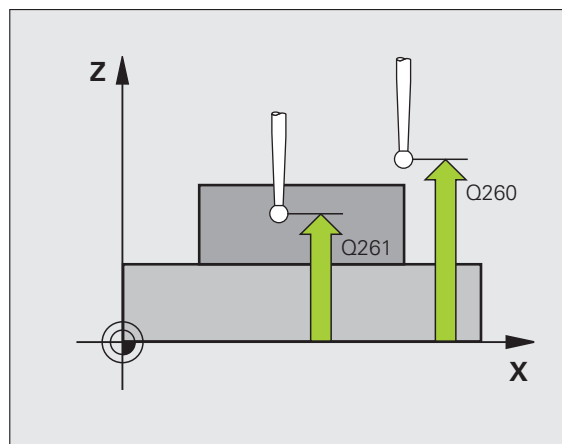
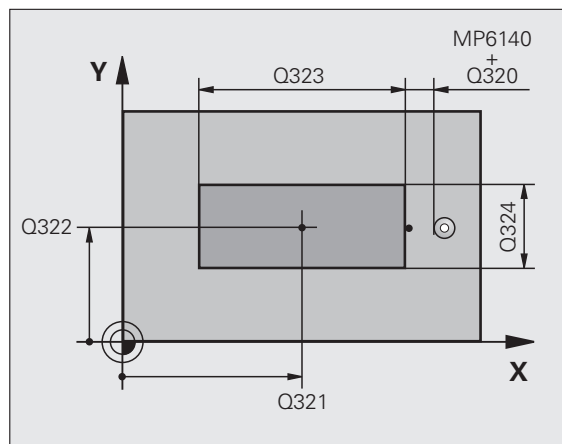
Kad būtų galima išvengti susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **didesnį** kaiščio 1 ir 2 šoninį ilgį.

Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio išskviatą 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 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**
- ▶ **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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
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.

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS	
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	



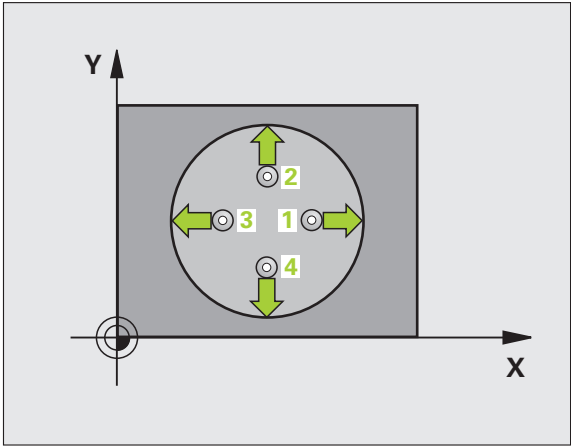
15.6 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO VIDUJE (ciklas 412, DIN/ISO: G412)

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.

- TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) nustato prie zondavimo taško **1**. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140
- 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
- Po to zondavimo sistema juda apskritimais matavimo aukštyje arba saugiame aukštyje juda iki zondavimo taško **2** ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
- TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško **3**, tada prie zondavimo taško **4** ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
- Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
- 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 zonuoti iš įdubos centro. Tada zondavimo sistema tarp keturių matavimo taškų negali judėti saugiai aukštyje.

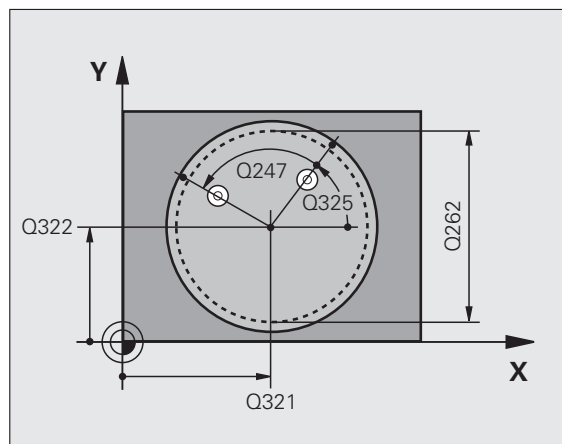
Kuo mažesnį kampo žingsnį Q247 užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos atskaitos tašką. Mažiausia įvesties vertė: 5°.

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

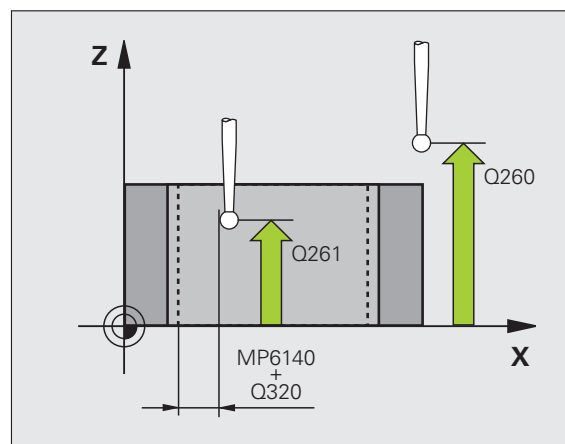
Ciklo parametras



- ▶ **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 šalininėje 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 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 saugiam 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 (Žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
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 saugiamo aukštyje (Q301=1):
0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
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.

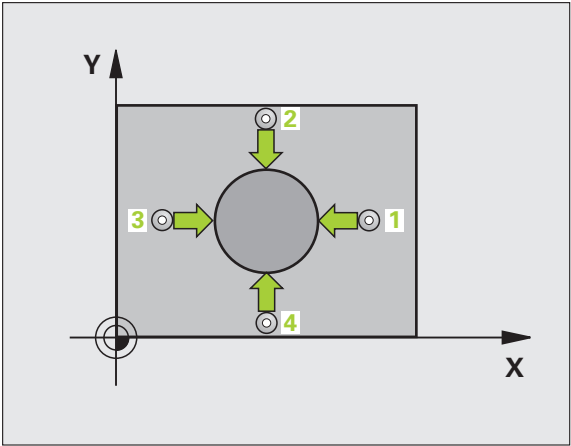


15.7 ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO IŠORĖJE (ciklas 413, DIN/ISO: G413)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 saugiam aukštyje juda iki zondavimo taško 2 ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
- 4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško 3, tada prie zondavimo taško 4 ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
- 5 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360), 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 programuojami!



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Kad būtų išvengta susidūrimo tarp zondavimo sistemos ir gabalo, įveskite **mažesnį** kaiščio nustatytąjį skersmenį.

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

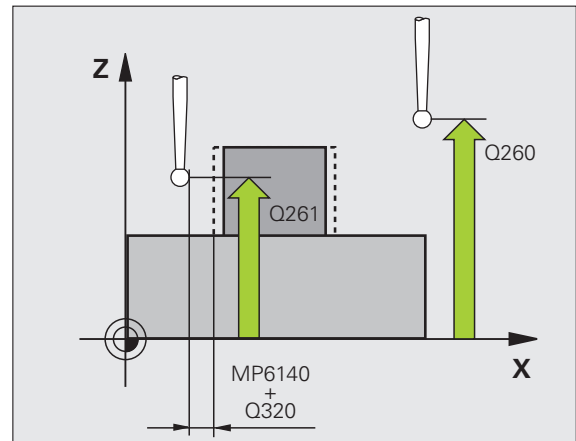
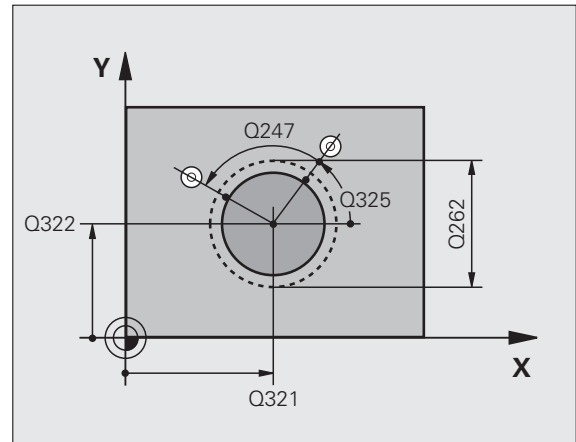
Kuo mažesnį kampo žingsnį Q247 užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos atskaitos tašką. Mažiausia įvesties vertė: 5°.



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 mažesnę už 90°. Įvesties sritis nuo -120,0000 iki 120,0000.
- ▶ **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje Q261 (absoliutinis):** sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ **Saugus atstumas Q320 (prieauginis):** papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas 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 nulių 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 nuskaitymos senos programos (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
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 saugiamo aukštyje (Q301=1):
0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
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.



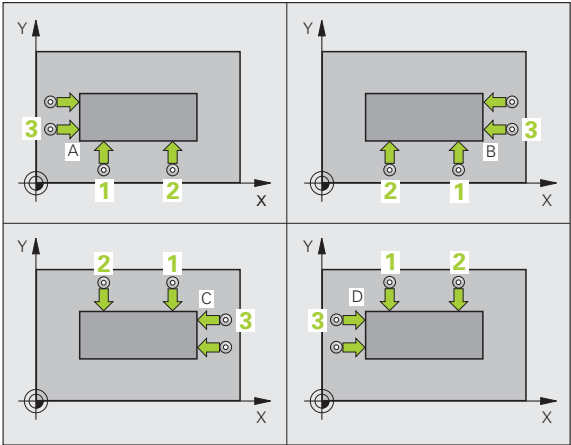
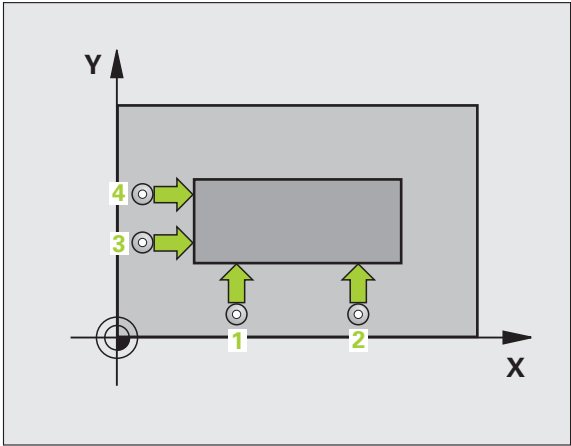
15.8 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO IŠORĖJE (ciklas 414, DIN/ISO: G414)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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**, 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360), 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!

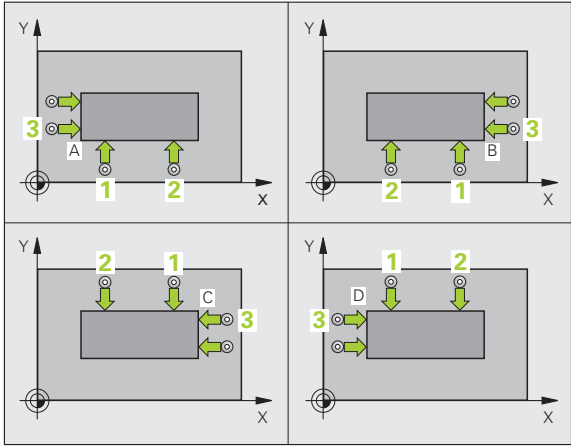


Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

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).

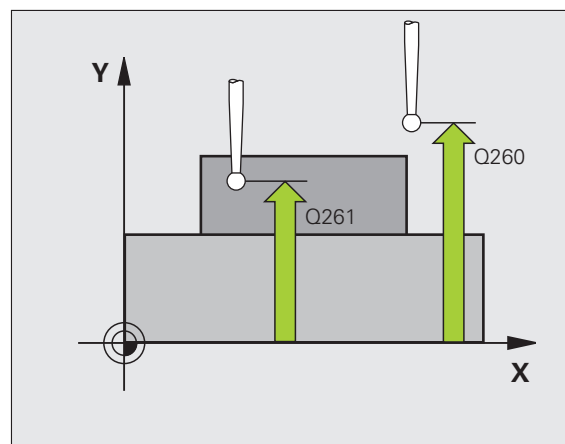
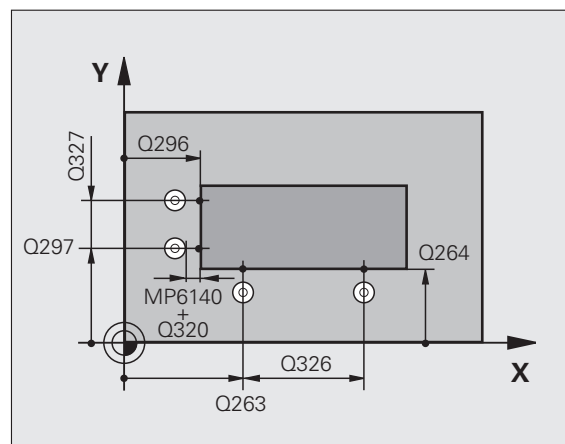
Kampas	X koordinatė	Y koordinatė
A	Taškas 1 didesnis už tašką 3	Taškas 1 mažesnis už tašką 3
B	Taškas 1 mažesnis už tašką 3	Taškas 1 mažesnis už tašką 3
C	Taškas 1 mažesnis už tašką 3	Taškas 1 didesnis už tašką 3
D	Taškas 1 didesnis už tašką 3	Taškas 1 didesnis už tašką 3



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 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinatės sistema
1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinatės 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 šalininėje 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.

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
Q260=+20 ;SAUGUS AUKŠ.
Q301=0 ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ
Q304=0 ;PAGR. SUKIM.
Q305=7 ;NR. LENTELEJE
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

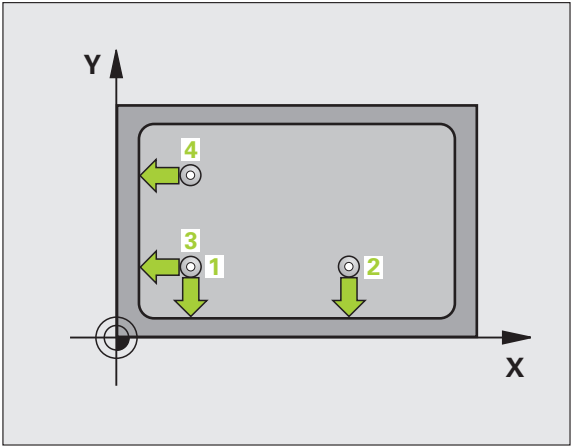


15.9 ATSKAITOS TAŠKAS KAMPO VIDUJE (ciklas 415, DIN/ISO: G415)

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 greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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, 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360), 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!



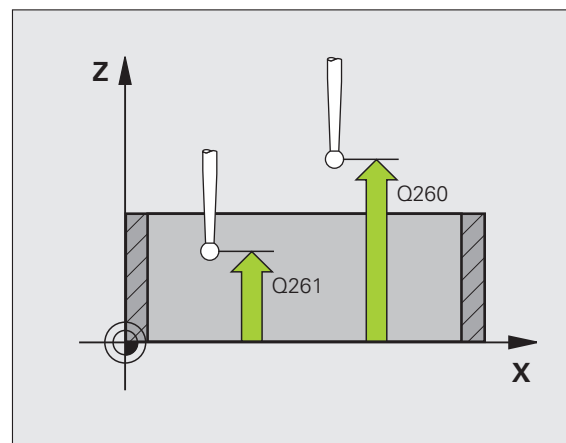
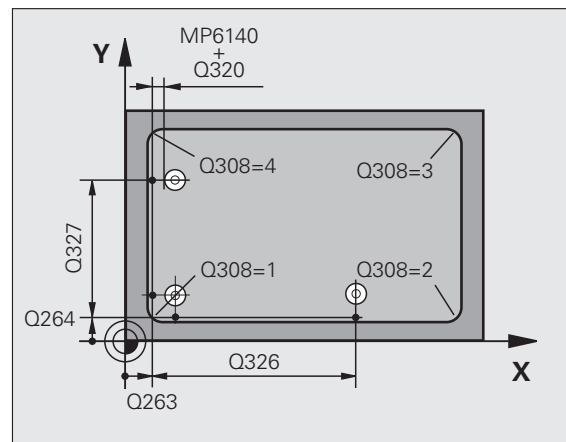
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

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 ketvirtjo 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinatinių sistema
1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinatinių 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.

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
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



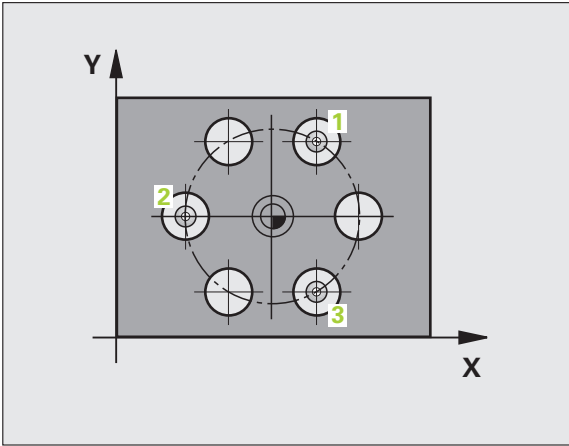
15.10ATSKAITOS TAŠKAS APSKRITIMO SKYLĖS CENTRE (ciklas 416, DIN/ISO: G416)

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 greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360), esamas vertes tada išsaugo toliau pateikiamuose Q parametruose
- 8 Jei pageidaujate, TNC vėliau atskiرو 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!

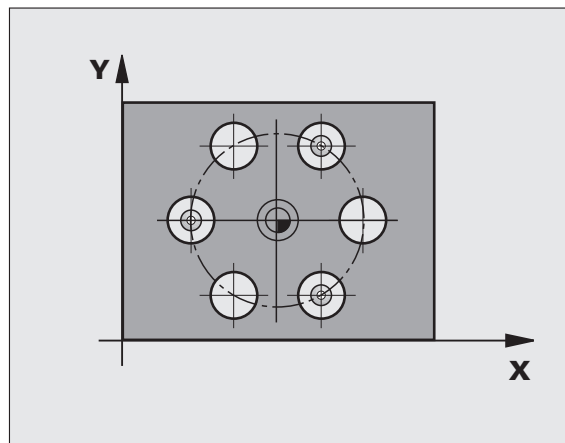
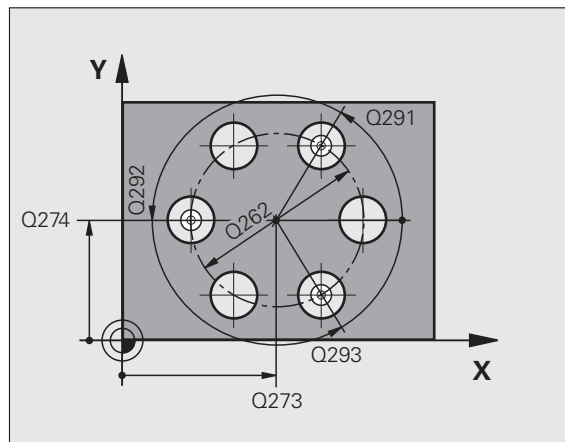


Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

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 šalinėje 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): koordinatę 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): koordinatę 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
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**.

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS



15.11ATSKAITOS 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.

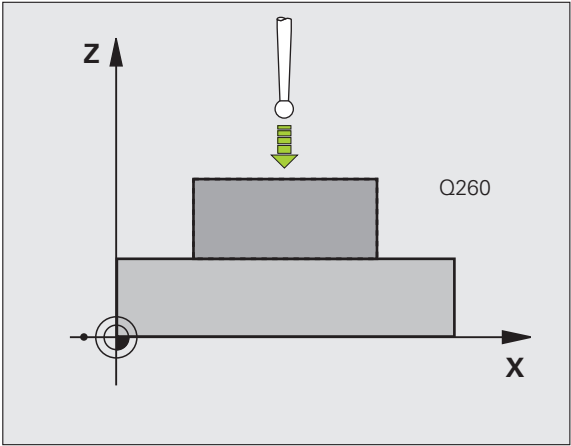
- 1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) nustato prie užprogramuoto zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu, teigiama zondavimo sistemos ašies kryptimi
- 2 Galiausiai zondavimo sistema zondavimo sistemos ašimi juda į nurodytą zondavimo taško 1 koordinatę ir paprastai zonuodama nustato esamą padėtį
- 3 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360), esamą vertę tada išsaugo toliau pateikiamame Q parametre

Parametro numeris	Reikšmė
Q160	Išmatuoto taško esama vertė

Atkreipkite dėmesį programuodami!



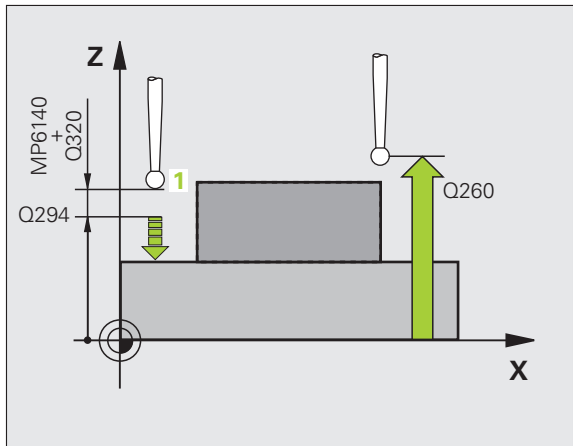
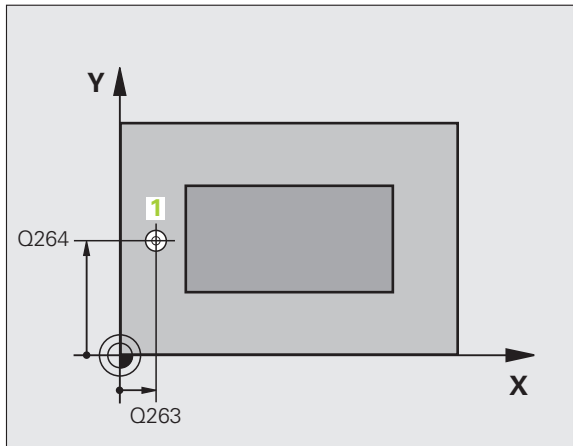
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškviatą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai. Tada TNC šioje ašyje nustato atskaitos tašką.



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 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**.
- **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 zonuotos 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
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)



Pavyzdys: NC sakiniai

5 TCH PROBE 417 ATS.T. ZS AŠYJE
Q263=+25 ;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+25 ;1 AŠIES 2 TAŠKAS
Q294=+25 ;3 AŠIES 1 TAŠKAS
Q320=0 ;SAUGUS ATSTUMAS
Q260=+50 ;SAUGUS AUKŠ.
Q305=0 ;NR. LENTELĖJE
Q333=+0 ;ATSK. TAŠKAS
Q303=+1 ;MAT. VERTĖS PERDAVIM.

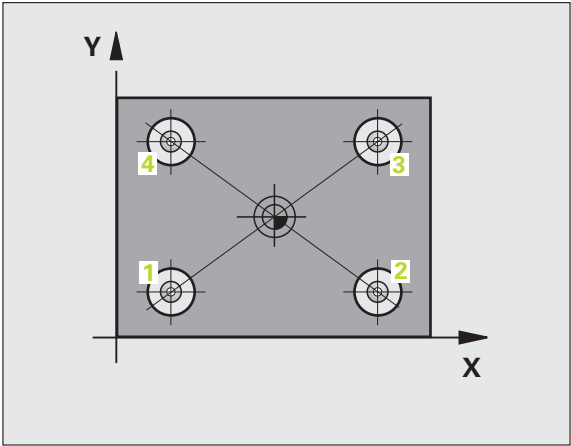


15.12ATSKAITOS TAŠKAS 4 ANGŲ CENTRE (ciklas 418, DIN/ISO: G418)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360). 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 atskiرو 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!

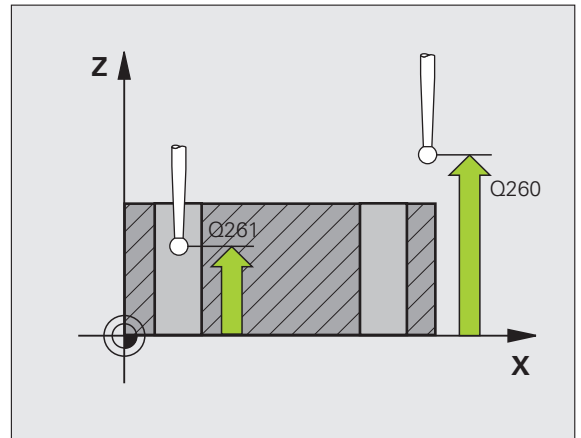
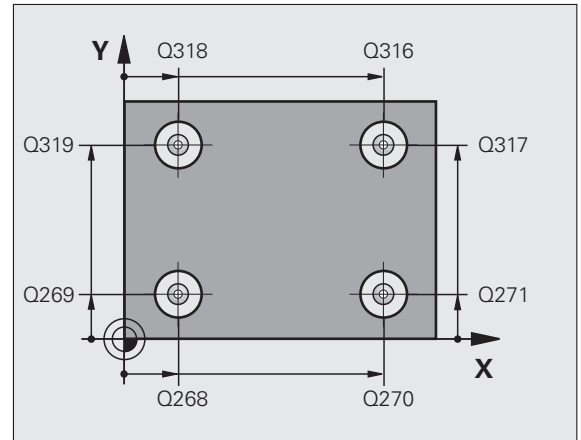


Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

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): koordinatę 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): koordinatę 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 nuskaitymos senos programos (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)
 - 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.

Pavyzdys: 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

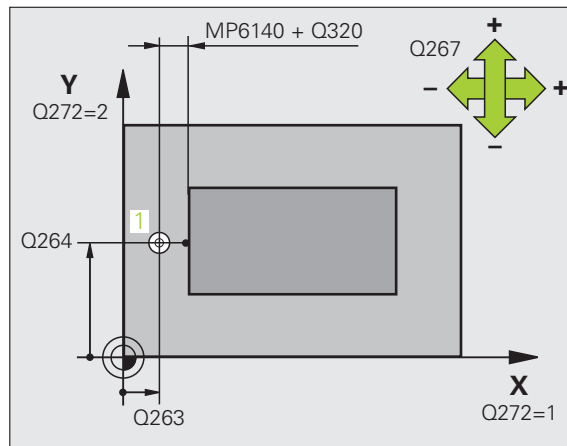


15.13 ATSKAITOS TAŠKAS ATSKIROJE AŠYJE (ciklas 419, DIN/ISO: G419)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 419 zondavimo sistemos ašyje išmatuoja pasirinkamos 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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 zonuodama užfiksuoja esamą padėtį
- 3 Galiausiai TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir rastą atskaitos tašką apdoroja atsižvelgiant į ciklo parametrus Q303 ir Q305 (žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“ psl. 360)



Atkreipkite dėmesį programuodami!



Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškviatą 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).

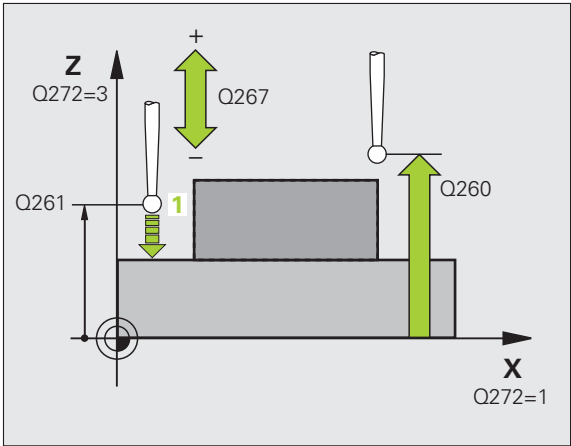
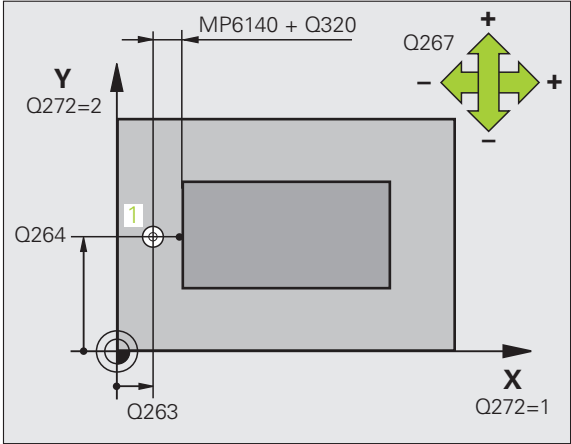


Ciklų parametrai



- **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 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**.
- **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



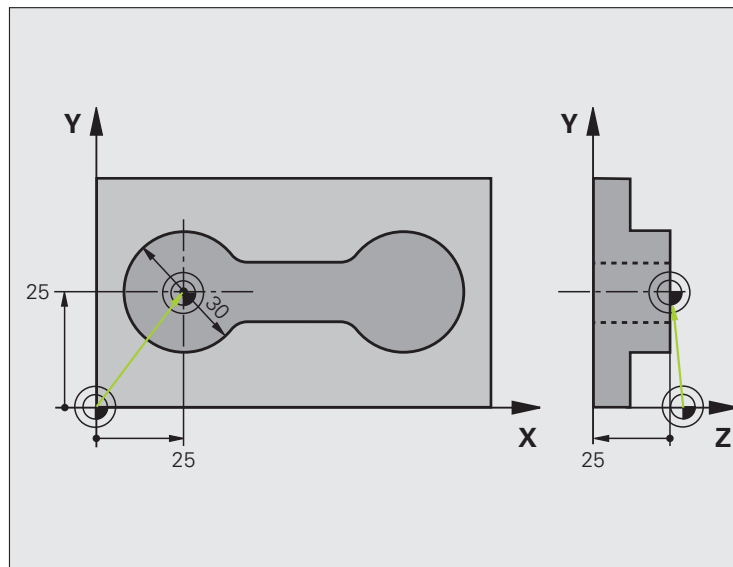
- **Judėjimo kryptis Q267:** kryptis, kuria zondavimo sistema turi privažiuoti prie gabalo:
 -1: neigiama judėjimo kryptis
 +1: teigiama judėjimo kryptis
- **Nulinio taško numeris lentelėje Q305:** į nulinių taškų lentelę/išankstinių pasirinkimų lentelę įveskite numerį, kuriuo TNC turi išsaugoti koordinatę. 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):** koordinatę, 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! Žr. „Apskaičiuoto atskaitos taško išsaugojimas“, psl. 360
 0: Rastą atskaitos tašką įrašykite į nulinių taškų lentelę. Atskaitos sistema yra aktyvi gabalo koordinatės sistema
 1: Rastą atskaitos tašką įrašykite į išankstinių pasirinkimų lentelę. Atskaitos sistema yra įrenginio koordinatės sistema (REF sistema)

Pavyzdys: NC sakiniai

5 TCH PROBE 419 ATS.T. ATSKIROJE AŠYJE
Q263=+25 ;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+25 ;1 AŠIES 2 TAŠKAS
Q261=+25 ;MAT.AUKŠTIS
Q320=0 ;SAUGUS ATSTUMAS
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

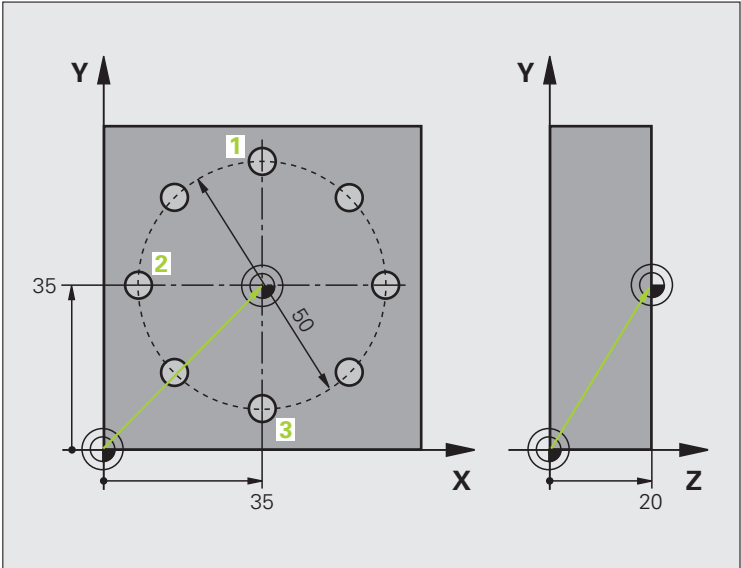
[rankio 0 išskvieta zondavimo sistemos ašiai nustatyti

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 koordinatų 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 ATSTUMAS	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.



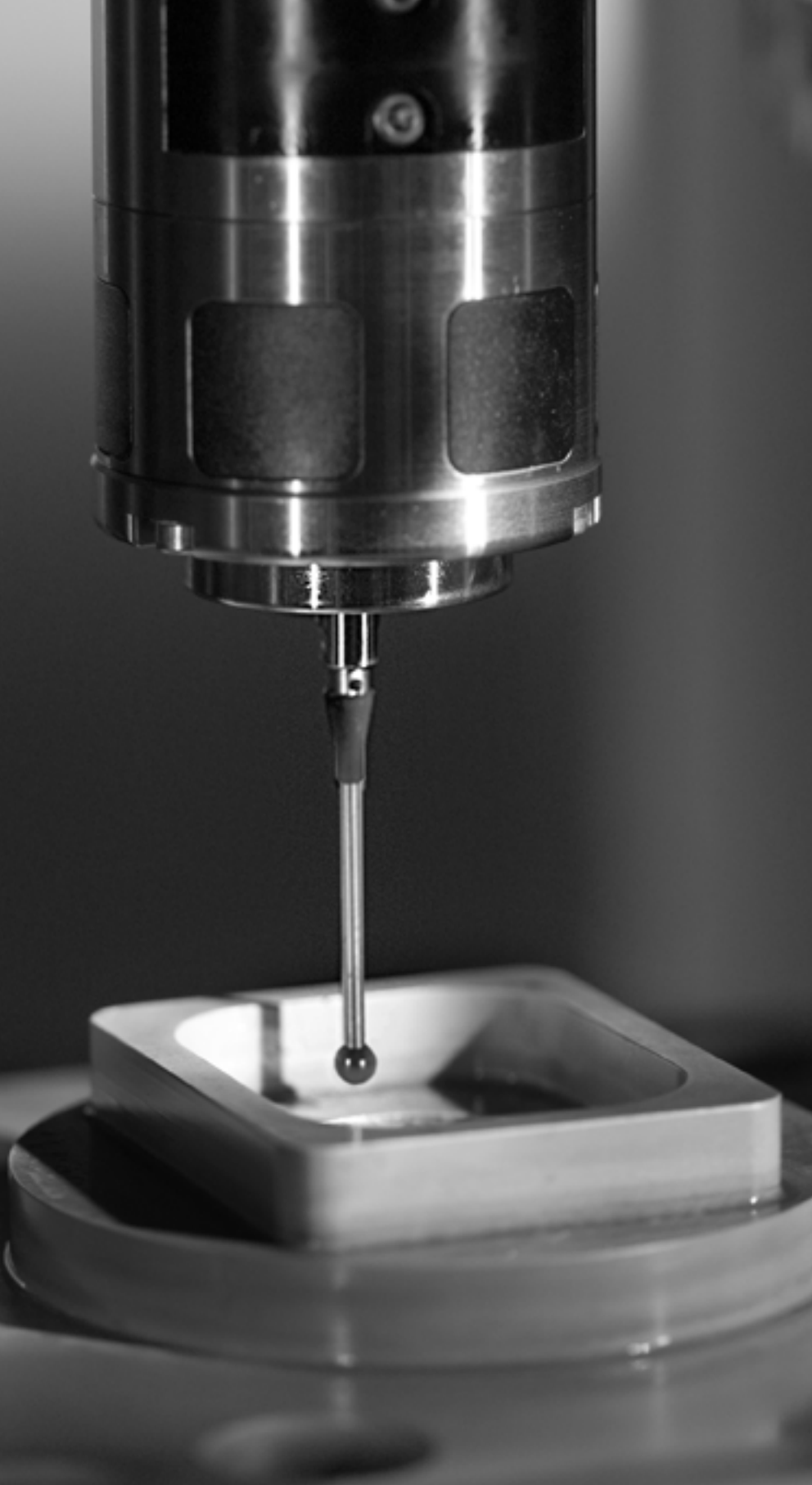
0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Įrankio 0 iškvieta zondavimo sistemos ašiai nustatyti
2 TCH PROBE 417 ATS.T. ZS AŠYJE	Ciklo apibrėžtis atskaitos taškui nustatyti atskaitos sistemos ašyje
Q263=+7.5;1 AŠIES 1 TAŠKAS	Zondavimo taškas: X koordinatė
Q264=+7,5;1 AŠIES 2 TAŠKAS	Zondavimo taškas: Y koordinatė
Q294=+25 ;3 AŠIES 1 TAŠKAS	Zondavimo taškas: Z koordinatė
Q320=0 ;SAUGUS ATSTUMAS	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 koordinatinių 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 ATSTUMAS	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	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
0 ATSKAITOS PLOKŠTUMA Koordinatės matavimas pasirenkamoje ašyje		Puslapis 418
1 POLINĖ ATSKAITOS PLOKŠTUMA Taško matavimas, zondavimo kryptis pagal kampą		Puslapis 419
420 KAMPO MATAVIMAS Kampo matavimas apdirbimo plokštumoje		Puslapis 421
421 ANGOS MATAVIMAS Angos padėties ir skersmens matavimas		Puslapis 424
422 APSKRITIMO MATAVIMAS IŠORĖJE Apvalaus kaiščio padėties ir skersmens matavimas		Puslapis 428
423 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO VIDUJE Stačiakampės įdubos padėties, ilgio ir pločio matavimas		Puslapis 432
424 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE Stačiakampio kaiščio padėties, ilgio ir pločio matavimas		Puslapis 436
425 PLOČIO MATAVIMAS VIDUJE (2-as programuojamųjų mygtuku lygmuo) Griovelio pločio matavimas viduje		Puslapis 440
426 BRIAUNOS MATAVIMAS IŠORĖJE (2-tras programuojamųjų mygtuku lygmuo) Briaunos matavimas išorėje		Puslapis 443



Ciklas	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
427 KOORDINATĖS MATAVIMAS (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Bet kurios koordinatės matavimas pasirinkamoje ašyje		Puslapis 446
430 SKYLĖS APSKRITIMO MATAVIMAS (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Skylės apskritimo padėties ir skersmens matavimas		Puslapis 449
431 PLOKŠTUMOS MATAVIMAS (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo) Plokštumos A ir B ašies kampo matavimas		Puslapis 453

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 protokolą tiesiogiai duomenų sąsaja būtų 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 parametą lentelėje, kuris kiekvieno ciklo aprašymo metu taip pat įrašomas.

Ciklo apibrėžties metu TNC pagalbiniame atitinkamo ciklo vaizde papildomai rodo rezultato parametą (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Tuo metu šviesiai pažymėtas rezultato parametras priklauso atitinkamam įvesties parametru.

Matavimo būseną

Kai kuriuose cikluose naudodami bendrai taikomus Q parametrus nuo Q180 iki Q182, galite užklausti matavimo būsenos:

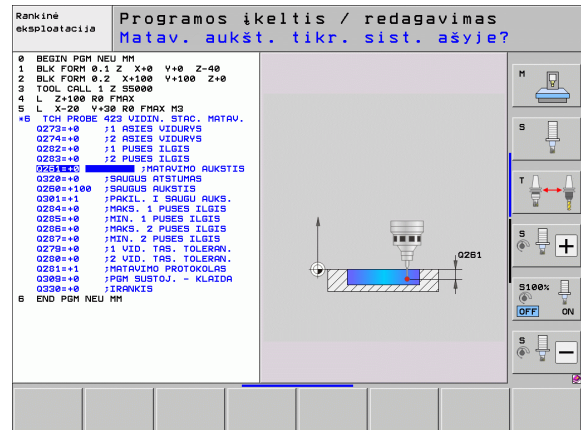
Matavimų būseną	Parametro vertė
Matavimo vertės paklaidos ribose	Q180 = 1
Reikalingas papildomas apdirbimas	Q181 = 1
Atmetimas	Q182 = 1

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, neišvedėte 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 programuojujamuoju mygtuku. Specialiai AWT-Weber: TNC dešinėsios 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 parametą 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

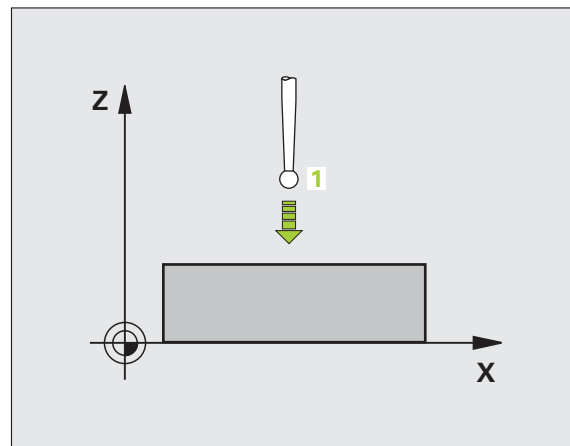
TNC visus matavimo rezultatus įrašo į rezultato parametą ir į protokolo rinkmeną aktyvioje – taigi prir. perstumtoje/ir sukamoje/pasuktoje – koordinacijų sistemoje.



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

Ciklo eiga

- 1 Zondavimo sistema 3D judesiu greitąja pastūma (vertė iš MP6150) juda į ciklo 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 parametų 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 kryptį ašies pasirinkimo mygtuku arba ASCII klaviatūra įveskite zondavimo ašį ir ženklą. Patvirtinkite mygtuku ENT. Įvesties sritis – visos NC ašys
- **Padėties nustatytąji 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

Pavyzdys: NC sakiniai

```
67 TCH PROBE 0.0 ATSKAIT.PLOKŠT.Q5 X-
```

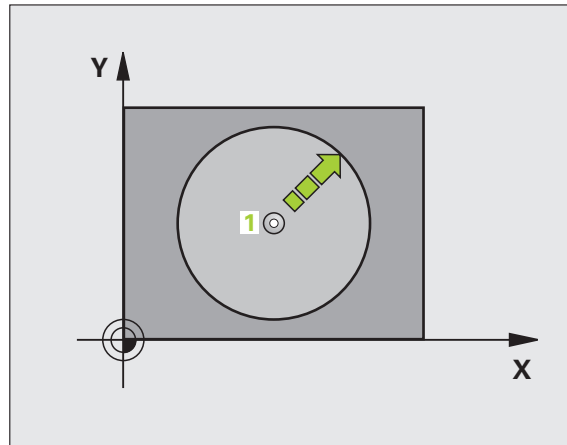
```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

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 ciklo 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 nustatytąji reikšmė:** ašies pasirinkimo mygtukais arba ASCII klaviatūra įveskite visas zondavimo sistemos išankstinio padėties nustatymo koordinates. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ Išjunkite įvestį: paspauskite mygtuką ENT

Pavyzdys: 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**

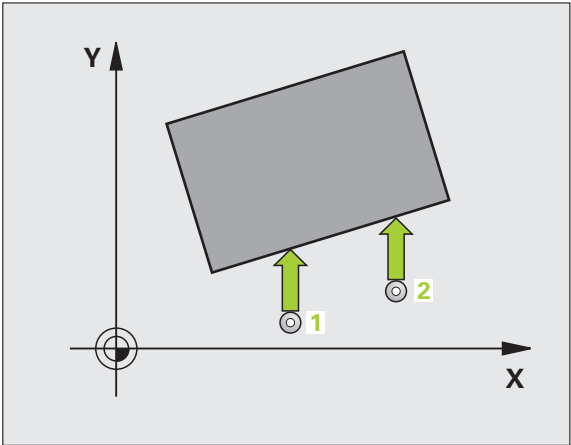
16.4 MATAVIMO KAMPAS (ciklas 420, DIN/ISO: G420)

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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.

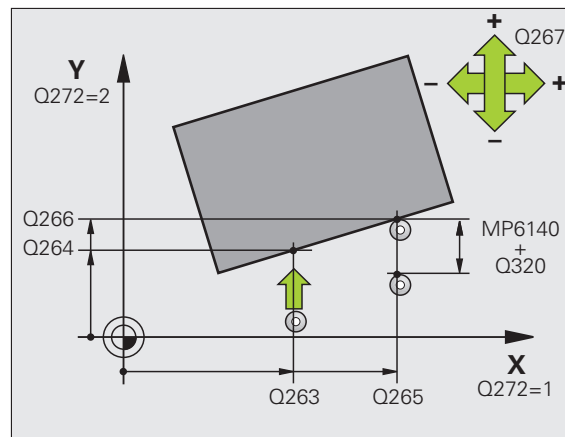
Jei apibrėžta, kad zondavimo sistemos ašis = matavimo ašiai, tada pasirinkite vienodus Q263 ir Q265, jei turi būti matuojama A ašies kryptimi; pasirinkite nevienodus Q263 ir Q265, jei kampas turi būti matuojamas B ašies kryptimi.



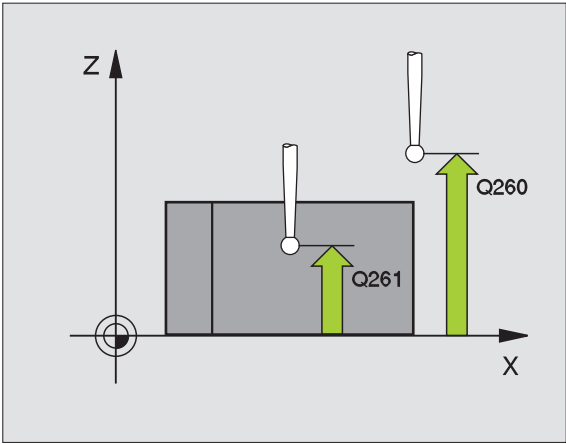
Ciklo parametras



- ▶ **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 protokolai 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



Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
Q260=+10 ;SAUGUS AUKŠ.
Q301=1 ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ
Q281=1 ;MAT. PROTOKOL.



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

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 421 randa angos (apvalios įdubos) centrą ir skersmenį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytą ir esamą vertę, sistemos parametruose išsaugo nuokrypius.

- 1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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**, tada prie zondavimo taško **4** ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
- 5 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypius išsaugo šiuose Q parametruose:

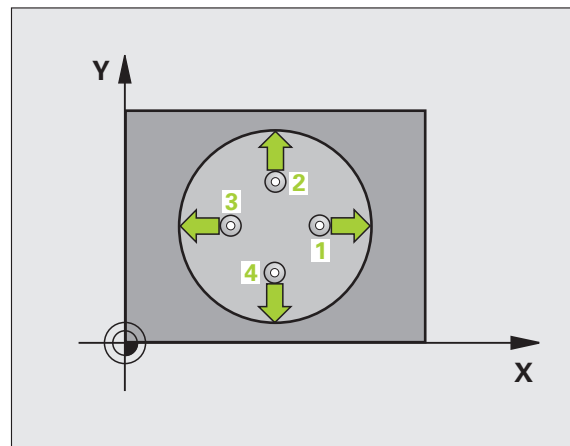
Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skersmens esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q163	Skersmens nuokrypis

Atkreipkite dėmesį programuodami!



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

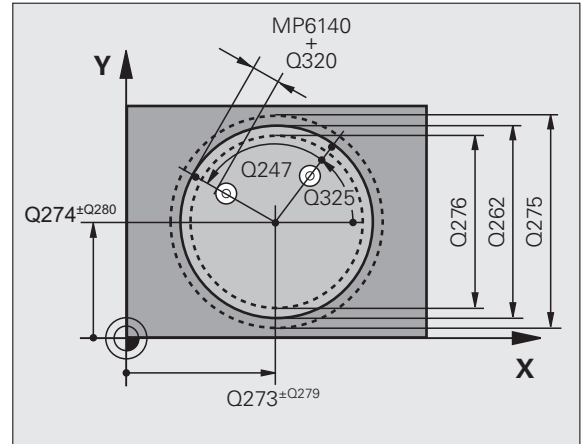
Kuo mažesnę kampo žingsnį užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos angos matmenis. Mažiausia įvesties vertė: 5°.



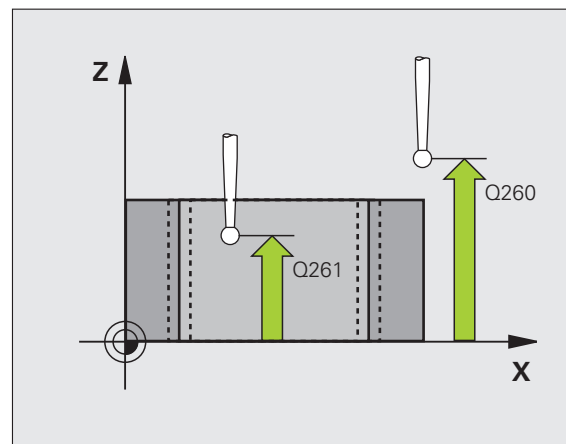
Ciklo parametras



- ▶ **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 mažesnę už 90°. Įvesties sritis nuo -120,0000 iki 120,0000



- ▶ **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje Q261** (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ **Saugus atstumas Q320** (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas 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 saugiamo 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 protokolą 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 (žr. „Įrankio kontrolė“ psl. 416). 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 zonuoti 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 saugiamo aukštyje (Q301=1):
0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS

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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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**, tada prie zondavimo taško **4** ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
- 5 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypius išsaugo šiuose Q parametruose:

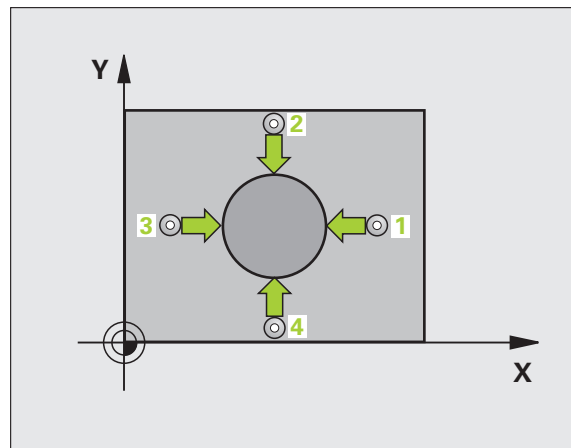
Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skersmens esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q163	Skersmens nuokrypis

Atkreipkite dėmesį programuodami!



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

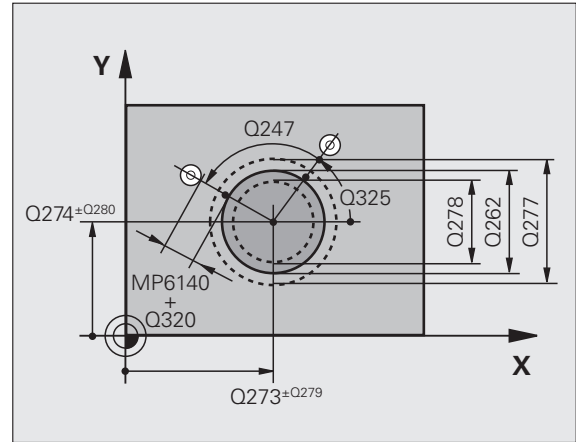
Kuo mažesnį kampo žingsnį užprogramuosite, tuo netiksliau TNC apskaičiuos kaiščio matmenis. Mažiausia įvesties vertė: 5°.



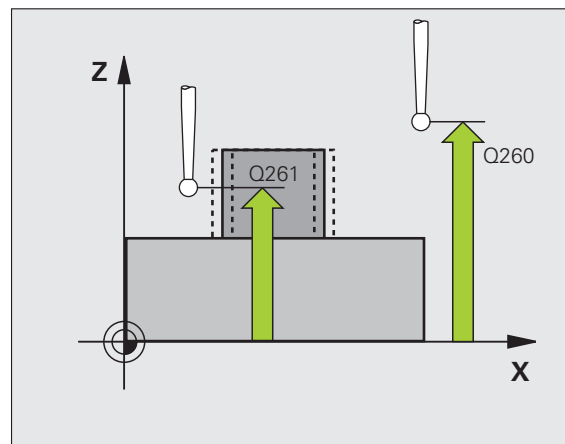
Ciklo parametras



- ▶ **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 mažesnę už 90°. Įvesties sritis nuo -120,0000 iki 120,0000.



- ▶ **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje Q261** (absoliutinis): sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ **Saugus atstumas Q320** (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas 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 saugiamo 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 protokolą 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 (žr. „Įrankio kontrolė“ psl. 416). 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 zonuoti 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 saugiamo aukštyje (Q301=1):
0: tarp apdirbimų judėti viena iš tiesių
1: tarp apdirbimų apskritimais pasitraukti limbo skersmeniu

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
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.



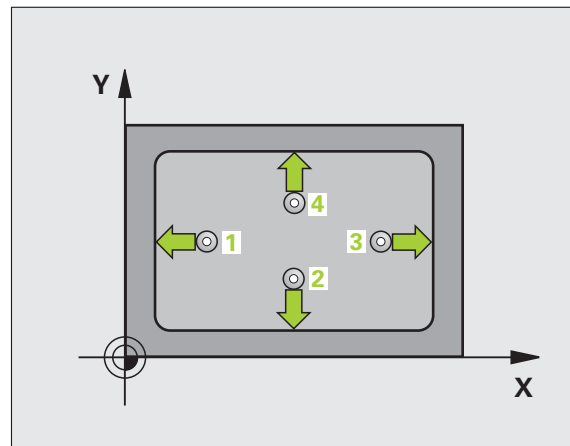
16.7 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO VIDUJE (ciklas 423, DIN/ISO: G423)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 423 randa stačiakampio kaiščio centrą, ilgį ir plotį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytą ir esamą vertę, sistemos parametruose išsaugo nuokrypius.

- 1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 su matavimo aukščiu arba linijomis saugiam aukštyje juda iki kito zondavimo taško **2** ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
- 4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško **3**, tada prie zondavimo taško **4** ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
- 5 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypius išsaugo šiuose Q parametruose:

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q154	Pagrindinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q155	Šalutinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q164	Pagrindinės ašies šoninio ilgio nuokrypis
Q165	Šalutinės ašies šoninio ilgio nuokrypis



Atkreipkite dėmesį programuodami!



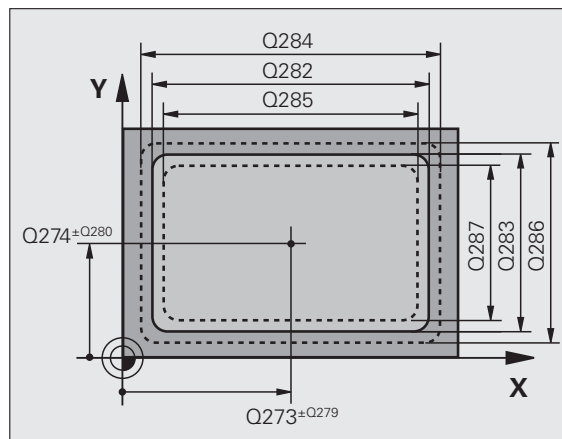
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

Jei įdubos matmenys ir saugus atstumas iš anksto neleidžia padėties nustatyti netoli zondavimo taško, TNC visada pradeda zonuoti iš įdubos centro. Tada zondavimo sistema tarp keturių matavimo taškų negali judėti saugiai aukštyje.

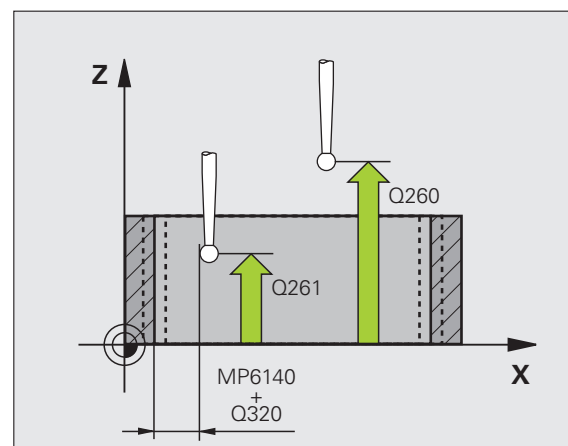
Ciklo parametras



- ▶ **1 ašies centras Q273 (absoliutinis):** įdubos centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- ▶ **2 ašies centras Q274 (absoliutinis):** įdubos centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999
- ▶ **1 šoninis ilgis Q282:** įdubos ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- ▶ **2 šoninis ilgis Q283:** įdubos ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- ▶ **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje Q261 (absoliutinis):** sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.



- ▶ **Saugus atstumas Q320** (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas 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 saugiam 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 protokolą 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 (žr. „Įrankio kontrolė“ psl. 416). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
0: kontrolė neaktyvi
>0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
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



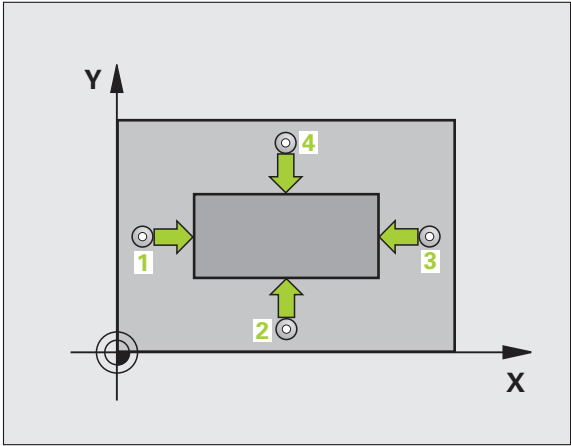
16.8 MATAVIMAS STAČIAKAMPIO IŠORĖJE (ciklas 424, DIN/ISO: G424)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 424 randa stačiakampės įdubos centrą, ilgį ir plotį. Jei atitinkamą paklaidos vertę apibrėžiate cikle, TNC palygina nustatytąją ir esamąją vertę, sistemos parametruose išsaugo nuokrypius.

- 1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 su matavimo aukščiu arba linijomis saugiam aukštyje juda iki kito zondavimo taško **2** ir ten atlieka antrą zondavimo procesą
- 4 TNC zondavimo sistemą nustato prie zondavimo taško **3**, tada prie zondavimo taško **4** ir ten atlieka trečią bei ketvirtą zondavimo procesą
- 5 TNC zondavimo sistemą grąžina į saugų aukštį ir esamas vertes bei nuokrypius išsaugo šiuose Q parametruose:

Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q154	Pagrindinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q155	Šalutinės ašies šoninio ilgio esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q164	Pagrindinės ašies šoninio ilgio nuokrypis
Q165	Šalutinės ašies šoninio ilgio nuokrypis



Atkreipkite dėmesį programuodami!

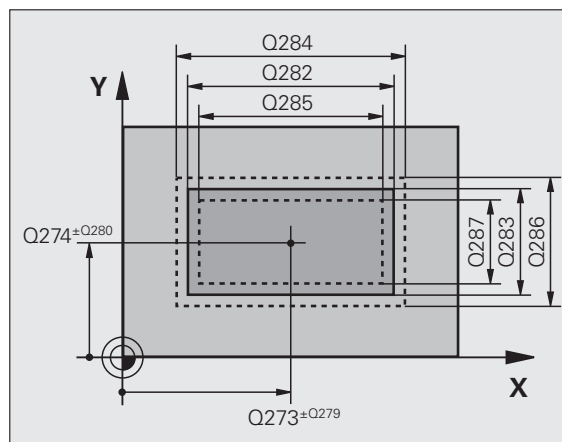


Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.

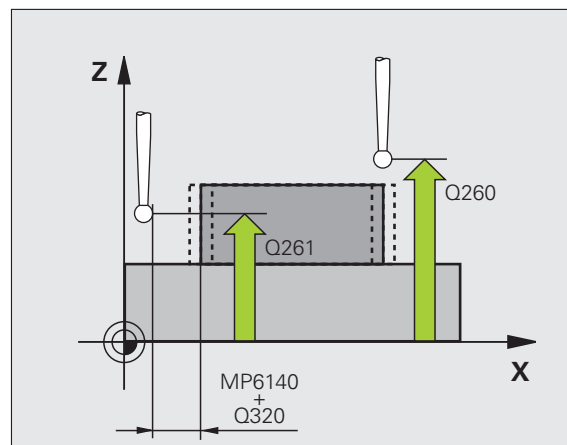
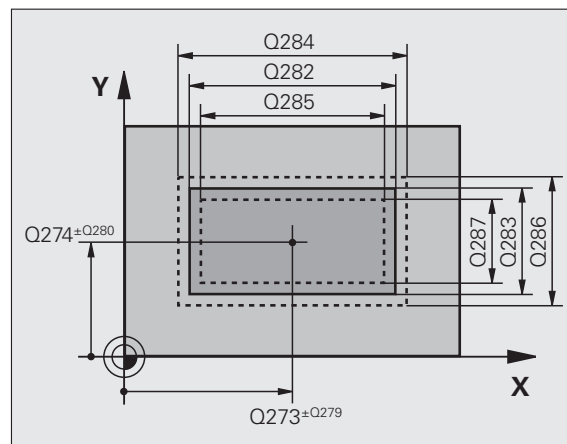
Ciklo parametras



- ▶ **1 ašies centras Q273 (absoliutinis):** kaiščio centras apdirbimo plokštumos pagrindinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ **2 ašies centras Q274 (absoliutinis):** kaiščio centras apdirbimo plokštumos šalutinėje ašyje. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.
- ▶ **1 šoninis ilgis Q282:** kaiščio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos pagrindinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- ▶ **2 šoninis ilgis Q283:** kaiščio ilgis, lygiagrečiai apdirbimo plokštumos šalutinei ašiai. Įvesties sritis nuo 0 iki 99999,9999
- ▶ **Matavimo aukštis zondavimo sistemos ašyje Q261 (absoliutinis):** sferos centro (=lietimo taško) koordinatė zondavimo sistemos ašyje, kurioje turi būti atliekamas matavimas. Įvesties sritis nuo -99999,9999 iki 99999,9999.



- ▶ **Saugus atstumas Q320** (prieauginis): papildomas atstumas tarp matavimo taško ir zondavimo sistemos sferos. Q320 papildomai taikomas 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 saugiamo 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 protokolą 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 (žr. „Įrankio kontrolė“ psl. 416). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų:
0: kontrolė neaktyvi
>0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
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.

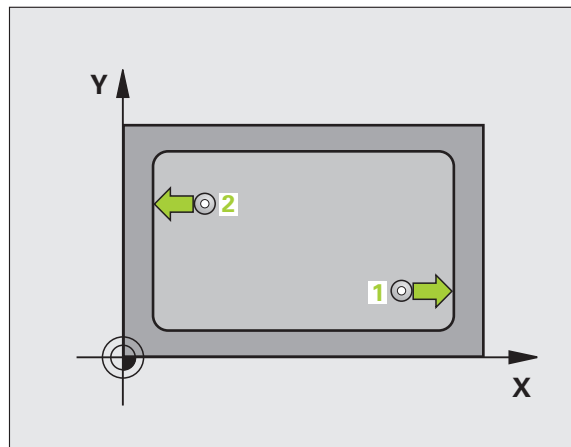
- 1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) nustato prie zondavimo taško **1**. TNC zondavimo taškus apskaičiuoja pagal ciklo duomenis ir saugų atstumą, įvestą MP6140
- 2 Po to zondavimo 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. saugiam aukštyje) patraukia iki kito zondavimo taško **2** ir ten atlieka antrą zondavimo procesą. Esant didesniems nustatytiesiems ilgiam, 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!



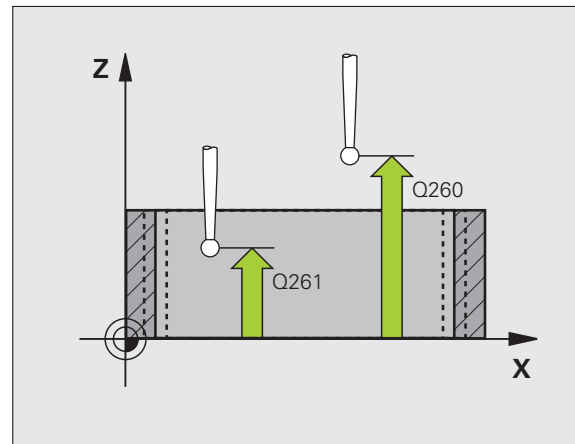
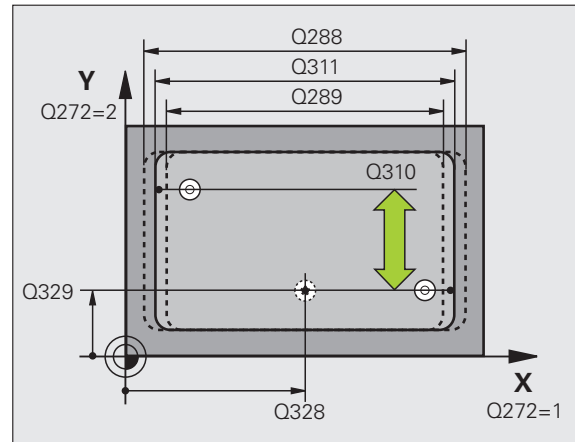
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.



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 (žr. „Įrankio kontrolė“ psl. 416). 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 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 saugiamo aukštyje
Pasirinktinai **PREDEF**

Pavyzdys: 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 ATSTUMAS
Q301=0 ;JUDĖJ. Į SAUG.AUKŠTĮ



16.10 MATAVIMAS 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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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:

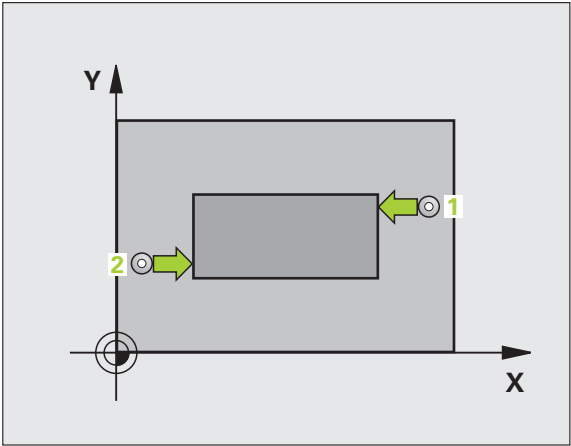
Parametro numeris	Reikšmė
Q156	Išmatuoto ilgio esama vertė
Q157	Vidurinės ašies padėties esama vertė
Q166	Išmatuoto ilgio nuokrypis

Atkreipkite dėmesį programuodami!



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

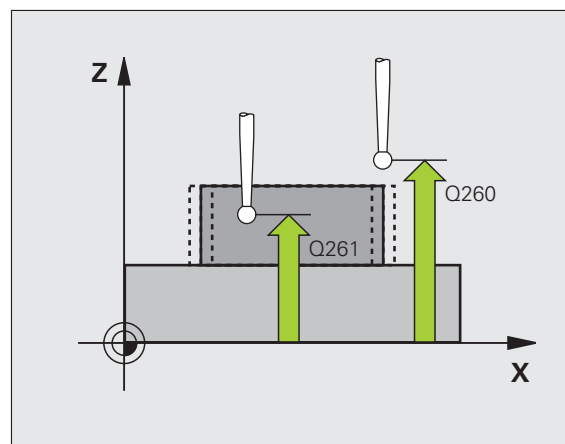
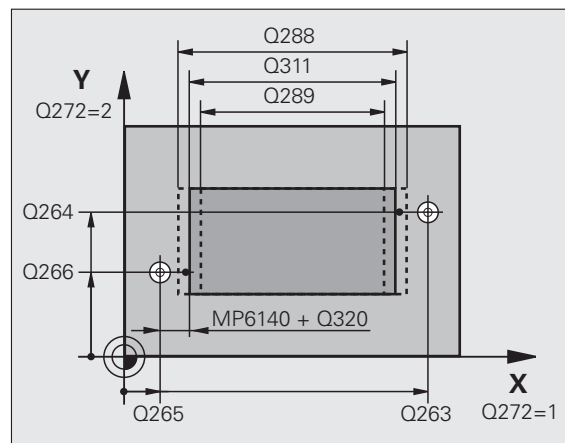
Atkreipkite dėmesį į tai, kad pirmasis matavimas visada vyksta pasirinktos matavimo ašies neigiama kryptimi. Atitinkamai apibrėžkite Q263 ir Q264.



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 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**.
- ▶ **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 protokolą 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 (žr. „Įrankio kontrolė“ psl. 416). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų
0: kontrolė neaktyvi
>0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Pavyzdys: NC sakiniai

5 TCH PROBE 426 BRIAUNOS MAT. IŠOR.
Q263=+50 ;1 AŠIES 1 TAŠKAS
Q264=+25 ;1 AŠIES 2 TAŠKAS
Q265=+50 ;1 AŠIES 2 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



16.11 KOORDINATĖS 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 nuokrypi išsaugo sistemos parametruose.

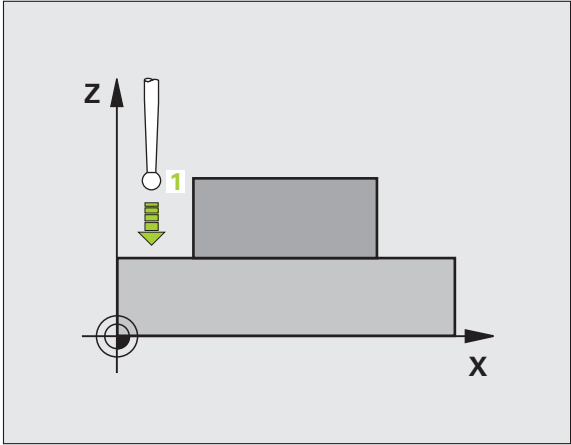
- 1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) nustato prie zondavimo taško 1. Tuo metu TNC zondavimo sistemą perkelia saugiu atstumu priešinga judėjimo kryptimi
- 2 Po to TNC zondavimo sistemos 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!



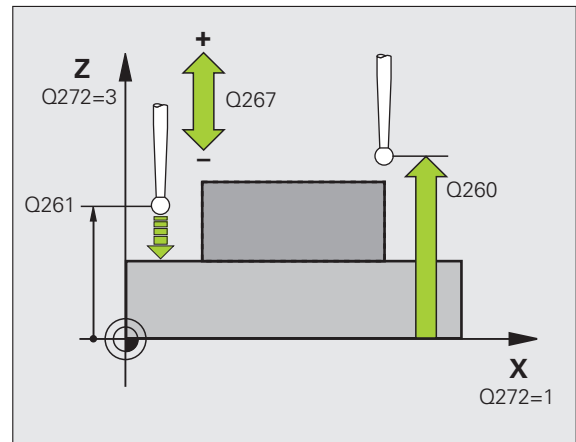
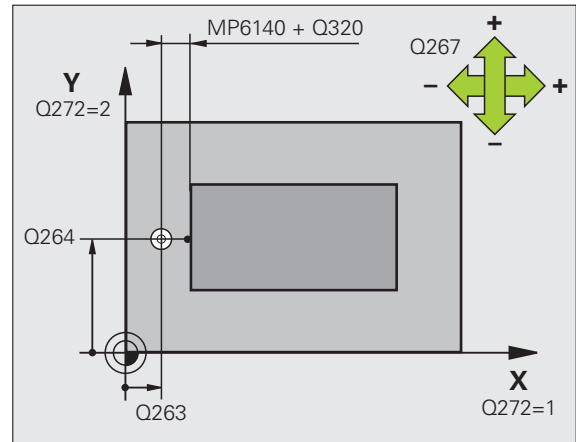
Prieš ciklo apibrėžtį turite būti apibrėžę įrankio iškvietą zondavimo sistemos ašies apibrėžčiai.



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 sferos. 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 (žr. „Įrankio kontrolė“ psl. 416). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų:
0: kontrolė neaktyvi
>0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Pavyzdys: 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	



16.12 SKYLĖS APSKRITIMO MATAVIMAS (430 ciklas, 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 (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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:

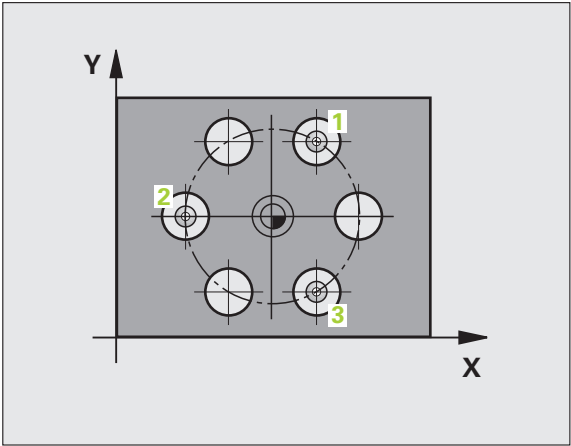
Parametro numeris	Reikšmė
Q151	Pagrindinės ašies centro esama vertė
Q152	Šalutinės ašies centro esama vertė
Q153	Skylės apskritimo skersmens esama vertė
Q161	Nuokrypis pagrindinės ašies centre
Q162	Nuokrypis centrinės ašies centre
Q163	Skylės apskritimo skersmens nuokrypis

Atkreipkite dėmesį programuodami!



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

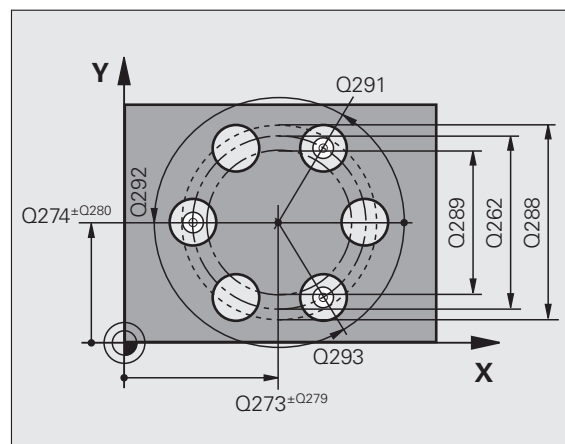
Ciklas 430 atlieka tik lūžio kontrolę, automatinės įrankio korekcijos neatlieka.



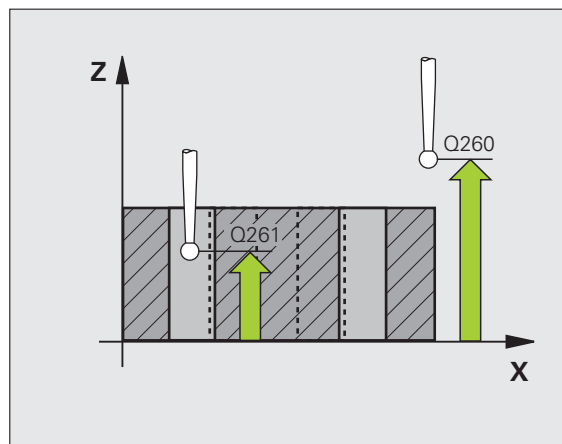
Ciklo parametras



- ▶ **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 (žr. „Įrankio kontrolė“ psl. 416). Įvesties sritis nuo 0 iki 32767,9, pasirinktinai įrankio pavadinimas iš daugiausiai 16 ženklų.
0: kontrolė neaktyvi
>0: įrankio pavadinimas įrankių lentelėje TOOL.T

Pavyzdys: 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



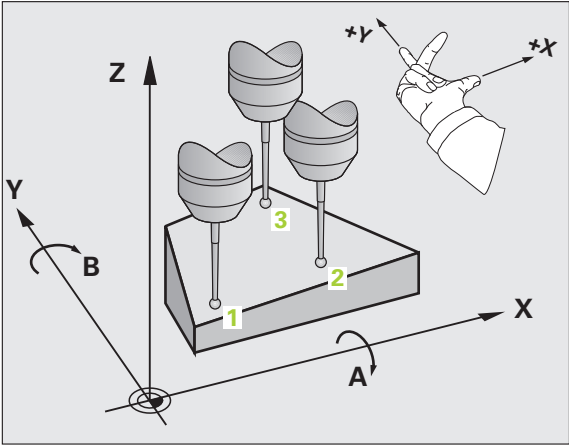
16.13 PLOKŠTUMOS MATAVIMAS (ciklas 431, DIN/ISO: G431)

Ciklo eiga

Zondavimo sistemos ciklas 431 randa plokštumos kampą išmatuodamas tris taškus ir vertę išsaugo sistemos parametruose.

- 1 TNC zondavimo sistemos padėtį greitąja pastūma (vertė iš MP6150) ir naudodama padėties nustatymo logiką (žr. „Zondavimo sistemos ciklų vykdymas“ psl. 334) 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 sukanč apdirbimo plokštumą.

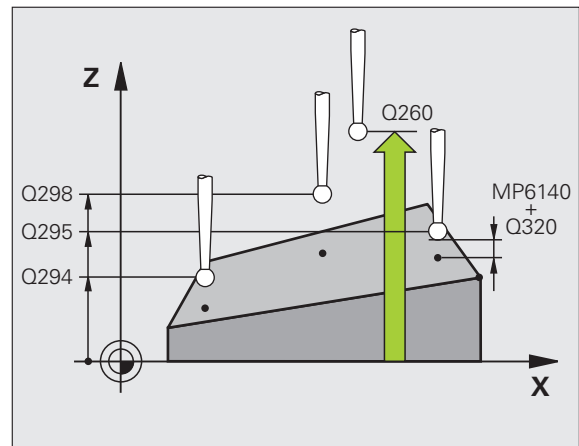
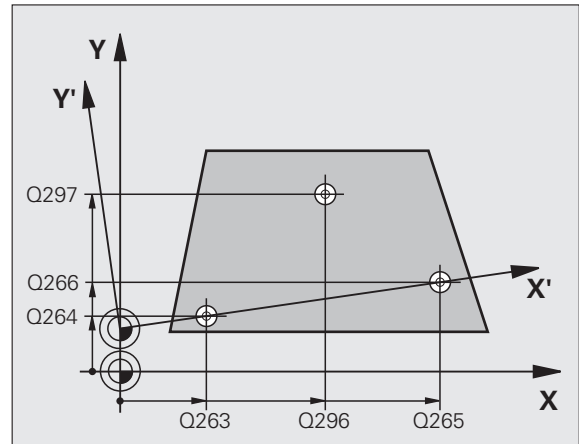
Trečias matavimo taškas lemia įrankio ašies kryptį. Trečią matavimo tašką apibrėžkite teigiama Y kryptimi, kad įrankio ašis būtų tinkamoje dešinėn besisukančios koordinatės sistemos padėtyje.

Jei ciklą vykdote aktyvioje, pasuktoje apdirbimo plokštumoje, tada išmatuoti erdviniai kampai yra susiję su pasukta koordinatės 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 protokolai** 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

Pavyzdys: 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.

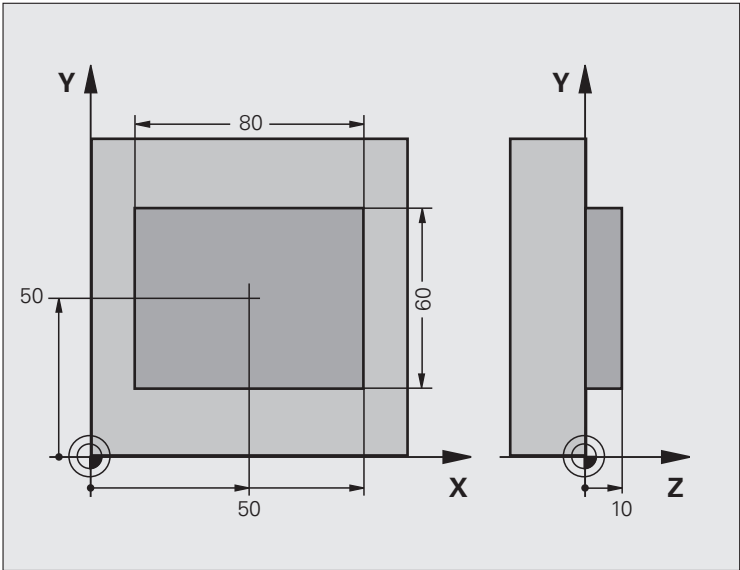


16.14 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: stačiakampio kaiščio matavimas ir papildomas apdirbimas

Programos eiga:

- Stačiakampio kaiščio pirminis apdirbimas su užlaida 0,5
- Stačiakampio kaiščio matavimas
- Stačiakampio kaiščio šlichtavimas atsižvelgiant į matavimo vertes

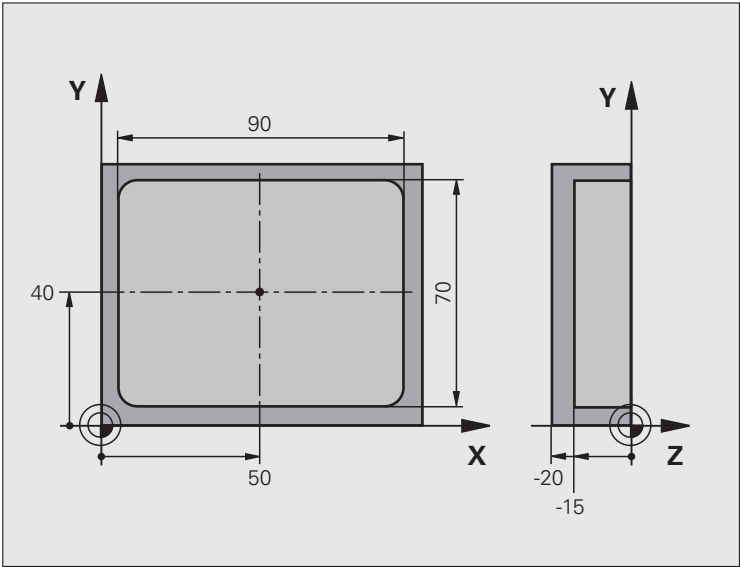


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Pirminio apdirbimo įrankio iškvietimas
2 L Z+100 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
3 FN 0: Q1 = +81	Įdubų ilgiai X (pirminio apdirbimo matmuo)
4 FN 0: Q2 = +61	Įdubų ilgiai Y (pirminio apdirbimo matmuo)
5 CALL LBL 1	Subprogramos iškvietimas apdirbimui
6 L Z+100 R0 FMAX	Įrankio patraukimas, įrankio keitimas
7 TOOL CALL 99 Z	Matuoklio iškvietimas
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 ATSTUMAS	
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 iškvietimas
13 CALL LBL 1	Subprogramos iškvietimas 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 iškvietimas
18 LBL 0	Subprogramos pabaiga
19 END PGM BEAMS MM	

Pavyzdys: stačiakampės įdubos matavimas, matavimo rezultatų protokolavimas



16.14 Programavimo pavyzdžiai

0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Įrankio iškvietimas, 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 ;JUDEJ. 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	





TS 440 IdNr. 372 401-90
HEDENHAIN IdNr. X 9434 1038 C2
D-85631 Traunreut
Made in Germany

17

**Zondavimo sistemos
ciklai: specialios
funkcijos**



17.1 Pagrindai

Peržiūra

Šiose specialiose taikomosiose programose TNC leidžia naudotis septyniais ciklais:

Ciklas	Programuo- jamasis mygtukas	Puslapis
2 ZS KALIBRAVIMAS: prijungiamos zondavimo sistemos spindulio kalibravimas		Puslapis 463
9 ZS ILGIO KAL.: Prijungiamos sistemos ilgių kalibravimas		Puslapis 464
3 MATAVIMAS Matavimo ciklas gamintojo ciklams sukurti		Puslapis 465
4 3D MATAVIMAS Matavimo ciklas 3D zondavimui, kuriant gamintojo ciklus		Puslapis 467
440 AŠIES PERKĖLIMO MATAVIMAS		Puslapis 469
441 GREITAS ZONDAVIMAS		Puslapis 472
460 TS KALIBRAVIMAS: spindulio ir ilgio kalibravimas kalibravimo rutuliu		Puslapis 474



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 galiojančių 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 koordinatėms 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

Pavyzdys: 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 koordinatės sistema turi būti susijusi su įvestu atskaitos tašku:
 - 0: įvestas atskaitos taškas yra susijęs su aktyvia gabalo koordinatės sistema (ESAMA sistema)
 - 1: įvestas atskaitos taškas yra susijęs su įrenginio gabalo koordinatės sistema (REF sistema)

Pavyzdys: 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 pastumą **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 koordinatės X, Y, Z, TNC išsaugo vienas po kito einančiuose Q parametruose. TNC ilgio ir spindulio korekcijos neatlieka. Pirmojo įvesties parametro numerį apibrėžite 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 tampus:** 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: zonuoti aktualioje sistemoje ir matavimo rezultatą išsaugoti **ESAMOJE** sistemoje
1: zonuoti 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 įvesties parametre išsaugo vertę **2,0** ir toliau vykdo ciklą:
0: perduoti klaidos pranešimą
1: neperduoti klaidos pranešimo

Pavyzdys: 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 pastumą. 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 koordinatės 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 nustatytą 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

Pavyzdys: 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 440 ciklas, 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 parametą:

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 pradėdami 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**

Pavyzdys: 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 parametras **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

Pavyzdys: 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 naudojamą 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 saugiamo aukštyje
Pasirinktinai **PREDEF**
- **Plokštumos zondavimo skaičius (4/3) Q423:** nustatykite, ar TNC kalibravimo rutulį plokštumoje turi matuoti 4 ar 3 zondavimus. 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 koordinatinių 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.

Pavyzdys: 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 kinematinų santykių (žr. paveikslą dešinėje 2). 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.

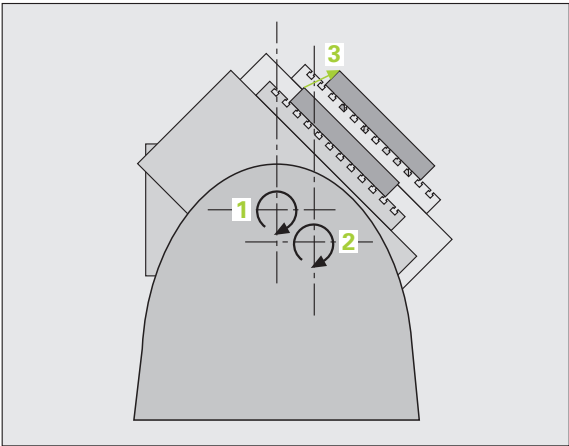
Nauja TNC funkcija **KinematicsOpt** yra labai svarbi dalis, kuri padeda šiuos sudėtingus reikalavimus įgyvendinti tikrovėje: 3D zondavimo sistemos ciklas išmatuoja Jūsų įrenginyje esančias sukamąsias ašis, neatsižvelgiant į tai, ar sukamosios ašys mechanškai yra suformuotos kaip stalias, ar kaip galvutė. 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		Puslapis 480
451 KINEMATIKOS MATAVIMAS: automatinis įrenginio kinematikos tikrinimas ir optimizavimas		Puslapis 482
452 IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ KOMPENSAVIMAS: automatinis įrenginio kinematikos tikrinimas ir optimizavimas		Puslapis 498



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 HEIDENHAIN.
- 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 (žr. „KinematicsOpt, paklaidos ribos optimizavimo režimui: MP6600“ psl. 333)
- Įrenginio parametre **MP6601** turi būti nustatytas didžiausias leistinas cikluose automatiškai išmatuoto kalibravimo rutulio spindulio nuokrypis nuo įvesto ciklo parametro (žr. „KinematicsOpt, leistinas kalibravimo sferos spindulio nuokrypis: MP6601“ psl. 333)
- 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 (450 ciklas, DIN/ISO: G450, parinktis)

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 (numerai nuo 0 iki 9).

Atkreipkite dėmesį programuodami!



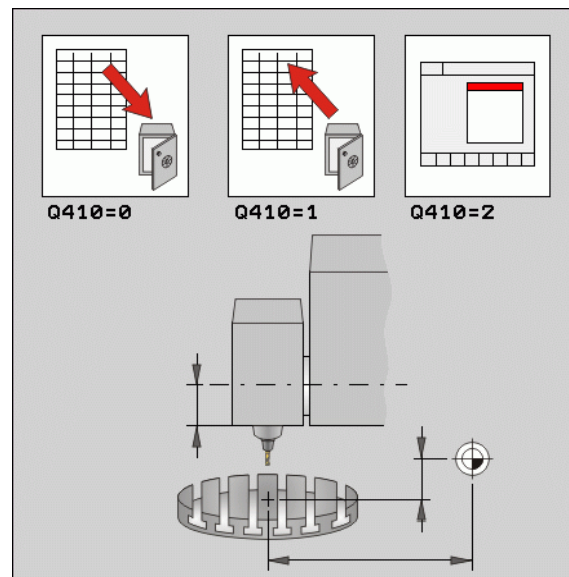
Prieš pradėdami kinematikos optimizavimą, iš esmės turėtumėte išsaugoti aktyvią kinematiką. Privalumas:

- 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 užklauso 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

Pavyzdys: 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 būseną),
- 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 HEIDENHAIN.

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)
Q147	Poslinkio klaida X kryptimi, rankiniam perėmimui į atitinkamą įrenginio parametą.
Q148	Poslinkio klaida Y kryptimi, rankiniam perėmimui į atitinkamą įrenginio parametą.
Q149	Poslinkio klaida Z kryptimi, rankiniam perėmimui į atitinkamą įrenginio parametą.



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 $+90^\circ$ ir -270°) užfiksuoti neprasminga, tačiau klaidos pranešimas neperduodamas.

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

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 didesnę 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 = $Q411 + 0 * \text{kampo žingsnis} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Matavimo padėtis 2 = $Q411 + 1 * \text{kampo žingsnis} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Matavimo padėtis 3 = $Q411 + 2 * \text{kampo žingsnis} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Matavimo padėtis 4 = $Q411 + 3 * \text{kampo žingsnis} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$



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 apibrėžti 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 deaktivinkite 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 didesnę sukamųjų ašių poslinkio intervalą
 - Kalibravimo rutulio padėties ant įrenginio stalo nustatykite taip, kad naudojant sukamojo stalo ašis susidarytų didelis matavimo apskritimo spindulys, o naudojant galvūčių 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 padėties, 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 didesnę sukamųjų ašių poslinkio intervalą
- **Tarpo tarp sukamųjų ašių nustatymas**
 - Matavimo taškų skaičius nuo 8 iki 12
 - Pradinis ir galinis kampas turėtų padengti kuo didesnę 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 sukanant.

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 (žr. „Protokolo funkcija“ psl. 495).

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 parametą **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 pastumą 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 pastuma **Q253**, o tuo metu matuoklio kontrolė neaktyvi.

Jei optimizavimo režime rasti kinematikos duomenys viršija leistinas ribines vertes (**MP6600**), TNC perduoda išpėjimąjį 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 nebebūti 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.

TNC ignoruoja neaktyvių ašių duomenis ciklo apibrėžtyje.



- **Režimas (0/1/2) 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. Pasirinkti 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 nuliniam taške. Matuoklio kontrolė šiame režime neaktyvi, padėties nustatymo greitį apibrėžkite parametre Q253

Pavyzdys: 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 Q423**: nustatymas, keliais zondavimais TNC turi išmatuoti kalibravimo rutulį zondavimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 3 iki 8 matavimų.
- ▶ **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 pervažiavimo 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 protokuoja galimo padėties optimizavimo rezultatus, tačiau neatlieka jokių derinimų

■ Optimizuoti režimą „Padėtis“ 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

■ Optimizuoti režimą „Padėtis ir kampas“ Q406 = 2

- TNC matuoja sukamąsias ašis apibrėžtose padėtyse ir nustato statinį pasukimo transformacijos tikslumą
- TNC pirmiausiai bando optimizuoti sukamosios ašies kampo padėtį kompensacija (pasirinkti #52 KinematicsComp).
- Jei TNC gali atlikti kampo optimizavimą, TNC automatiškai optimizuoja kitos matavimų sekos padėtį.



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

Kampo kompresija yra galima tik su pasirinktimi #52 KinematicsComp.

Pavyzdys: Sukamųjų ašių kampo ir padėties optimizavimas su automatinio atskaitos taško nustatymu

1 TOOL CALL “TS640“ 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

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

- data ir laikas, kada buvo sukurtas protokolą,
- 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



Paiškinimai 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, pasiekama 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 / $1\text{ }\mu\text{m}$ 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: $10\text{ }\mu\text{m}$
 - Matuoklio netikslumas: $2\text{ }\mu\text{m}$
 - Protokole įrašytas matavimo netikslumas: $0,0002\text{ }^\circ/\mu\text{m}$
 - Sistemos netikslumas = $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4\text{ }\mu\text{m}$
 - Matavimo netikslumas = $0,0002\text{ }^\circ/\mu\text{m} * 17,4\text{ }\mu\text{m} = 0,0034^\circ$
- Apskaičiuoto tarpo nustatymo paklaidos netikslumas:
 - Kiekvienos linijinės ašies kartojimo tikslumas: $5\text{ }\mu\text{m}$
 - Matuoklio netikslumas: $2\text{ }\mu\text{m}$
 - Protokole įrašytas matavimo netikslumas: $0,0002\text{ }^\circ/\mu\text{m}$
 - Sistemos netikslumas = $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9\text{ }\mu\text{m}$
 - Matavimo netikslumas = $0,0002\text{ }^\circ/\mu\text{m} * 8,9\text{ }\mu\text{m} = 0,0018^\circ$



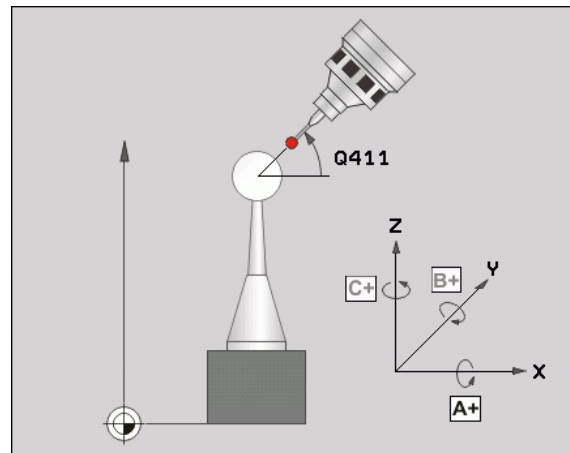
18.5 IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ KOMPENSAVIMAS (ciklas 452, DIN/ISO: G452, pasirinktis)

Ciklo eiga

Naudodami zondavimo sistemos ciklą 452, galite optimizuoti savo įrenginio kinematinę transformacijų grandinę (žr. „KINEMATIKOS MATAVIMAS (ciklas 451, DIN/ISO: G451, pasirinktis)“ psl. 482). Po to TNC taip pat gabalo koordinatų 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)
Q147	Poslinkio klaida X kryptimi, rankiniam perėmimui į atitinkamą įrenginio parametą.
Q148	Poslinkio klaida Y kryptimi, rankiniam perėmimui į atitinkamą įrenginio parametą.
Q149	Poslinkio klaida Z kryptimi, rankiniam perėmimui į atitinkamą įrenginio parametą.



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 nebebūti 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 koordinatų sistemoje, kurioje TNC suklio ašį nustato prieš nustatant sukamosios ašies padėtį. Papildomai TNC zondavimo sistemą nustato apdirbimo plokštumos nuliniam 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 koordinatų sistemoje užfiksuoti. Atskaitinio kampo apibrėžimas gali ženkliai padidinti ašies matavimo srįtį. 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.

Pavyzdys: 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 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 Q423**: nustatymas, keliais zondavimais TNC turi išmatuoti kalibravimo rutulį zondavimo plokštumoje. Įvesties sritis nuo 3 iki 8 matavimų.
- ▶ **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 Q431 = 2 arba 3 cikle 451)

Pavyzdys: 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.

Pavyzdys: 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

Pavyzdys: 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 užfiksukite 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

Pavyzdys: 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

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

- data ir laikas, kada buvo sukurtas protokolą,
- 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

(žr. „Paaiškinimai dėl protokolo verčių“ psl. 496)







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 vertės 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			Puslapis 515
Bevielis TT 449 kalibravimas, ciklas 484			Puslapis 516
Įrankio ilgio matavimas, ciklai 31 ir 481			Puslapis 517
Įrankio spindulio matavimas, ciklai 32 ir 482			Puslapis 519
Įrankio ilgio ir spindulio matavimas, ciklai 33 ir 483			Puslapis 521



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 iškviešti 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 dvylika:

- 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 parametą 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:

$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063)$ su

n	Apsukų skaičius [aps./min.]
MP6570	Didžiausias leistinas apskritiminis greitis [m/min.]
r	Aktyvaus įrankio spindulys [mm]

Zondavimo pastūma apskaičiuojama taip:

$v = \text{matavimo paklaida} \cdot n$ 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 mažesnę 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 dideliame 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 = $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$ su

r Aktyvus įrankio spindulys [mm]
MP6510 Didžiausias leistinas matavimo nuokrypis

Įvestys įrankių lentelėje TOOL.T

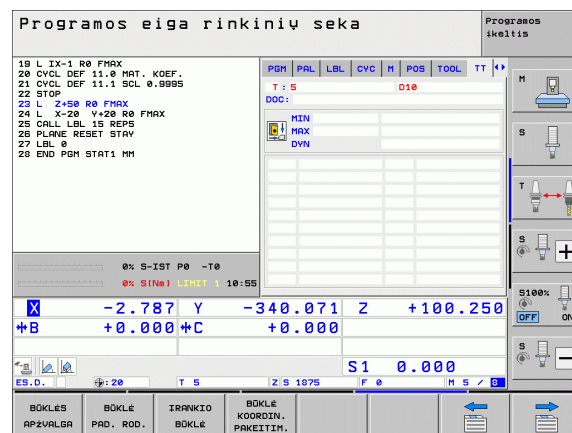
Trump.	Įvestys	Dialogas
CUT	Įrankio ašmenų skaičius (maks. 20 ašmenų)	Ašmenų skaičius?
LTOL	Leistinas įrankio ilgio L nuokrypis nusidėvėjimui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena L). Įvesties sritis: 0–0,9999 mm	Nusidėvėjimo paklaida: ilgis?
RTOL	Leistinas įrankio spindulio 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)



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 (žr. „Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483“ psl. 511). Kalibravimo procesas vyksta automatiškai. TNC taip pat automatiškai randa kalibravimo įrankio centrinį poslinkį. Tam TNC po pusės kalibravimo ciklo suklij pasuka 180°.

Kaip kalibravimo įrankį naudokite tikslios cilindro formos dalį, pvz., cilindrinį kaištį. TNC išsaugo kalibravimo vertes ir atsižvelgia į jas atliekant kitus įrankio matavimus.



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

Atkreipkite dėmesį programuodami!



Kalibravimo ciklo 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.**

Pavyzdys: Seno formato NC sakiniai

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRAVIM.

8 TCH PROBE 30.1 AUKŠTIS: +90

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

Atkreipkite dėmesį programuodami!



Kalibravimo ciklo 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 (žr. „Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483“ psl. 511). Pagal įvesties parametrai, 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 suklbio 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)

Pavyzdys: 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
```

Pavyzdys: 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
```

Pavyzdys: 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 (žr. „Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483“ psl. 511). Pagal įvesties parametą, 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 parametą 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. rezultatai?: parametras, 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 suklia 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)

Pavyzdys: 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

Pavyzdys: 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

Pavyzdys: 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 (žr. „Skirtumai tarp ciklų nuo 31 iki 33 ir nuo 481 iki 483“ psl. 511). Šis ciklas itin tinka pirmam įrankių matavimui, nes – lyginant su atskiru ilgio ir spindulio matavimu – pastebimas ženklus privalumas dėl laiko. Pagal įvesties parametą, 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 parametą 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. rezultatu?: 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)

Pavyzdys: 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

Pavyzdys: 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

Pavyzdys: 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

Peržiūros lentelė

Apdirbimo ciklai

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
7	Nulinio taško perkėlimas	■		Puslapis 282
8	Atspind.	■		Puslapis 290
9	Išl. trukmė	■		Puslapis 311
10	Sukimas	■		Puslapis 292
11	Mat. koef.	■		Puslapis 294
12	Programos iškvietas	■		Puslapis 312
13	Suklio orientavimas	■		Puslapis 314
14	Kontūro apibrėžtis	■		Puslapis 191
19	Apdirbimo plokštumos pasukimas	■		Puslapis 298
20	Kontūro duomenys SL II	■		Puslapis 196
21	Pirminis gręžimas SL II		■	Puslapis 198
22	Skobimas SL II		■	Puslapis 200
23	Gylis šlichtavimas SL II		■	Puslapis 204
24	Šoninis šlichtavimas SL II		■	Puslapis 205
25	Kontūro linija		■	Puslapis 209
26	Matavimo koeficientas pagal ašis	■		Puslapis 296
27	Cilindro gaubtas		■	Puslapis 229
28	Griovelio frezavimas cilindro paviršiuje		■	Puslapis 232
29	Cilindro paviršius, briauna		■	Puslapis 235
30	3D duomenų apdorojimas		■	Puslapis 263
32	Paklaida	■		Puslapis 315
39	Cilindro paviršius, išorinis kontūras		■	Puslapis 238
200	Gręž.		■	Puslapis 79
201	Platinimas		■	Puslapis 81
202	Išsukimas		■	Puslapis 83
203	Universalus gręžimas		■	Puslapis 87



Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
204	Atgalinis gilinimas		■	Puslapis 91
205	Universalus giluminis gręžimas		■	Puslapis 95
206	Sriegio gręžimas su išlyginamuoju laikikliu		■	Puslapis 113
207	Sriegio gręžimas be išlyginamojo laikiklio		■	Puslapis 115
208	Gręžtinis frezavimas		■	Puslapis 99
209	Sriegio gręžimas su laužimu		■	Puslapis 118
220	Taškų šablonas ant apskritimo	■		Puslapis 179
221	Taškų šablonas ant linijų	■		Puslapis 182
230	Galutinis apdirbimas		■	Puslapis 265
231	Įprasta plokštuma		■	Puslapis 267
232	Plokštumos frezavimas		■	Puslapis 271
240	Centravimas		■	Puslapis 77
241	Atskiras gręžimas		■	Puslapis 102
247	Atskaitos taško nustatymas	■		Puslapis 289
251	Visos stačiakampės įdubos apdirbimas		■	Puslapis 147
252	Visas apvalios įdubos apdirbimas		■	Puslapis 152
253	Griov.frez.		■	Puslapis 156
254	Apvalus griovelis		■	Puslapis 161
256	Visas stačiakampio kaiščio apdirbimas		■	Puslapis 166
257	Visas apvalaus kaiščio apdirbimas		■	Puslapis 170
262	Sriegio frez.		■	Puslapis 123
263	Sriegio įdubos frezavimas		■	Puslapis 126
264	Gręžtinio sriegio frezavimas		■	Puslapis 130
265	Spiralinio gręžtinio sriegio frezavimas		■	Puslapis 134
267	Išorinio sriegio frezavimas		■	Puslapis 138
270	Kontūro eigos duomenys	■		Puslapis 207
275	Kontūro griovelis trochoid.		■	Puslapis 211



Zondavimo sistemos ciklai

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
0	Referencinė plokštuma	■		Puslapis 418
1	Polinis atskaitos taškas	■		Puslapis 419
2	ZS spindulio kalibravimas	■		Puslapis 463
3	Matavimas	■		Puslapis 465
4	Trimatis matavimas	■		Puslapis 467
9	ZS ilgio kalibravimas	■		Puslapis 464
30	TT kalibravimas	■		Puslapis 515
31	Irankio ilgio matavimas/tikrinimas	■		Puslapis 517
32	Irankio spindulio matavimas/tikrinimas	■		Puslapis 519
33	Irankio ilgio ir spindulio matavimas/tikrinimas	■		Puslapis 521
400	Pagrindinis sukimas pagal du taškus	■		Puslapis 338
401	Pagrindinis sukimas pagal dvi angas	■		Puslapis 341
402	Pagrindinis sukimas pagal du kaiščius	■		Puslapis 344
403	Nuožulnios padėties kompensavimas sukamąja ašimi	■		Puslapis 347
404	Pagrindinio sukimo nustatymas	■		Puslapis 351
405	Nuožulnios padėties kompensavimas C ašimi	■		Puslapis 352
408	Atskaitos taško nustatymas griovelio centre (FCL 3 funkcija)	■		Puslapis 361
409	Atskaitos taško nustatymas briaunos centre (FCL 3 funkcija)	■		Puslapis 365
410	Atskaitos taško nustatymas stačiakampio viduje	■		Puslapis 368
411	Atskaitos taško nustatymas stačiakampio išorėje	■		Puslapis 372
412	Atskaitos taško nustatymas apskritimo viduje (anga)	■		Puslapis 376
413	Atskaitos taško nustatymas apskritimo išorėje (kaištis)	■		Puslapis 380
414	Atskaitos taško nustatymas kampo išorėje	■		Puslapis 384
415	Atskaitos taško nustatymas kampo viduje	■		Puslapis 389
416	Atskaitos taško nustatymas skylės apskritimo centre	■		Puslapis 393
417	Atskaitos taško nustatymas ir zondavimo sistemos ašis	■		Puslapis 397
418	Atskaitos taško nustatymas keturių angų centre	■		Puslapis 399
419	Atskaitos taško nustatymas atskiroje, pasirenkamoje ašyje	■		Puslapis 403



Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi	Puslapis
420	Gabalo kampo matavimas	■		Puslapis 421
421	Gabalo matavimas apskritimo viduje (anga)	■		Puslapis 424
422	Gabalo matavimas apskritimo išorėje (kaištis)	■		Puslapis 428
423	Gabalo matavimas stačiakampio viduje	■		Puslapis 432
424	Gabalo matavimas stačiakampio išorėje	■		Puslapis 436
425	Gabalo matavimas, vidinis plotis (griovelis)	■		Puslapis 440
426	Gabalo matavimas, išorinis plotis (briauna)	■		Puslapis 443
427	Gabalo matavimas, atskiros, pasirenkamos ašys	■		Puslapis 446
430	Gabalo matavimas, skylės apskritimas	■		Puslapis 449
431	Gabalo matavimas, plokštuma	■		Puslapis 453
440	Ašies perkėlimo matavimas	■		Puslapis 469
441	Greitasis zondavimas: bendrųjų zondavimo sistemos parametrų nustatymas (FCL 2 funkcija)	■		Puslapis 472
450	KinematicsOpt: kinematikos išsaugojimas (pasirinktis)	■		Puslapis 480
451	KinematicsOpt: kinematikos matavimas (pasirinktis)	■		Puslapis 482
452	KinematicsOpt: išankstinio pasirinkimo kompensavimas (pasirinktis)	■		Puslapis 482
460	TS kalibravimas: spindulio ir ilgio kalibravimas kalibravimo rutuliu	■		Puslapis 474
480	TT kalibravimas	■		Puslapis 515
481	Irankio ilgio matavimas / tikrinimas	■		Puslapis 517
482	Irankio spindulio matavimas / tikrinimas	■		Puslapis 519
483	Irankio ilgio ir spindulio matavimas / tikrinimas	■		Puslapis 521
484	TT kalibravimas infraraudonaisiais spinduliais	■		Puslapis 516



Symbole

3D duomenų apdorojimas ... 263
 3D KONTŪRO DALIS ... 217
 3D zondavimo sistemos ... 48, 328
 kalibravimas
 prijungiama ... 463, 464

A

Angos išmatavimas ... 424
 Apdirbimo pavyzdys ... 63
 Apdirbimo plokštumos
 pasukimas ... 298
 Ciklas ... 298
 Instrukcija ... 305
 Apskritimo išorės matavimas ... 428
 Apskritimo matavimas viduje ... 424
 Apvali įduba
 Pirminis
 apdirbimas+šlichtavimas ... 152
 Apvalus griovelis
 Pirminis
 apdirbimas+šlichtavimas ... 161
 Apvalus kaištis ... 170
 Atgalinis gilinimas ... 91
 Atskaitos taško
 išsaugojimas išankstinių pasirinkimų
 lentelėje ... 360
 išsaugojimas nulinių taškų
 lentelėje ... 360
 Atskiras gręžimas ... 102
 Atskiros koordinatės matavimas ... 446
 Atspind. ... 290
 Automatinis atskaitos taško
 nustatymas ... 358
 4 angų centras ... 399
 Apvalaus kaiščio centras ... 380
 Apvalios įdubos (angos)
 centras ... 376
 bet kurioje ašyje ... 403
 briaunos centre ... 365
 griovelio centre ... 361
 Kampas išorėje ... 384
 Kampo viduje ... 389
 Skylės apskritimo centras ... 393
 Stačiakampės įdubos centras ... 368
 Stačiakampio kaiščio centras ... 372
 zondavimo sistemos ašyje ... 397
 Automatinis įrankio matavimas ... 513
 Automatinis zondavimo sistemos
 kalibravimas ... 474

B

Bendrieji nustatymai ... 472
 Briaunos išorės matavimas ... 443

C

Centravimas ... 77
 Ciklas
 Ciklo
 apibrėžtis ... 54
 iškieta ... 55
 Ciklų ir taškų lentelės ... 74
 Cilindro gaubtas
 Briaunos apdirbimas ... 235
 Griovelio apdirbimas ... 232
 Kontūro apdirbimas ... 229
 Kontūro frez. ... 238

D

Daugkartinis matavimas ... 332

F

FCL funkcija ... 8
 Funkcijų išvystymo lygis ... 8

G

Gabalo nuožulnios padėties
 kompensavimas
 matuojant du tiesės taškus ... 338
 pagal du apvalius kaiščius ... 344
 pagal dvi angas ... 341
 sukamąja ašimi ... 347, 352
 Gabalų matavimas ... 412
 Giluminis gręžimas ... 95, 102
 Pagilintas pradinis taškas ... 98, 103
 Graviravimas ... 319
 Greitasis zondavimas ... 472
 Gręž. ... 79, 87, 95
 Pagilintas pradinis taškas ... 98, 103
 Gręžimo ciklai ... 76
 Gręžtinio sriegio frezavimas ... 130
 Gręžtinis frezavimas ... 99
 Griov.frez.
 Pirminis
 apdirbimas+šlichtavimas ... 156
 Griovelio frezavimas
 Kont. gr. ... 211
 Griovelio pločio matavimas ... 440
 Gylio šlichtavimas ... 204

I

Interpol. sukimas ... 322
 Įprasta plokštuma ... 267
 Įrankio kontrolė ... 416
 Įrankio korekcija ... 416
 Įrankio matavimas ... 513
 Įrankio ilgis ... 517
 Įrankio spindulys ... 519
 Įrenginio parametras ... 511
 Matavimo rezultatų rodymas ... 514
 TT kalibravimas ... 515, 516
 Visas matavimas ... 521
 Įrenginio parametras 3D zondavimo
 sistamai ... 331
 Išankstinių pasirinkimų lentelė ... 360
 Išlaikymo trukmė ... 311
 Išskobimas:žr. SL ciklai, skobimas
 Išsukimas ... 83

K

Kampo matavimas ... 421
 Kampo plokštumoje matavimas ... 453
 Kietasis frezavimas ... 211
 KinematicsOpt ... 478
 Kinematikos matavimas ... 478
 Galiniai danteliai ... 485
 Kalibravimo metodai ... 488, 503,
 505
 Kinematikos išsaugojimas ... 480
 Matavimo taškų pasirinktis ... 486
 Matavimo vietos pasirinkimas ... 486
 Matuoti kinematiką ... 482, 498
 Protokolo funkcija ... 481, 495, 507
 Sąlygos ... 479
 Tarpas ... 489
 Tikslumas ... 487
 Kontūro ciklai ... 188
 Kontūro dalies duomenys ... 207
 Kontūro dalis ... 209
 Koordinatinių perskaičiavimas ... 280

M

Mat. koef. ... 294
 Matavimo būseną ... 415
 Matavimo koeficientas pagal ašis ... 296
 Matavimo rezultatai Q
 parametruose ... 360, 415
 Matavimo rezultatų
 protokolavimas ... 413
 Matuoti kinematiką ... 482
 Išankstinių pasirinkimų
 kompensavimas ... 498



N

- Nulinio taško perkėlimas
 - programoje ... 282
 - su nulinių taškų lentelėmis ... 283

P

- Padėties nustatymo logika ... 334
- Pagilintas pradinis taškas
 - gręžiant ... 98, 103
- Pagrindinio sukimo
 - tiesioginis nustatymas ... 351
 - užfiksavimas programos eigos metu ... 336
- Paklaidos kontrolė ... 416
- Pasukti apdirbimo plokštumą ... 298
- Patikimumo sritis ... 332
- Platinimas ... 81
- Pločio matavimas išorėje ... 443
- Pločio matavimas viduje ... 440
- Plokštumos frezavimas ... 271
- Plokštumos kampo matavimas ... 453
- Programos iškvieta
 - ciklu ... 312

R

- Rezultato parametras ... 360, 415

S

- Šablono apibrėžtis ... 63
- Šiluminio plėtimosi matavimas ... 469
- Skylės apskritimas ... 179
- Skylės apskritimo matavimas ... 449
- SL ciklai
 - 3D KONTŪRO DALIS ... 217
 - Išskobimas ... 200
 - Kontūro ciklas ... 191
 - Kontūro dalies duomenys ... 207
 - Kontūro dalis ... 209
 - Kontūro duomenys ... 196
 - Pagrindai ... 188, 257
 - Perdengti kontūrai ... 192, 251
 - Pirm.gręž ... 198
 - Šlichtavimas gylyje ... 204
 - Šlichtavimas šone ... 205

S

- SL ciklai su paprastomis kontūro formulėmis ... 257
- SL ciklai su sudėtingesnėmis kontūro formulėmis ... 246
- Šoninis šlichtavimas ... 205
- Spiralinio gręžtinio sriegio
 - frezavimas ... 134
- Sriegio frezavimas išorėje ... 138
- Sriegio frezavimo pagrindai ... 121
- Sriegio gręžimas
 - be išlyginamojo laikiklio ... 115, 118
 - su išlyginamuoju laikikliu ... 113
 - su skiedros laužimu ... 118
- Sriegio įdubos frezavimas ... 126
- Stačiakampė įduba
 - Pirminis
 - apdirbimas+šlichtavimas ... 147
- Stačiakampės įdubos matavimas ... 436
- Stačiakampio kaiščio matavimas ... 432
- Stačiakampis kaištis ... 166
- Sukimas ... 292
- Suklio orientavimas ... 314
- Sūkurinis frezavimas ... 211

T

- Taškų lentelės ... 71
- Taškų šablonas
 - ant apskritimo ... 179
 - ant linijų ... 182
 - Peržiūra ... 178

U

- Universalus gręžimas ... 87, 95

V

- Vidinio sriegio frezavimas ... 123

Z

- Zondavimo ciklai
 - automatiniame režime ... 330
- Zondavimo pastūma ... 333

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

