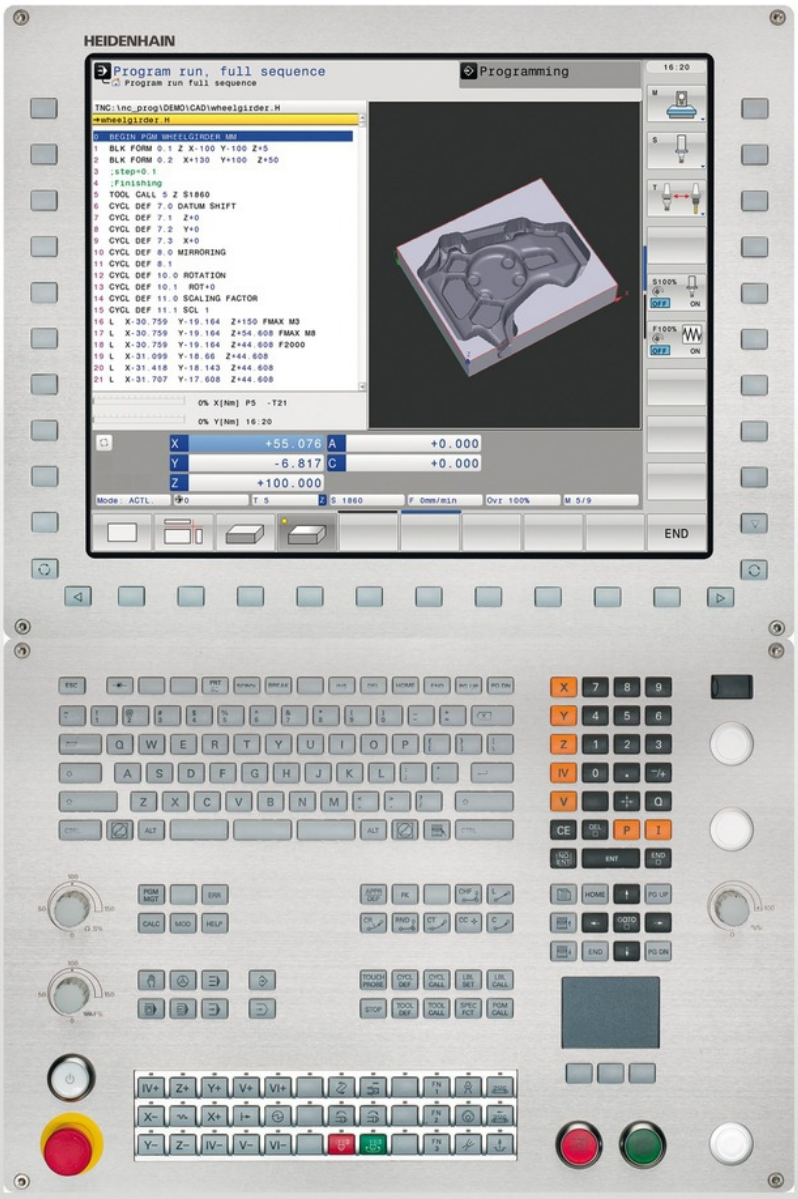
HEIDENHAIN

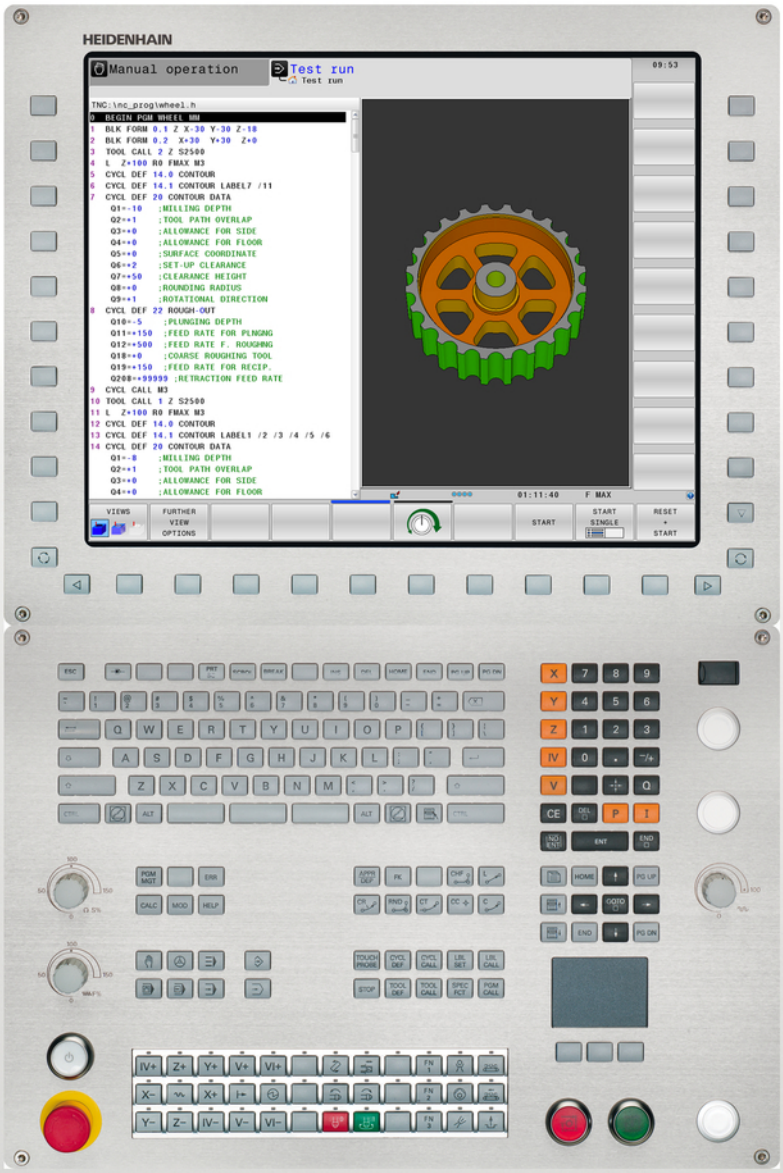


TNC 640

HEIDENHAIN
atviro, nekoduoto teksto dialogo
žinynas naudotojui

NC programinė įranga
340590-02
340591-02
340594-02

Lietuviškai (lt)
3/2015


HEIDENHAIN
Manual operation
Test run
Test run
09:53
TNC:\nc_prog\wheel.h
0 BEGIN PGM WHEEL MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-30 Y-30 Z-18
2 BLK FORM 0.2 X+30 Y+30 Z+0
3 TOOL CALL 2 Z S2500
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL7 /11
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
Q1=-10 ;MILLING DEPTH
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE
Q4=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE
Q7=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
Q8=+0 ;ROUNDING RADIUS
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION
8 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL
Q19=+150 ;FEED RATE FOR RECIP.
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE
9 CYCL CALL M3
10 TOOL CALL 1 Z S2500
11 L Z+100 R0 FMAX M3
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2 /3 /4 /5 /6
14 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
Q1=-8 ;MILLING DEPTH
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE
Q4=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR
01:11:40
F MAX
VIEWS
FURTHER VIEW OPTIONS
START
START SINGLE
RESET + START

TNC valdymo elementai

Ekrano valdymo elementai

Klavišas	Funkcija
	Ekrano išdėstymo pasirinktis
	Ekrane perjungti įrenginio ir programavimo darbo režimą
	Programuojamasis mygtukas: ekrane pasirinkti funkciją
	Programuojamųjų mygtukų juostų perjungimas

Raidinė klaviatūra

Mygtukas	Funkcija
	Rinkmenos pavadinimas, komentaras
	DIN/ISO programavimas

Įrenginio darbo režimai

Mygtukas	Funkcija
	Rankinis režimas
	Elektroninis smagratis
	Padėties nustatymas rankine įvestimi
	Atskiro sakinio programa
	Sakinių sekos programa

Programavimo darbo režimai

Mygtukas	Funkcija
	Programavimas
	Programos testavimas

Programų / rinkmenų valdymas, TNC funkcijos

Mygtukas	Funkcija
	Programų/rinkmenų pasirinkimas ir ištrynimas, išorinis duomenų perdavimas
	Programos iškvietos apibrėžtis, nulinių taškų ir taškų lentelių pasirinktis
	MOD funkcijos pasirinktis
	Rodyti pagalbos tekstus, pasirodžius NC klaidos pranešimams, TNCguide iškvieta
	Visų esamų klaidos pranešimų rodymas
	Skaičiuotuvo rodymas

Navigacijos mygtukai

Mygtukas	Funkcija
	Šviesaus lauko perkėlimas
	Sakiniai, ciklų ir parametrų tiesioginė pasirinktis

Pastūmos ir suklio apsukų skaičiaus potenciometras

Pastūma	Suklio apsukų skaičius

Ciklai, paprogramės ir programos dalies kartojimai

Mygtukas	Funkcija
TOUCH PROBE	Zondavimo sistemos ciklų apibrėžtis
CYCL DEF / CYCL CALL	Ciklų apibrėžtis ir iškvieta
LBL SET / LBL CALL	Subprogramų ir programos dalies kartojimų įvestis ir iškvieta
STOP	Programos stabdymo įvestis programoje

Duomenys apie įrankius

Mygtukas	Funkcija
TOOL DEF	Įrankio duomenų apibrėžtis programoje
TOOL CALL	Įrankio duomenų iškvieta

Trajektorijos judesių programavimas

Mygtukas	Funkcija
APPR DEP	Kontūro pritraukimas/palikimas
FK	Laisvas kontūro programavimas FK
L	Tiesė
CC	Apskritimo centras/polinių koordinačių polius
C	Apskritimo trajektorija aplink apskritimo centrą
CR	Apskritimo trajektorija su spinduliu
CT	Apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu
CHF / RND	Išpjova/kampų apvalinimas

Specialios funkcijos

Mygtukas	Funkcija
SPEC FCT	Specialių funkcijų rodymas
	Pasirinkite sekantį skirtuką formuliare
	Dialogo lauko arba perjungimo paviršiaus perjungimas priekin/ atgal

Koordinačių ašių ir skaičių įvestis, redagavimas

Mygtukas	Funkcija
X V	Koordinačių ašių parinktis ir įvestis į programą
0 9	Skaičiai
. / +/-	Dešimtainio taško/priekinio ženklo keitimas
P I	Poliarinių koordinačių įvestis / inkrementinės reikšmės
Q	Q parametro programavimas / Q parametro būsena
	Esama padėtis, verčių perėmimas iš skaičiuotuvo
NO ENT	Dialogo klausimų perėjimas ir žodžių trynimas
ENT	Įvesties pabaiga ir dialogo pratęsimas
END	Sakinio pabaiga, įvesties išjungimas
CE	Skaitinių verčių įvesties atstata arba TNC klaidos pranešimo ištrynimas
DEL	Dialogo nutraukimas, programos dalies ištrynimas

Pagrindinė informacija

Apie šį žinyną

Toliau rasite šiame žinyne naudotų nurodomųjų simbolių sąrašą

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

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

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

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

Norėtumėte pakeitimų arba pastebėjote spaudos klaidą?

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

TNC tipas, programinė įranga ir funkcijos

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

TNC tipas	NC programinės įrangos Nr.
TNC 640	340590-02
TNC 640 E	340591-02
TNC 640 Programinė stotis	340594-02

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

- Vienalaikis tiesių judėjimas daugiausiai 4 ašyse

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

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

- įrankio matavimas TT

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

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

Naudotojo žinynas „Ciklų programavimas“:
Visos ciklinės funkcijos (zondavimo sistemos ciklai ir apdorojimo ciklai) yra aprašytos atskirame ciklų programavimo naudotojo žinyne. Prireikus naudotojo žinyno kreipkitės į HEIDENHAIN. ID: 892905-xx

Pasirenkama programinė įranga

TNC 640 galima pasirinkti įvairios programinės įrangos, kurią turi atblokuoti Jūsų įrenginio gamintojas arba Jūs pats. Kiekvieną pasirinktį būtina atblokuoti atskirai, kiekviena atlieka toliau pateiktas funkcijas:

Aparatinės įrangos parinktys	
	■ 1. Papildoma ašis 4 ašims ir sukliams ■ 2. Papildoma ašis 5 ašims ir sukliams
1 pasirenkama programinė įranga (parinkties numeris #08)	
Apvalaus stalo apdorojimas	■ Kontūrų programavimas cilindro skleistinėje ■ Pastūma mm/min.
Koordinačių perskaičiavimai	■ Apdirbimo plokštumos pasukimas
Interpoliacija	■ Apskritimas 3 ašyse, kai apdirbimo plokštuma pasukta (apskritimas erdvėje)
2 pasirenkama programinė įranga (parinkties numeris #09)	
3D apdorojimas	■ Ypač apsaugota nuo trūkčiojimų eiga ■ 3D įrankio korekcija plokštumos normalės vektoriumi ■ Sukamosios galvutės padėties keitimas elektroniniu smagračiu vykstant programai; įrankio viršūnės padėtis lieka nepakitusi (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Įrankį ties kontūru laikyti vertikaliai ■ Įrankio spindulio korekcija vertikaliai judėjimo ir įrankio krypčiai
Interpoliacija	■ Tiesė 5 ašyse (eksportuojant būtina gauti sutikimą)
HEIDENHAIN DNC (parinkties numeris #18)	
	■ Ryšys su išorinėmis PC taikomosiomis programomis per COM dalį
Display step (parinkties numeris #23)	
Įvesties dydis ir rodmens šriftas	■ Linijinės ašys iki 0,01 µm ■ Kampo ašys iki 0,00001°
Pasirenkama programinė įranga – dinaminė susidūrimo kontrolė (DCM) (parinkties numeris #40)	
Susidūrimo kontrolė visuose įrenginio darbo režimuose	■ Įrenginio gamintojas apibrėžia kontroliuojamus objektus ■ Trijų pakopų įspėjimas rankiniame režime ■ Programos nutraukimas automatiniame režime ■ Kontroliuojami net 5 ašyse vykstantys judesiai

Pasirenkama programinė įranga papildomoms dialogo kalboms (parinkties numeris #41)

Papildomos dialogo kalbos	■ Slovėniškai ■ Norvegiškai ■ Slovakiškai ■ Latviškai ■ Korėjietiškai ■ Estiškai ■ Turkiškai ■ Rumuniškai ■ Lietuviškai

Pasirenkama programinė įranga – DXF keitiklis (parinkties numeris #42)

Iš DXF duomenų išskleisti kontūro programas ir apdirbimo padėtis. Iš atviro, nekoduoto teksto dialogo programų išskleisti kontūro dalis.	■ Palaikomas DXF formatas: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Kontūrams ir taškų šablonams ■ Patogus atskaitos taško nustatymas ■ Grafinis kontūro dalies parinkimas iš atviro, nekoduoto teksto dialogo programų

Pasirenkama programinė įranga – adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (parinkties numeris #45)

Adaptyvaus pastūmos reguliavimo funkcija pjovimo sąlygoms optimizuoti serijinės gamybos metu	■ Tikrojo suklio galingumo užfiksavimas programuojamojo pjūvio metu ■ Ribų, kuriose vyksta automatinis pastūmos reguliavimas, apibrėžtis ■ Visiškai automatinis pastūmos reguliavimas apdirbant

Pasirenkama programinė įranga „KinematicsOpt“ (parinkties numeris #48)

Zondavimo sistemos ciklai automatiniam įrenginio kinematikos tikrinimui ir optimizavimui	■ Aktyvios kinematikos išsaugojimas/atkūrimas ■ Aktyvios kinematikos tikrinimas ■ Aktyvios kinematikos optimizavimas

Pasirenkama programinė įranga „Mill-Turning“ (parinkties numeris #50)

Frezavimo ir tekinimo režimo funkcijos	■ frezavimo / sukimo režimo perjungimas ■ Pastovus pjovimo greitis ■ Pjūvio spindulio kompensacija ■ Suk. cikl.

Pasirenkama programinė įranga „Extended Tool Managment“ (parinkties numeris #93)

	■ Išplėsta įrankių valdymo sistema, pagrįsta python

Pasirenkama programinė įranga „Option Remote Desktop Manager“ (parinkties numeris #133)

Išorinių kompiuterio blokų nuotolinis valdymas (pvz., kompiuteriuose su „Windows“) per TNC vartotojo sąsają	■ „Windows“ atskirame kompiuterio bloke ■ Prijungta prie TNC sąsajos

Pasirenkama programinė įranga „Cross Talk Compensation CTC“ (parinkties numeris #141)	
Ašių jungties kompensavimas.	■ Dinaminio padėties nuokrypio dėl ašių greitinimo užfiksavimas ■ TCP kompensacija

Pasirenkama programinė įranga „Position Adaptive Control PAC“ (parinkties numeris #142)	
Reguliavimo parametrų pritaikymas.	■ Reguliatoriaus parametrų pritaikymas, priklausomai nuo ašių padėties darbo erdvėje ■ Reguliatoriaus parametrų pritaikymas, priklausomai nuo ašies greičio arba greitinimo

Pasirenkama programinė įranga „Load Adaptive Control LAC“ (parinkties numeris #143)	
Reguliavimo parametrų dinaminis pritaikymas.	■ Automatinis gabalo matmenų ir trinties jėgų užfiksavimas ■ Apdirbant nuolat pritaikyti prisitaikančio pirminio valdiklio parametrus pagal esamus gabalo matmenis

Pasirenkama programinė įranga „Active Chatter Control ACC“ (parinkties numeris #145)
Visiškai automatinė funkcija, padedanti išvengti dunksėjimo apdirbant

Išvystymo lygis (naujinimo funkcijos)

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

Jei gaunate naują įrenginį, tai visos atnaujinimo funkcijos pristatomos be papildomo mokesčio.

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

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

Iš anksto numatyta naudojimo vieta

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

Teisinis nurodymas

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

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

Naujos funkcijos

Naujos funkcijos 34059x-02

DXF rinkmenos dabar gali būti atidarytos tiesiogiai TNC, kad būtų galima išskleisti kontūrus ir taškų šablonus ("Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų", Psl 243).

Rankiniame režime ir uždengus smagračio padėtį, aktyvią įrankio ašies kryptį dabar galima aktyvinti kaip virtualią įrankio kryptį ("Smagračio padėties nustatymo uždengimas vykstant programai: M118 ", Psl 360).

Įrenginio gamintojas dabar gali stebėti bet kaip apibrėžiamas įrenginio sritis, ar jose nevyksta susidūrimas ("Dinaminė susidūrimo kontrolė (pasirenkama programinė įranga)", Psl 371).

Dabar galima lenteles įrašyti ir nuskaityti naudojant laisvai apibrėžiamas lenteles ("Laisvai apibrėžiamos lentelės", Psl 402).

Įtraukta automatinio pastūmos reguliavimo funkcija AFC (Adaptive Feed Control) ("Adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (pasirenkama programinė įranga)", Psl 377)

Naujas zondavimo sistemos ciklas 484, skirtas kalibruoti belaides zondavimo sistemas TT 449 (žr. naudotojo žinyną „Ciklai“).

Palaikomi nauji smagračiai HR 520 ir HR 550 FS ("Traukimas elektroniniais smagračiais", Psl 490).

Naujas apdirbimo ciklas 225 Graviravimas (žr. naudotojo žinyną „Ciklų programavimas“).

Nauja pasirenkama programinė įranga – aktyvus dunksėjimo slopinimas ACC ("Aktyvus dunksėjimo slopinimas ACC (pasirenkama programinė įranga)", Psl 389).

Naujas rankinis zondavimo ciklas „Vidurinė ašis kaip atskaitos taškas“ ("Vidurinė ašis kaip atskaitos taškas ", Psl 534).

Įtraukta nauja kampų apvalinimo funkcija ("Kampų apvalinimas: M197", Psl 366).

Išorinę prieigą prie TNC galima užblokuoti tik MOD funkcija ("Išorinė prieiga", Psl 582).

Pakeistos funkcijos 34059x-02

Nuo 16 iki 32 ženklų padidintas didžiausias galimas ženklų skaičius įrankių lentelės laukeliuose NAME ir DOC ("Įrankio duomenų įvedimas į lentelę", Psl 160).

Įrankių lentelėje pridėti stulpeliain AFC ir ACC ("Įrankio duomenų įvedimas į lentelę", Psl 160).

Patobulintas rankinių zondavimo ciklų valdymas ir padėties nustatymo veiksmai ("3D zondavimo sistemos naudojimas", Psl 514).

Naudojant funkciją PREDEF dabar į ciklo parametrą galima įtraukti ir iš anksto apibrėžtas reikšmes (žr. naudotojo žinyną „Ciklų programavimas“).

Būsenos rodmuo papildytas skirtuku AFC ("Papildomi būsenos rodmenys", Psl 76).

Tekinimo funkcijoje FUNCTION TURNDATA SPIN dabar galima įvesti didžiausią apsukų skaičių ("Apsukų skaičiaus programavimas", Psl 464).

„KinematicsOpt“ cikluose dabar naudojamas naujas optimizavimo algoritmas (žr. naudotojo žinyną „Ciklų programavimas“).

Apvalaus kaiščio frezavimo cikle 257 dabar galima naudoti parametrą, kuriuo nustatoma privažiavimo prie kaiščio padėtis (žr. naudotojo žinyną „Ciklų programavimas“).

Stačiakampio kaiščio cikle 256 dabar galima naudoti parametrą, kuriuo nustatoma privažiavimo prie kaiščio padėtis (žr. naudotojo žinyną „Ciklų programavimas“).

Rankiniame zondavimo cikle „Pagrindinis sukimas“ dabar įstrižai esantį gabalą galima išlygiuoti ir pasukus stalą ("Gabalo nuožulnios padėties išlygiavimas pasukant stalą", Psl 528).

Turinys

1 Pirmieji veiksmai su TNC 640 47

2 Įvadas 69

3 Programavimas: pagrindai, rinkmenų valdymo sistema 89

4 Programavimas: pagalbinės programavimo priemonės 131

5 Programavimas: įrankiai 155

6 Programavimas: kontūrų programavimas 191

7 Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų 243

8 Programavimas: paprogramės ir programos dalies kartojimai 261

9 Programavimas: Q parametras 277

10 Programavimas: papildomos funkcijos 347

11 Programavimas: specialios funkcijos 367

12 Programavimas: kelių ašių apdorojimas 409

13 Programavimas: padėklų valdiklis 453

14 Programavimas: apdirbimas tekinant 459

15 Rankinis režimas ir paruošimas 485

16 Padėties nustatymas rankine įvestimi 545

17 Programos testavimas ir programos eiga 551

18 MOD funkcijos 579

19 Lentelės ir peržiūros 603

Turinys

1 Pirmieji veiksmai su TNC 640 ... 47

1.1 Peržiūra ... 48

1.2 Įrenginio įjungimas ... 48

Energijos tiekimo nutrūkimo patvirtinimas ir atskaitos taškų pritraukimas ... 48

1.3 Pirmosios dalies programavimas ... 49

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas ... 49
Svarbiausi TNC valdymo elementai ... 49
Naujos programos atidarymas/rinkmenų valdymo sistema ... 50
Ruošinio apibrėžimas ... 51
Programos struktūra ... 52
Paprasto kontūro programavimas ... 53
Ciklų programos sukūrimas ... 56

1.4 Pirmosios dalies grafinis testavimas ... 59

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas ... 59
Įrankių lentelės pasirinkimas programos testavimui ... 59
Programos, kurią norima testuoti, pasirinkimas ... 60
Ekrano išdėstymo ir vaizdo pasirinkimas ... 60
Programos testavimo įjungimas ... 61

1.5 Įrankių derinimas ... 62

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas ... 62
Įrankių paruošimas ir matavimas ... 62
Įrankių lentelė TOOL.T ... 63
Vietų lentelė TOOL_P.TCH ... 64

1.6 Gabalo derinimas ... 65

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas ... 65
Gabalo įveržimas ... 65
Gabalo išlygiavimas naudojant 3D zondavimo sistemą ... 66
Atskaitos taškos nustatymas naudojant 3D zondavimo sistemą ... 67

1.7 Pirmosios programos vykdymas ... 68

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas ... 68
Programos, kurią norima įvykdyti, pasirinkimas ... 68
Programos paleidimas ... 68

2 Įvadas 69

2.1 TNC 640 70

Programavimas: HEIDENHAIN aiškaus teksto dialogas ir DIN/ISO 70
Suderinamumas 70

2.2 Ekranas ir valdymo pultas 71

Ekranas 71
Ekrano išdėstymo nustatymas 71
Valdymo pultas 72

2.3 Darbo režimai 73

Rankinis režimas ir el. smagratis 73
Padėties nustatymas rankine įvestimi 73
Programavimas 73
Programos testavimas 74
Sakinių sekos programa ir atskiro sakinio programa 74

2.4 Būsenos rodmuo 75

Būsenos rodmuo „Bendrai“ 75
Papildomi būsenos rodmenys 76

2.5 Langų tvarkytuvas 83

Užduočių juosta 84

2.6 Apsaugos programinė įranga „SELinux“ 85

2.7 Priedas: 3D zondavimo sistemos ir elektroniniai smagračiai iš HEIDENHAIN 86

3D zondavimo sistemos 86
Elektroniniai smagračiai HR 87

3 Programavimas: pagrindai, rinkmenų valdymo sistema 89

3.1 Pagrindai 90

Atstumo matavimo prietaisai ir atskaitos žymos 90
Atskaitos sistema 90
Frezavimo staklių atskaitos sistema 91
Frezavimo staklių ašių ženklinimas 91
Polinės koordinatės 92
Absoliutinės ir prieauginės gabalo padėtys 93
Atskaitos taško pasirinkimas 94

3.2 Programų atidarymas ir įvedimas 95

NC programos kūrimas HEIDENHAIN atviro, nekoduoto teksto formatu formatu 95
Ruošinio apibrėžtis: BLK FORM 95
Naujos apdirbimo programos atidarymas 96
Įrankio judesių programavimas atviro, nekoduoto formatu 97
Esamos padėties perėmimas 99
Programos redagavimas 100
TNC paieškos funkcijos 103

3.3 Rinkmenų valdymo sistema: pagrindai 105

Rinkmenos 105
Išorėje sukurtų rinkmenų rodymas TNC 107
Duomenų apsauga 107

3.4 Darbas su rinkmenų valdymo sistema ... 108

Katalogai ... 108
Maršrutai ... 108
Peržiūra: rinkmenų valdymo sistemos funkcijos ... 109
Rinkmenų valdymo sistemos iškvietimas ... 110
Diskų, katalogų ir rinkmenų pasirinkimas ... 111
Naujo katalogo kūrimas ... 112
Naujos rinkmenos kūrimas ... 112
Atskiros rinkmenos kopijavimas ... 112
Rinkmenos kopijavimas į naują katalogą ... 113
Lentelių kopijavimas ... 114
Katalogų kopijavimas ... 115
Vienos iš paskutinį kartą pasirinktos rinkmenos pasirinkimas ... 115
Rinkmenos ištrynimas ... 116
Katalogo ištrynimas ... 116
Rinkmenų žymėjimas ... 117
Rinkmenos pervardijimas ... 118
Rinkmenos rūšiavimas ... 118
Papildomos funkcijos ... 119
Papildomi įrankiai išorinių tipų rinkmenoms valdyti ... 120
Duomenų perdavimas iš išorinės duomenų laikmenos / į ją ... 125
TNC tinkle ... 127
USB prietaisai TNC ... 128

4 Programavimas: pagalbinės programavimo priemonės 131

4.1 Komentarų įterpimas 132

Naudojimas 132
Komentaras įvedant programą 132
Komentaro įvedimas vėliau 132
Komentaras savame sakinyje 132
Funkcijos redaguojant komentarą 133

4.2 NC programų vaizdavimas 134

Sintaksės paryškinimas 134
Perslinkimo juostelės 134

4.3 Suskirstyti programas 135

Apibrėžtis, naudojimo galimybės 135
Suskirstymo lango rodymas/aktyvaus lango perjungimas 135
Suskirstymo sakinio įterpimas programos lange (kairėje) 135
Sakinių pasirinkimas suskirstymo lange 135

4.4 Skaičiuotuvas 136

Valdymas 136

4.5 Programavimo grafikas 138

Programavimo grafiko traukimas/netraukimas 138
Programavimo grafiko kūrimas esamai programai 138
Rinkinio numerių rodymas ir paslėpimas 139
Grafiko trynimas 139
Rodyti tinklelio linijas 139
Iškarpos padidinimas arba sumažinimas 140

4.6 Klaidų pranešimai 141

Parodyti klaidą 141
Įjunkite klaidų langą 141
Klaidų lango uždarymas 141
Išsamūs klaidų pranešimai 142
Funkcinis klavišas VIDINĖ INFORMACIJA 142
Klaidos ištrynimas 143
Klaidos protokolas 143
Klavišų protokolas 144
Nuorodos tekstas 145
Techninės priežiūros duomenų išsaugojimas 145
Pagalbos sistemos TNCguide iškvietimas 146

4.7 Kontekstinė pagalbos sistema „TNCguide“ 147

Naudojimas 147
Darbas su TNCguide 148
Naujausių pagalbos rinkmenų įkeltis 152

5 Programavimas: įrankiai 155

5.1 Su įrankiais susijusios įvestys 156

Pastūma F 156
Suklio apsukų skaičius S? 157

5.2 Įrankio duomenys 158

Įrankio korekcijos sąlygos 158
Įrankio numeris, įrankio pavadinimas 158
Įrankio ilgis L 158
Įrankio spindulys R 158
Delta vertės ilgiams ir spinduliams 159
Įrankio duomenų įvedimas į programą 159
Įrankio duomenų įvedimas į lentelę 160
Įrankių lentelės importavimas 169
Vietų lentelė įrankių keitikliui 170
Įrankio duomenų iškvietimas 173
Įrankio keitimas 175
Įrankio naudojimo patikra 178
Įrankių valdymo sistema (pasirenkama programinė įranga) 180

5.3 Įrankio korekcija 187

Įvadas 187
Įrankio ilgio korekcija 187
Įrankio spindulio korekcija 188

6 Programavimas: kontūrų programavimas 191

6.1 Įrankio judesiai 192

Trajektorijos funkcijos 192
Laisvo kontūro programavimas FK 192
Papildomos funkcijos M 192
Subprogramos ir programos dalies kartojimai 193
Programavimas su Q parametrais 193

6.2 Trajektorijos funkcijų pagrindai 194

Įrankio judesio užprogramavimas apdirbimui 194

6.3 Kontūro pritraukimas ir palikimas 198

Peržiūra: trajektorijos formos kontūrui pritraukti ir palikti 198
Svarbios padėtys pritraukiant ir nuvedant 199
Pritraukimas tiese su liestiniu prijungimu: APPR LT 201
Pritraukimas tiesėje, vertikaliai pirmajam kontūro taškui: APPR LN 201
Pritraukimas apskritimo trajektorijoje su liestiniu prijungimu: APPR CT 202
Pritraukimas apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu prie kontūro ir tiesės dalies: APPR LCT 203
Atitraukimas tiese su liestiniu prijungimu: DEP LT 204
Atitraukimas tiesėje, vertikaliai paskutiniam kontūro taškui: DEP LN 204
Atitraukimas apskritimo trajektorijoje su liestiniu prijungimu: DEP CT 205
Atitraukimas apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu prie kontūro ir tiesės dalies: DEP LCT 205

6.4 Trajektorijos judesiai – stačiakampės koordinatės 206

Trajektorijos funkcijų peržiūra 206
Tiesė L 207
Išpjovos įterpimas tarp dviejų tiesių 208
Kampų apvalinimas RND 209
Apskritimo centras CC 210
Apskritimo trajektorija C aplink apskritimo centrą CC 211
Apskritimo trajektorija CR su nustatytu spinduliu 212
Apskritimo trajektorija CT su liestiniu prijungimu 214
Pavyzdys: tiesės judesys ir stačiakampė išpjova 215
Pavyzdys: stačiakampis apskritimo judesys 216
Pavyzdys: stačiakampis pilnas apskritimas 217

6.5 Trajektorijos judesiai – polinės koordinatės ... 218

Peržiūra ... 218
Ankstesnės polinės koordinatės: polius CC ... 219
Tiesė LP ... 219
Apskritimo trajektorija CP aplink polių CC ... 220
Apskritimo trajektorija CTP su liestiniu prijungimu ... 220
Sraigtinė linija (spiralė ... 221
Pavyzdys: tiesės judesys, polinis ... 223
Pavyzdys: spiralė ... 224

6.6 Trajektorijos judesiai – laisvų kontūrų programavimas FK ... 225

Pagrindai ... 225
FK programavimo grafikas ... 227
FK dialogo lango atidarymas ... 229
Polius FK programavimui ... 229
Laisvas tiesių programavimas ... 230
Laisvas apskritimo trajektorijų programavimas ... 231
Įvesties galimybės ... 232
Pagalbiniai taškai ... 235
Santykinės atskaitos ... 236
Pavyzdys: FK programavimas 1 ... 238
Pavyzdys: FK programavimas 2 ... 239
Pavyzdys: FK programavimas 3 ... 240

7 Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų 243

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga) 244

Naudojimas 244
DXF rinkmenų atidarymas 245
Darbas su DXF keitikliu 245
Pagrindiniai nustatymai 246
Lygmens nustatymas 248
Atskaitos taško nustatymas 249
Kontūro parinktis ir išsaugojimas 251
Apdirbimo padėčių parinktis ir išsaugojimas 255

8 Programavimas: paprogramės ir programos dalies kartojimai 261

8.1 Paprogramės ir programos dalies kartojimų žymėjimas 262

Žyma 262

8.2 Paprogramės 263

Veikimo būdas 263
Programavimo nurodymai 263
Paprogramės programavimas 263
Paprogramės iškvieta 264

8.3 Programos dalies kartojimas 265

Žyma LBL 265
Veikimo būdas 265
Programavimo nurodymai 265
Programos dalies kartojimo užprogramavimas 265
Programos dalies kartojimo iškvieta 266

8.4 Bet kuri programa kaip paprogramė 267

Veikimo būdas 267
Programavimo nurodymai 267
Bet kurios programos kaip paprogramės iškvieta 268

8.5 Sluoksniavimai 269

Sluoksniavimo būdai 269
Sluoksniavimo lygis 269
Paprogramė paprogramėje 270
Programos dalies kartojimų kartojimas 271
Paprogramės kartojimai 272

8.6 Programavimo pavyzdžiai 273

Pavyzdys: kontūro frezavimas su keliais įstūmimais 273
Pavyzdys: angų grupės 274
Pavyzdys: angų grupė, formuojama keliais įrankiais 275

9 Programavimas: Q parametras 277

9.1 Principas ir funkcijų peržiūra 278

Programavimo nurodymai 279
Q parametrų funkcijų iškviestis 280

9.2 Dalių grupės – Q parametrai vietoje skaitinių reikšmių 281

Naudojimas 281

9.3 Kontūrų aprašymas matematinėmis funkcijomis 282

Naudojimas 282
Peržiūra 282
Pagrindinių aritmetinių veiksmų programavimas 283

9.4 Kampo funkcijos (trigonometrija) 284

Apibrėžtys 284
Kampo funkcijų programavimas 284

9.5 Apskritimo apskaičiavimas 285

Naudojimas 285

9.6 „Jei / tai“ sprendimai su Q parametrais 286

Naudojimas 286
Būtini peršokimai 286
Jei/tai sprendimų programavimas 286
Naudoti trumpiniai ir sąvokos 287

9.7 Q parametro kontrolė ir keitimas 288

Atliekami veiksmai 288

9.8 Papildomos funkcijos 290

Peržiūra 290
FN 14: ERROR: perduoti klaidos pranešimą 291
FN 16: F-PRINT: tekstus ir Q parametrų reikšmes perduoti suformatavus 295
FN 18: SYS-DATUM READ: nuskaityti sistemos duomenis 299
FN 19: PLC: reikšmes perduoti PLC 308
FN 20: WAIT FOR: NC ir PLC sinchronizavimas 308
FN 29: PLC: reikšmes perduoti PLC 310
FN 37: EKSPORTAVIMAS 310

9.9 Prieigos prie lentelių SQL nuorodomis ... 311

Įvadas ... 311
Viena transakcija ... 312
SQL nuorodų programavimas ... 314
Funkcinių klavišų peržvalga ... 314
SQL BIND ... 315
SQL SELECT ... 316
SQL FETCH ... 318
SQL UPDATE ... 319
SQL INSERT ... 319
SQL COMMIT ... 320
SQL ROLLBACK ... 320

9.10 Tiesioginis formulės įvedimas ... 321

Formulės įvedimas ... 321
Aritmetinių veiksmų taisyklės ... 323
Įvesties pavyzdys ... 324

9.11 Sekos parametrai ... 325

Sekos apdorojimo funkcijos ... 325
Sekos parametrų priskirtis ... 326
Sekos parametrų sujungimas ... 326
Skaitinės reikšmės pertvarkymas į sekos parametrą ... 327
Sekos dalies kopijavimas iš sekos parametro ... 328
Sekos parametrų pertvarkymas į skaitines vertes ... 329
Sekos parametrų tikrinimas ... 330
Sekos parametro ilgio nustatymas ... 331
Abėcėlinės eilės tvarkos palyginimas ... 332
Įrenginio parametrų nuskaitymas ... 333

9.12 Iš anksto parinkti Q parametrai....336

Vertės iš PLC: nuo Q100 iki Q107....336
Aktyvaus įrankio spindulys: Q108....336
Įrankio ašis: Q109....336
Suklio būsena: Q110....337
Aušinimo priemonės tiekimas: Q111....337
Sanklotos koeficientas: Q112....337
Matmenų duomenys programoje: Q113....337
Įrankio ilgis: Q114....337
Koordinatė po zondavimo, vykstant programai....338
Esamos-nustatytosios vertės nuokrypis automatiškai matuojant įrankį TT 130....338
Apdirbimo plokštumos pasukimas su gabalo kampų nustatymu: TNC apskaičiuotos sukamųjų ašių koordinatės....338
Zondavimo sistemos ciklų matavimo rezultatas (žr. naudotojo žinyną „Ciklų programavimas“)....339

9.13 Programavimo pavyzdžiai....341

Pavyzdys: elipsė....341
Pavyzdys: įgaubto cilindro formavimas spinduline freza....343
Pavyzdys: išgaubtos sferos formavimas kotine freza....345

10 Programavimas: papildomos funkcijos 347

10.1 Papildomų funkcijų M ir STOPP įvestis 348

Pagrindai 348

10.2 Papildomos funkcijos programos eigos kontrolei, suklys ir aušinimo priemonė 349

Peržiūra 349

10.3 Papildomos funkcijos koordinačių įvestims 350

Su įrenginiu susijusių koordinačių programavimas: M91/M92 350

Padėties pritraukimas nepasuktoje koordinačių plokštumoje esant pasuktai apdirbimo plokštumai: M130 352

10.4 Papildomos funkcijos trajektorijos veiksmams 353

Apdoroti nedideles kontūro atkarpas: M97 353

Visiškai apdirbti atvirus kontūro kampus: M98 354

Įstūmimo judesių pastūmos koeficientas: M103 355

Pastūma milimetrais / suklio apsukimas: M136 356

Pastūmos greitis formuojant apskritimo lankus: M109/M110/M111 357

Išankstinis kontūro apskaičiavimas su pakoreguotu spinduliu (LOOK AHEAD): M120 358

Smagračio padėties nustatymo uždengimas vykstant programai: M118 360

Atitraukimas nuo kontūro įrankio ašies kryptimi: M140 362

Zondavimo sistemos kontrolės blokavimas: M141 363

Trinti pagrindinį sukimą: M143 364

Įrankio automatinis pakėlimas nuo kontūro sustabdžius NC: M148 365

Kampų apvalinimas: M197 366

11 Programavimas: specialios funkcijos 367

11.1 Specialiųjų funkcijų peržiūra 368

Specialiųjų funkcijų SPEC FCT pagrindinis meniu 368
Programos duomenų meniu 369
Kontūro ir taškų apdirbimo funkcijų meniu 369
Įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų meniu 370

11.2 Dinaminė susidūrimo kontrolė (pasirenkama programinė įranga) 371

Funkcija 371
Susidūrimo kontrolė rankiniuose darbo režimuose 373
Susidūrimo kontrolė automatiniame režime 375
Grafinis apsaugos skyriaus vaizdavimas 376

11.3 Adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (pasirenkama programinė įranga) 377

Naudojimas 377
AFC pagrindinių nustatymų apibrėžtis 379
Programuojamojo pjūvio vykdymas 382
AFC aktyvinimas/deaktyvinimas 385
Protokolo rinkmena 386
Įrankio lūžio / įrankio nusidėvėjimo kontrolė 387
Suklio apkrovos kontrolė 388

11.4 Aktyvus dunksėjimo slopinimas ACC (pasirenkama programinė įranga) 389

Naudojimas 389
ACC aktyvinimas / deaktyvinimas 389

11.5 Apdirbimas su lygiagrečiomis ašimis U, V ir W 390

Peržiūra 390
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY 391
FUNCTION PARAXCOMP MOVE 391
FUNCTION PARAXCOMP OFF 392
FUNCTION PARAXMODE 392
FUNCTION PARAXMODE OFF 393

11.6 Rinkmenų funkcijos 394

Naudojimas 394
Rinkmenų operacijų apibrėžtis 394

11.7 Koordinačių transformavimo apibrėžtis....395

Peržiūra....395
TRANS DATUM AXIS....395
TRANS DATUM TABLE....396
TRANS DATUM RESET....397

11.8 Tekstinių rinkmenų kūrimas....398

Naudojimas....398
Tekstinės rinkmenos atidarymas ir išjungimas....398
Tekstų redagavimas....399
Ženklų, žodžių ir eilučių trynimas ir įterpimas....399
Teksto blokų apdorojimas....400
Teksto dalių paieška....401

11.9 Laisvai apibrėžiamos lentelės....402

Pagrindai....402
Laisvai apibrėžiamos lentelės sudarymas....402
Lentelės formato keitimas....403
FormosLentelių ir formų vaizdo perjungimas....404
FN 26: TAPOPEN: atidaryti laisvai apibrėžiamą lentelę....405
FN 27: TAPWRITE: laisvai apibrėžiamos lentelės aprašymas....406
FN 28: TAPREAD: laisvai apibrėžiamos lentelės nuskaitymas....407

12 Programavimas: kelių ašių apdorojimas 409

12.1 Kelių ašių apdorojimo funkcijos 410

12.2 PLANE funkcija: apdirbimo plokštumos pasukimas (pasirenkama programinė įranga 1) 411

Įvadas 411
PLANE funkcijos apibrėžtis 413
Padėties rodmuo 413
PLANE funkcijos atkūrimas 414
Apdirbimo plokštumos apibrėžtis erdviniu kampu: PLANE SPATIAL 415
Apdirbimo plokštumos apibrėžtis projekcijos kampu: PLANE PROJECTED 417
Apdirbimo plokštumos apibrėžtis Oilerio kampu: PLANE EULER 418
Apdirbimo plokštumos apibrėžtis dviem vektoriais: PLANE VECTOR 420
Apdirbimo plokštumos apibrėžtis trimis taškais: PLANE POINTS 422
Apdirbimo plokštumos apibrėžtis atskiru, prieauginiu erdviniu kampu: PLANE RELATIVE 424
Apdirbimo plokštumos apibrėžtis ašies kampu: PLANE AXIAL (FCL 3 funkcija) 425
PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas 427

12.3 Kampinis frezavimas pasuktoje plokštumoje (2 pasirenkama programinė įranga) 432

Funkcija 432
Kampinis frezavimas prieauginiu būdu traukiant sukamąją ašį 432
Kampinis frezavimas virš normalės vektorių 433

12.4 Papildomos funkcijos sukamosioms ašims 434

Pastūma mm/min. sukamosioms ašims A, B, C: M116 (1 pasirenkama programinė įranga) 434
Sukamųjų ašių traukimas optimaliu atstumu: M126 435
Sukamosios ašies rodmens sumažinimas iki mažesnės nei 360° reikšmės: M94 436
Įrankio viršūnės padėties išlaikymas atliekant pasukamų ašių padėties nustatymą (TCPM): M128 (2 pasirenkama programinė įranga) 437
Pasukamų ašių pasirinktis: M138 440
Atsižvelgimas į įrenginio kinematiką ESAMOSE / NUSTATYTOSIOSE padėtyse sakinio gale: M144 (2 pasirenkama programinė įranga) 441

12.5 FUNCTION TCPM (2 pasirenkama programinė įranga) 442

Funkcija 442
FUNCTION TCPM apibrėžtis 442
Užprogramuotos pastūmos veikimo būdas 443
Užprogramuotų sukamosios ašies koordinačių interpretavimas 443
Interpoliacijos tarp pradinės ir galinės padėties būdas 445
FUNCTION TCPM atkūrimas 446

12.6 Trimatė įrankio korekcija (2 pasirenkama programinė įranga)..... 447

Įvadas..... 447
Normuotojo vektoriaus apibrėžtis..... 448
Leistinos įrankių formos..... 449
Kitų įrankių naudojimas: Delta reikšmės..... 449
3D korekcija be TCPM..... 449
Priekinės pusės frezavimas: 3D korekcija su TCPM..... 450
Periferinis frezavimas: 3D spindulio korekcija su TCPM ir spindulio korekcija (RL/RR)..... 451

13 Programavimas: padėklų valdiklis.....453

13.1 Padėklų valdymo sistema.....454

Naudojimas..... 454
Padėklų lentelės parinktis.....456
Padėklų lentelės išjungimas.....456
Padėklų rinkmenos vykdymas.....456

14 Programavimas: apdirbimas tekinant....459

14.1 Apdirbimas tekinant frezavimo staklėse (pasirenkama programinė įranga 50....460

Įvadas....460

14.2 Pagrindinės funkcijos (programinės įrangos variantas 50)....461

Frezavimo / tekinimo režimo perjungimas....461
Grafinis apdirbimo tekinimu vaizdavimas....463
Apsukų skaičiaus programavimas....464
Pastūmos greitis....465
Įrankio iškvieta....465
Įrankio korekcija programoje....466
Įrankio duomenys....467
Pjovimo spindulio korekcija SRK....472
Kakliukai ir grioveliai....473
Nustatytas apdirbimas tekinant....479

14.3 Disbalanso funkcijos....481

Disbalansas tekinimo režimu....481
Disbalanso matavimo ciklas....483

15 Rankinis režimas ir paruošimas 485

15.1 Įjungimas, išjungimas 486

Įjungimas 486
Išjungimas 488

15.2 Įrenginio ašių traukimas 489

Pastaba 489
Ašies traukimas išoriniais krypties mygtukais 489
Padėties nustatymas palaipsniui 489
Traukimas elektroniniais smagračiais 490

15.3 Suklio apsukų skaičius S, pastūma F ir papildoma funkcija M 500

Naudojimas 500
Verčių įvedimas 500
Suklio apsukų skaičiaus ir pastūmos keitimas 501
Pastūmos apribojimo aktyvinimas 501

15.4 Funkcinė sauga FS (parinktis) 502

Bendrai 502
Sąvokų paaiškinimai 503
Ašies padėčių tikrinimas 504
Leidžiamų pastūmų ir apsukų skaičiaus apžvalga 505
Pastūmos apribojimo aktyvinimas 505
Papildomi būsenos rodmenys 506

15.5 Atskaitos taško nustatymas be 3D zondavimo sistemos 507

Pastaba 507
Pasiruošimas 507
Atskaitos taško nustatymas ašies mygtukais 507
Atskaitos taško valdymas naudojant išankstinių pasirinkimų lentelę 508

15.6 3D zondavimo sistemos naudojimas 514

Peržiūra 514
Zondavimo sistemos ciklų funkcijos 516
Zondavimo sistemos ciklo pasirinkimas 518
Zondavimo ciklų matavimo verčių įrašymas į protokolus 519
Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į nulinių taškų lentelę 520
Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į išankstinių pasirinkimų lentelę 521

15.7 3D zondavimo sistemos kalibravimas 522

Įvadas 522
Veiksmingo ilgio kalibravimas 523
Veiksmingo spindulio kalibravimas ir zondavimo sistemos centrinio poslinkio išlyginimas 524
Parodyti kalibravimo reikšmes 526

15.8 Gabalo nuožulnios padėties kompensavimas naudojant 3D zondavimo sistemą 527

Įvadas 527
Pagrindinio sukimo nustatymas 528
Pagrindinio sukimo išsaugojimas išankstinių pasirinkimų lentelėje 528
Gabalo nuožulnios padėties išlygiavimas pasukant stalą 528
Pagrindinio sukimo rodymas 529
Pagrindinio sukimo atšaukimas 529

15.9 Atskaitos taškos nustatymas naudojant 3D zondavimo sistemą 530

Peržiūra 530
Atskaitos taško nustatymas bet kurioje ašyje 530
Kampas kaip atskaitos taškas 531
Apskritimo centras kaip atskaitos taškas 532
Vidurinė ašis kaip atskaitos taškas 534
Gabalų matavimas 3D zondavimo sistema 535
Mechaninių matuoklių arba mikrometrų naudojimas zondavimo funkcijoms 538

15.10 Apdirbimo plokštumos pasukimas (1 pasirenkama programinė įranga) 539

Naudojimas, veikimo būdas 539
Referencinių taškų pritraukimas esant pasuktoms ašims 541
Padėties rodmuo pasuktoje sistemoje 541
Apribojimai pasukant apdirbimo plokštumą 541
Rankinio pasukimo aktyvinimas 542
Nustatykite dabartinę įrankio ašį kaip aktyvią apdirbimo kryptį 543
Atskaitos taško nustatymas pasuktoje sistemoje 544

16 Padėties nustatymas rankine įvestimi..... 545

16.1 Paprastų apdirbimų programavimas ir vykdymas.....546

Padėties nustatymo rankine įvestimi naudojimas..... 546

Programų iš $MDI išsaugojimas ir ištrynimas.....549

17 Programos testavimas ir programos eiga 551

17.1 Grafikai 552

Naudojimas 552
Programos testavimo Programos testavimo nustatymas 553
Peržiūra: vaizdai 554
Vaizdas iš viršaus 555
Vaizdavimas 3 plokštumose 555
3D vaizdavimas 556
Iškarpos padidinimas 558
Grafinio imitavimo kartojimas 559
Įrankio rodymas 559
Apdirbimo laiko nustatymas 560
3D linijų grafikas 561

17.2 Ruošinio vaizdavimas darbo erdvėje 563

Naudojimas 563

17.3 Programos rodmens funkcijos 564

Peržiūra 564

17.4 Programos testavimas 565

Naudojimas 565

17.5 Programos eiga 568

Naudojimas 568
Apdirbimo programos vykdymas 569
Apdirbimo nutraukimas 570
Įrenginio ašių traukimas nutraukus 571
Programos eigos tęsimas nutraukus eigą 571
Bet koks programos įjungimas (sakinio paskuba) 573
Pakartotinis pritraukimas prie kontūro 575

17.6 Automatinė programos paleistis 576

Naudojimas 576

17.7 Sakinių peršokimas 577

Naudojimas 577
Įterpkite ženklą „/“ 577
Ištrinkite „/“ ženklą 577

17.8 Pasirenkamas programos eigos stabdymas 578

Naudojimas 578

18 MOD funkcijos 579

18.1 MOD funkcija 580

MOD funkcijų parinktis 580
Nustatymų keitimas 580
MOD funkcijų išjungimas 580
MOD funkcijų peržiūra 581

18.2 Įrenginio nustatymai 582

Išorinė prieiga 582
Kinematikos parinktis 584

18.3 Padėties rodmenų pasirinktis 585

Naudojimas 585

18.4 Matavimo vienetų sistemos pasirinktis 586

Naudojimas 586

18.5 Darbo laiko rodymas 586

Naudojimas 586

18.6 Programinės įrangos numeriai 587

Naudojimas 587

18.7 Kodų numerių įvestis 587

Naudojimas 587

18.8 Duomenų sąsajos derinimas 588

Nuosekli sąsaja TNC 640 588
Naudojimas 588
Paruošti RS-232 sąsają 588
SPARTOS BODAIS nustatymas (baudRate) 588
Protokolo nustatymas (protocol) 589
Duomenų bitų nustatymas (dataBits) 589
Lyginumo nustatymas (parity) 589
Stabdymo bitų nustatymas (stopBits) 589
Ryšio patvirtinimo nustatymas (flowControl) 590
Duomenų sistema darbui su duomenimis (fileSystem) 590
Duomenų perdavimo kompiuterio programine įranga TNCserver nustatymai 590
Išorinių prietaisų darbo režimo pasirinkimas (fileSystem) 591
Duomenų perdavimo programinė įranga 592

18.9 Eterneto sąsaja..... 594

Įvadas.....594
Prijungimo galimybės.....594
TNC konfigūravimas..... 594

18.10 Nuotolinio valdymo smagračio HR 550 FS konfigūravimas.....600

Naudojimas..... 600
Smagračio priskirtis tam tikram smagračio laikikliui.....600
Siųstuvo galios nustatymas.....601
Siųstuvo galios nustatymas.....601
Statistika.....602

19 Lentelės ir peržiūros 603

19.1 Su įrenginiu susiję naudotojo parametrai 604

Naudojimas 604

19.2 Duomenų sąsajų kištukų priskirtis ir jungiamieji kabeliai 614

Sąsaja V.24/RS-232-C HEIDENHAIN prietaisams 614
Išoriniai prietaisai 616
Eterneto sąsajos RJ45 lizdas 616

19.3 Techninė informacija 617

19.4 Peržiūros lentelės 625

Apdirbimo ciklai 625
Papildomos funkcijos 626

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas 628

Palyginimas: techniniai duomenys 628
Palyginimas: duomenų sąsajos 628
Palyginimas: priedai 629
Palyginimas: kompiuterio programinė įranga 629
Palyginimas: nuo įrenginio priklausančios funkcijos 630
Palyginimas: naudotojo funkcijos 630
Palyginimas: ciklai 638
Palyginimas: papildomos funkcijos 640
Palyginimas: zondavimo sistemos ciklai rankiniame ir elektroninio rankinio rato darbo režimuose 643
Palyginimas zondavimo sistemos ciklai automatinei ruošinio kontrolei 644
Palyginimas: programavimo skirtumai 645
Palyginimas: programos išbandymo skirtumai, funkcionalumas 649
Palyginimas: programos išbandymo, valdymo skirtumai 649
Palyginimas: rankinio darbo režimo skirtumai, funkcionalumas 649
Palyginimas: rankinio darbo režimo skirtumai, valdymas 651
Palyginimas: apdirbimo skirtumai, valdymas 651
Palyginimas: apdirbimo skirtumai, eigos 652
Palyginimas: MDI režimo skirtumai 656
Palyginimas: programavimo vietos skirtumai 657

1

Pirmieji veiksmai su TNC 640

1.1 Peržiūra

Šis skyrius padės Jums susipažinti su TNC ir greitai suprasti svarbiausius TNC valdymo veiksmus. Daugiau informacijos tam tikra tema rasite atitinkamame aprašyme, į kurį pateikiama nuoroda.

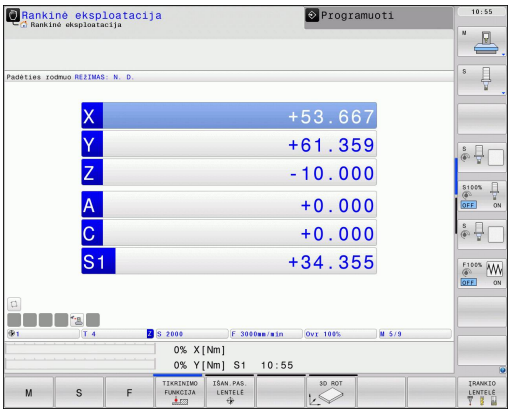
Šiame skyriuje aprašomos tokios temos:

- Įrenginio įjungimas
- Pirmosios dalies programavimas
- Pirmosios dalies grafinis testavimas
- Įrankių derinimas
- Ruošinio derinimas
- Pirmosios programos vykdymas

1.2 Įrenginio įjungimas

Energijos tiekimo nutrūkimo patvirtinimas ir atskaitos taškų pritraukimas

Atskaitos taškų įjungimas ir pritraukimas yra nuo įrenginio priklausančios funkcijos. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



- Įjunkite TNC ir įrenginio maitinimo įtampą: TNC paleidžia operacinę sistemą. Šis procesas gali užtrukti kelias minutes. Po to ekrano antraštėje TNC parodo energijos tiekimo nutrūkimo dialogą

CE

- Paspauskite CE mygtuką: TNC perduoda PLC programą

I

- Įjunkite valdymo įtampą: TNC patikrina avarinio išjungimo funkciją ir perjungia atskaitos taško pritraukimo režimą

I

- Atskaitos taškų pervažiavimas nurodyta eilės tvarka: kiekvienai ašiai paspauskite išorinį mygtuką START. Jei prie įrenginio prijungti absoliutiniai ilgio ir kampo matavimo prietaisai, atskaitos taškai negali būti pritraukti

TNC dabar parengta eksploatuoti ir jai įjungtas darbo režimas **Rankinis režimas**.

Daugiau informacijos šia tema

- Eiga į atskaitos taškus: žr. "Įjungimas", Psl 486
- Darbo režimai: žr. "Programavimas", Psl 73

1.3 Pirmosios dalies programavimas

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas

Programas kurti galite tik parinkę programavimo darbo režimą:

- Paspauskite darbo režimų mygtuką: TNC perjungia darbo režimą **Programavimas**

Daugiau informacijos šia tema

- Darbo režimai: žr. "Programavimas", Psl 73

Svarbiausi TNC valdymo elementai

Dialogo valdymo funkcijos	Mygtukas
Patvirtinti įvestį ir aktyvinti kitą dialogo klausimą	
Peršokti dialogo klausimą	
Iš anksto išjungti dialogą	
Nutraukti dialogą, atmesti įvestis	
Ekrano programuojamieji mygtukai, kuriais parenkate funkcijas, atsižvelgiant į aktyvią darbo režimo būklę	

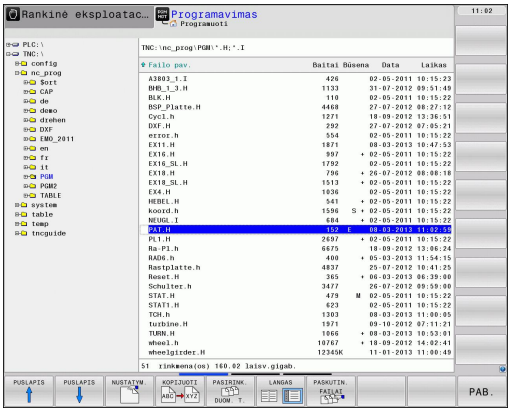
Daugiau informacijos šia tema

- Programų sudarymas ir keitimas: žr. "Programos redagavimas", Psl 100
- Mygtukų peržiūra: žr. "TNC valdymo elementai", Psl 3

Naujos programos atidarymas/rinkmenų valdymo sistema

PGM MGT

- Paspauskite mygtuką PGM MGT: TNC atidaro rinkmenų valdymo sistemą. TNC rinkmenų valdymo sistemos struktūra yra panaši į AK su Windows Explorer rinkmenų valdymo sistemą. Rinkmenų valdymo sistema leidžia valdyti TNC standžiajame diske esančius duomenis
- Rodyklių klavišais pasirinkite katalogą, kuriame norite atidaryti naują rinkmeną
- Įveskite bet kokį rinkmenos pavadinimą su plėtiniu **.H**: tada TNC automatiškai įjungs programą ir paklaus, kokie matavimo vienetai bus naudojami naujoje programoje
- Pasirinkite matavimo vienetus: paspauskite programuojamąjį mygtuką MM arba INCH: TNC automatiškai pradeda ruošinio apibrėžtį (žr. "Ruošinio apibrėžimas", Psl 51)



Pirmąjį ir paskutinįjį programos sakinį TNC sukuria automatiškai. Rinkinių vėliau pakeisti negalėsite.

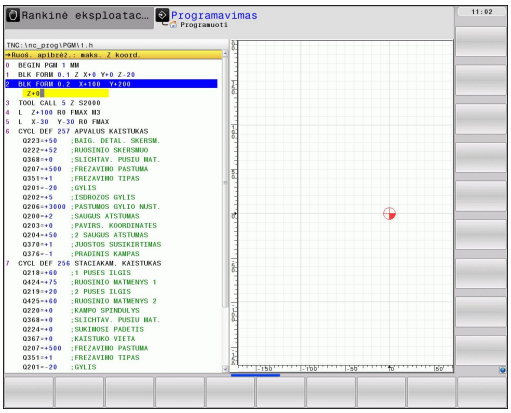
Daugiau informacijos šia tema

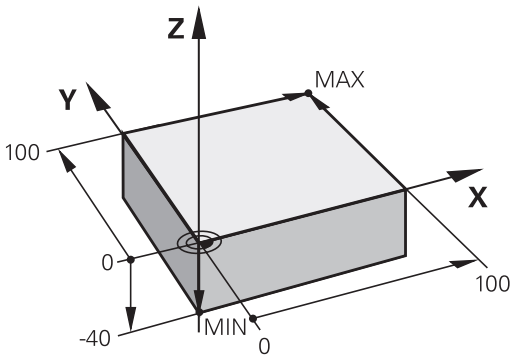
- Rinkmenų valdymo sistema: žr. "Darbas su rinkmenų valdymo sistema", Psl 108
- Naujos programos sukūrimas: žr. "Programų atidarymas ir įvedimas", Psl 95

Ruošinio apibrėžimas

Atidarius naują programą, TNC nedelsiant paleidžia dialogą, kuriame reikia įvesti ruošinio apibrėžtį. Ruošinys visada yra stačiakampis gretasienis, apibrėžiamas įvedant MIN ir MAX taškus, kurie turi būti susiję su pasirinktu atskaitos tašku.

Atidarius naują programą, TNC automatiškai pradeda ruošinio apibrėžtį ir užklausia reikalingų ruošinio duomenų:





- **Apdirbimo plokštuma brėžinyje: XY?**: įvesti aktyvią suklio ašį. Z yra išankstinis nustatymas, perimkite mygtuku ENT
- **Ruošinio apibūdinimas: Minimali X**: įvesti mažiausią ruošinio X koordinatę atskaitos taško atžvilgiu, pvz., 0, su klavišu ENT patvirtinti
- **Ruošinio apibūdinimas: Minimali Y**: įvesti mažiausią ruošinio Y koordinatę atskaitos taško atžvilgiu, pvz., 0, su klavišu ENT patvirtinti
- **Ruošinio apibūdinimas: Minimali Z**: įvesti mažiausią ruošinio Z koordinatę atskaitos taško atžvilgiu, pvz., -40, su klavišu ENT patvirtinti
- **Ruošinio apibūdinimas: Maksimali X**: įvesti didžiausią ruošinio X koordinatę atskaitos taško atžvilgiu, pvz., 100, su klavišu ENT patvirtinti
- **Ruošinio apibūdinimas: Maksimali Y**: įvesti didžiausią ruošinio Y koordinatę atskaitos taško atžvilgiu, pvz., 100, su klavišu ENT patvirtinti
- **Ruošinio apibūdinimas: Maksimali Z**: įvesti didžiausią ruošinio Z koordinatę atskaitos taško atžvilgiu, pvz., 0, su klavišu ENT patvirtinti: TNC užbaigia dialogą

NC pavyzdiniai sakiniai

```
0 BEGIN PGM NEU MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NEU MM
```

Daugiau informacijos šia tema

- Ruošinio apibrėžtis: Psl 96

Programos struktūra

Jei įmanoma, apdirbimo programos turėtų būti kuo panašesnės struktūros. Gaunama aiškesnė peržiūra, greičiau užprogramuojama ir šaltinių skaičius būna mažesnis.

Rekomenduojama programos struktūra, pasirinkus paprastą, standartinį kontūro apdirbimą

1 Iškviesti įrankį, apibrėžti įrankio ašį
2 Įrankio patraukimas
3 Apdirbimo plokštumoje iš anksto nustatyti padėtį netoli kontūro pradžios taško
4 Iš anksto nustatyti įrankio ašyje virš gabalo arba iš karto reikiamame gylyje, prireikus įjungti suklį / aušinimo priemonę
5 Kontūro pritraukimas
6 Kontūro apdirbimas
7 Kontūro palikimas
8 Įrankio patraukimas, programos užbaigimas

Daugiau informacijos šia tema

- Kontūro programavimas: žr. "Įrankio judesiai", Psl 192

Kontūro programavimo programos struktūra

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Rekomenduojama programos struktūra, pasirinkus paprastas ciklų programas

1 Iškviesti įrankį, apibrėžti įrankio ašį
2 Įrankio patraukimas
3 Apibrėžti apdirbimo padėtis
4 Apibrėžti apdirbimo ciklą
5 Iškviesti ciklą, įjungti suklį / aušinimo priemonę
6 Įrankio patraukimas, programos užbaigimas

Daugiau informacijos šia tema

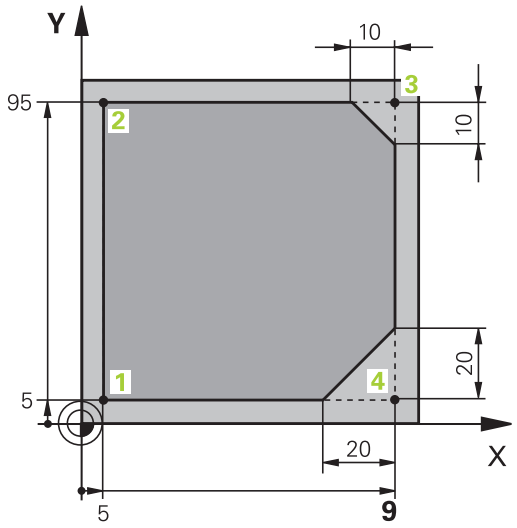
- Ciklų programavimas: žr. „Ciklai“ naudotojo žinyne

Ciklų programavimo programos struktūra

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

Paprasto kontūro programavimas

Paveiksle dešinėje vaizduojamas kontūras 5 mm gylyje turi būti frezuojamas vieną kartą. Ruošinio apibrėžtis jau sukurta. Po to, kai funkciniu mygtuku atidarysite dialogą, įveskite visus duomenis, kurių TNC klausia ekrano antraštėje.



TOOL CALL

- Iškvieskite įrankį: įveskite įrankio duomenis. Kiekvieną įvestį patvirtinkite mygtuku ENT, nepamiršite įrankio ašies

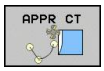
- Atitraukite įrankį: paspauskite oranžinį ašies mygtuką Z, kad būtų atitraukta įrankio ašyje, ir įveskite pritraukiamų padėčių vertę, pvz., 250. Patvirtinkite mygtuku ENT
- **Spindulio korekcija: RL/RR/korekcijos nėra?** patvirtinkite mygtuku ENT: spindulio korekcijos neaktyvinkite
- **Pastūma F=?** patvirtinkite mygtuku ENT: Traukite greitąja eiga (**FMAX**)
- **Papildoma funkcija M?** patvirtinkite mygtuku END: TNC išsaugo įvestą eigos sakinį

- Įrankį iš anksto nustatykite apdirbimo plokštumoje: paspauskite oranžinį ašies mygtuką X ir įveskite pritraukiamos padėties vertę, pvz., –20
- Paspauskite oranžinį ašies mygtuką Y ir įveskite pritraukiamos padėties vertę, pvz., -20. Patvirtinkite mygtuku ENT
- **Spindulio korekcija: RL/RR/korekcijos nėra?** patvirtinkite mygtuku ENT: spindulio korekcijos neaktyvinkite
- **Pastūma F=?** patvirtinkite mygtuku ENT: Traukite greitąja eiga (**FMAX**)
- **Papildoma funkcija M?** patvirtinkite mygtuku END: TNC išsaugo įvestą eigos sakinį

- Įrankį įveskite į reikiamą gylį: paspauskite oranžinį ašies mygtuką ir įveskite pritraukiamos padėties vertę, pvz., -5. Patvirtinkite mygtuku ENT
- **Spindulio korekcija: RL/RR/korekcijos nėra?** patvirtinkite mygtuku ENT: spindulio korekcijos neaktyvinkite
- **Pastūma F=?** Įveskite padėties nustatymo pastūmą, pvz., 3000 mm/min., patvirtinkite mygtuku ENT
- **Papildoma funkcija M?** Įjunkite suklį ir aušinimo priemonę, pvz., **M13**, patvirtinkite mygtuku END: TNC išsaugo įvestą patraukimo sakinį

APPR DEP

- Pritraukite kontūrą: paspauskite mygtuką APPR/DEP: TNC parodo programuojamųjų mygtukų juostą su pritraukimo ir atitraukimo funkcijomis



- Pasirinkite pritraukimo funkciją **APPR CT**: kontūro pradžios taško **1** koordinates įveskite X ir Y, pvz., 5/5, patvirtinkite mygtuku ENT
- **Centrinis kampas?** Įveskite įtraukimo kampą, pvz., 90°, patvirtinkite mygtuku ENT
- **Apskritimo spindulys?** Įveskite įtraukimo spindulį, pvz., 8 mm, patvirtinkite mygtuku ENT
- **Spindulio korekcija: RL/RR/korekcijos nėra?** patvirtinkite programuojamuoju mygtuku RL: spindulio korekciją aktyvinkite užprogramuoto kontūro kairėje
- **Pastūma F=?** Įveskite apdirbimo pastūmą, pvz., 700 mm/min., mygtuku END išsaugokite įvestis

- Apdirbkite kontūrą, pritraukite kontūro tašką **2**: pakanka pasikeitusios informacijos, taigi įveskite tik Y koordinatę 95 ir mygtuku END išsaugokite įvestis

- Pritraukite kontūro tašką **3**: įveskite X koordinatę 95 ir mygtuku END išsaugokite įvestis

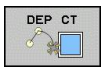
- Apibrėžkite išpjovą prie kontūro taško **3**: įveskite 10 mm išpjovos plotį, išsaugokite mygtuku END

- Pritraukite kontūro tašką **4**: įveskite Y koordinatę 5 ir mygtuku END išsaugokite įvestis

- Apibrėžkite išpjovą prie kontūro taško **4**: įveskite 20 mm išpjovos plotį, išsaugokite mygtuku END

- Pritraukite kontūro tašką **1**: įveskite X koordinatę 5 ir mygtuku END išsaugokite įvestis

- Kontūro palikimas



- Pasirinkite atitraukimo funkciją DEP CT
- **Centrinis kampas?** Įveskite atitraukimo kampą, pvz., 90°, patvirtinkite mygtuku ENT
- **Apskritimo spindulys?** Įveskite atitraukimo spindulį, pvz., 8 mm, patvirtinkite mygtuku ENT
- **Pastūma F=?** Įveskite padėties nustatymo pastūmą, pvz., 3000 mm/min., išsaugokite mygtuku ENT
- **Papildoma funkcija M?** Išjunkite aušinimo priemonę, pvz., **M9**, patvirtinkite mygtuku END: TNC išsaugo įvestą patraukimo sakinį

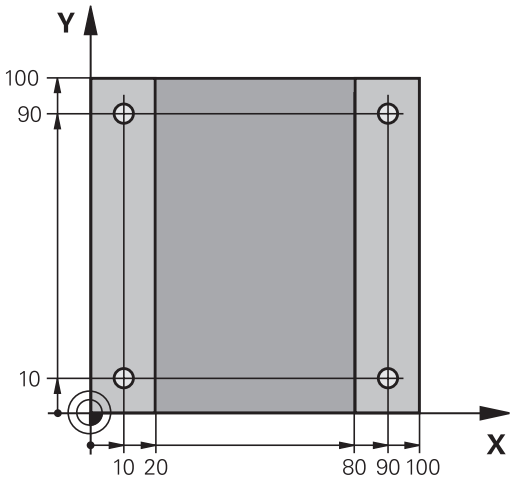
- Įveskite Atitraukti įrankį: paspauskite oranžinį ašies mygtuką Z, kad būtų atitraukta įrankio ašyje, ir įveskite pritraukiamų padėčių vertę, pvz., 250. Patvirtinkite mygtuku ENT
- **Spindulio korekcija: RL/RR/korekcijos nėra?** patvirtinkite mygtuku ENT: spindulio korekcijos neaktyvinkite
- **Pastūma F=?** patvirtinkite mygtuku ENT: Traukite greitąja eiga (**FMAX**)
- **PAPILDOMA FUNKCIJA M? M2** įveskite norėdami užbaigti programą, patvirtinkite mygtuku END: TNC išsaugo įvestą eigos sakinį

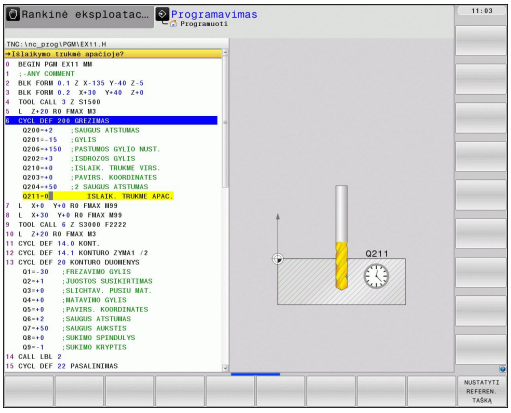
Daugiau informacijos šia tema

- **Visas pavyzdys su NC sakiniais**: žr. "Pavyzdys: tiesės judesys ir stačiakampė išpjova", Psl 215
- Naujos programos sukūrimas: žr. "Programų atidarymas ir įvedimas", Psl 95
- Kontūro pritraukimas / palikimas: žr. " Kontūro pritraukimas ir palikimas", Psl 198
- Kontūrų programavimas: žr. "Trajektorijos funkcijų peržiūra", Psl 206
- Programuojami pastūmos būdai: žr. "Įrankio judesių programavimas atviro, nekoduoto formatu", Psl 97
- Įrankio spindulio korekcija: žr. "Įrankio spindulio korekcija", Psl 188
- Papildomos funkcijos M: žr. "Papildomos funkcijos programos eigos kontrolei, suklys ir aušinimo priemonė ", Psl 349

Ciklų programos sukūrimas

Paveiksle dešinėje vaizduojamos angos (gylis 20 mm) turi būti paruoštos standartinio gręžimo ciklo metu. Ruošinio apibrėžtis jau sukurta.





TOOL CALL

- Iškvieskite įrankį: įveskite įrankio duomenis. Kiekvieną įvestį patvirtinkite mygtuku ENT, NEPAMIŠKITE ĮRANKIO AŠIES

- Atitraukite įrankį: paspauskite oranžinį ašies mygtuką Z, kad būtų atitraukta įrankio ašyje, ir įveskite pritraukiamų padėčių vertę, pvz., 250. Patvirtinkite mygtuku ENT
- **Spindulio korekcija: RL/RR/korekcijos nėra?** patvirtinkite mygtuku ENT: spindulio korekcijos neaktyvinkite
- **Pastūma F=?** patvirtinkite mygtuku ENT: Traukite greitąja eiga (**FMAX**)
- **Papildoma funkcija M?** patvirtinkite mygtuku END: TNC išsaugo įvestą eigos sakinį

CYCL DEF

- Ciklo meniu iškvietimas

GRĘŽ. / SRIEGIS

- Gręžimo ciklų rodymas

200

- Pasirinkite standartinį gręžimo ciklą 200: TNC įjungia dialogą ciklo apibrėžčiai. Vieną po kito įveskite TNC užklausiamus parametrus, kiekvieną įvestį patvirtinkite mygtuku ENT. Dešiniajame ekrane TNC papildomai parodo grafiką, kuriame vaizduojami atitinkami ciklo parametrai

SPEC FCT

- Specialiųjų funkcijų meniu iškvietimas

KONTŪRO / TAŠKO APDOROJIM.

- Taškų apdirbimo funkcijų rodymas

PATTERN DEF

- Šablono apibrėžties pasirinkimas

TAŠKAS

- Pasirinkti taškų įvestį: įveskite 4 taškų koordinates, kiekvieną patvirtinkite mygtuku ENT. Įvedę ketvirtą tašką, sakinį išsaugokite mygtuku END

CYCL CALL

- Ciklo iškvietos apibrėžties meniu rodymas

CYCLE CALL PAT

- Gręžimo ciklo vykdymas apibrėžtame pavyzdyje:
- **Pastūma F=?** patvirtinkite mygtuku ENT: Traukite greitąja eiga (**FMAX**)
- **Papildoma funkcija M?** Įjunkite suklį ir aušinimo priemonę, pvz., **M13**, patvirtinkite mygtuku END: TNC išsaugo įvestą patraukimo sakinį

- Įveskite Atitraukti įrankį: paspauskite oranžinį ašies mygtuką Z, kad būtų atitraukta įrankio ašyje, ir įveskite pritraukiamų padėčių vertę, pvz., 250. Patvirtinkite mygtuku ENT
- **Spindulio korekcija: RL/RR/korekcijos nėra?** patvirtinkite mygtuku ENT: spindulio korekcijos neaktyvinkite
- **Pastūma F=?** patvirtinkite mygtuku ENT: Traukite greitąja eiga (**FMAX**)
- **Papildoma funkcija M? M2** įveskite norėdami užbaigti programą, patvirtinkite mygtuku END: TNC išsaugo įvestą eigos sakinį

NC pavyzdiniai sakiniai

0 BEGIN PGM C200 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 5 Z S4500	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Apdirbimo padėčių apibrėžimas
6 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Apibrėžti ciklą
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-20 ;GYLIS	
Q206=250 ;F Į GYLĮ	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;L. LAIKAS VIRŠUJE	
Q203=-10 ;KOR. PAVIRŠ.	
Q204=20 ;2 S. ATSTUM.	
Q211=0.2 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Įjungti suklius ir aušinimo priemonę, iškviesti ciklą
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
9 END PGM C200 MM	

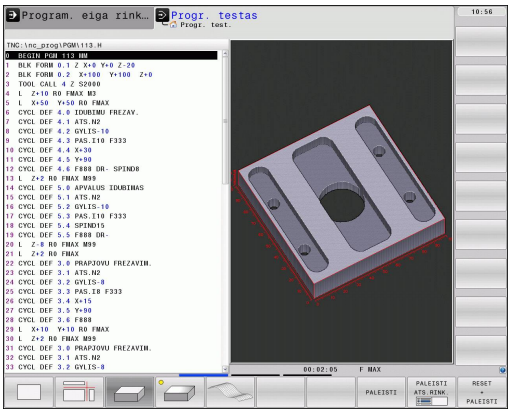
Daugiau informacijos šia tema

- Naujos programos sukūrimas: žr. "Programų atidarymas ir įvedimas", Psl 95
- Ciklų programavimas: žr. naudotojo žinyną „Ciklai“

1.4 Pirmosios dalies grafinis testavimas

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas

Programas tikrinti galite tik pasirinkę programos testavimo režimą:



- Paspauskite darbo režimų mygtuką: TNC perjungia darbo režimą **Programos testavimas**

Daugiau informacijos šia tema

- TNC darbo režimai: žr. "Darbo režimai", Psl 73
- Programos išbandymas: žr. "Programos testavimas", Psl 565

Įrankių lentelės pasirinkimas programos testavimui

Šį žingsnį pasirinkti turite tik tada, kai programos testavimo darbo režime dar neaktyvinta įrankių lentelė.

- Paspauskite mygtuką PGM MGT: TNC atidaro rinkmenų valdymo sistemą

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI TIPĄ: TNC rodo programuojamųjų mygtukų meniu, skirtą rodomam rinkmenos tipui pasirinkti

- Paspauskite mygtuką RODYTI VISUS: TNC dešiniajame lange rodo visas išsaugotas rinkmenas

- Šviesų lauką patraukite į kairę, ant katalogų

- Šviesų lauką patraukite ant katalogo **TNC:**

- Šviesų lauką patraukite į dešinę, ant rinkmenų

- Šviesų lauką patraukite ant rinkmenos TOOL.T (aktyvi įrankių lentelė), perimkite mygtuku ENT: TOOL.T gauna būseną **S**, todėl aktyvi testuojant programą

- Paspauskite mygtuką END: išjunkite duomenų valdymo sistemą

Daugiau informacijos šia tema

- Įrankių valdymo sistema: žr. "Įrankio duomenų įvedimas į lentelę", Psl 160
- Programos išbandymas: žr. "Programos testavimas", Psl 565

Programos, kurią norima testuoti, pasirinkimas

- Paspauskite mygtuką PGM MGT: TNC atidaro rinkmenų valdymo sistemą

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PASKUTINĖS RINKMENOS: TNC atidaro iššokantį langą su paskutinį kartą pasirinktomis rinkmenomis
- Rodyklių klavišais pasirinkite programą, kurią norite testuoti, perimkite mygtuku ENT

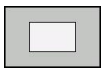
Daugiau informacijos šia tema

- Programos pasirinkimas: žr. "Darbas su rinkmenų valdymo sistema", Psl 108

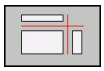
Ekrano išdėstymo ir vaizdo pasirinkimas

- Paspauskite ekrano išdėstymo mygtuką: programuojamųjų mygtukų juostoje TNC parodo visas pasirinktinas galimybes

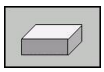
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PROGRAMA + GRAFIKAS: kairėje ekrano pusėje TNC rodo programą, o dešinėje ekrano pusėje – ruošinį
- Programuojamuoju mygtuku pasirinkite norimą vaizdą



- Rodyti vaizdą iš viršaus



- Vaizdavimo 3 lygmenimis rodymas



- 3D vaizdavimo rodymas

Daugiau informacijos šia tema

- Grafiko funkcijos: žr. "Grafikai ", Psl 552
- Programos išbandymo vykdymas: žr. "Programos testavimas", Psl 565

Programos testavimo įjungimas

RESET + PALEISTI

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką RESET + START: TNC imituoja aktyvią programą iki užprogramuoto nutraukimo arba iki programos pabaigos
- Vykstant imitavimui, programuojamaisiais mygtukais galite perjungti vaizdus

SUST.

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką STOPP: TNC nutraukia programos testavimą

PALEISTI

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką START: TNC po pertraukos tęsia programos testavimą

Daugiau informacijos šia tema

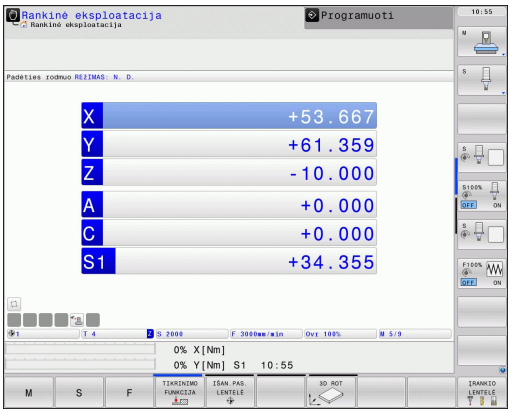
- Programos išbandymo vykdymas: žr. "Programos testavimas", Psl 565
- Grafiko funkcijos: žr. "Grafikai ", Psl 552
- Testavimo greičio nustatymas: žr. "Programos testavimo Programos testavimo nustatymas", Psl 553

1.5 Įrankių derinimas

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas

Įrankių derinimą atliksite pasirinkę darbo režimą **Rankinis režimas**:

- Paspauskite darbo režimų mygtuką: TNC perjungia darbo režimą **Rankinis režimas**



Daugiau informacijos šia tema

- TNC darbo režimai: žr. "Darbo režimai", Psl 73

Įrankių paruošimas ir matavimas

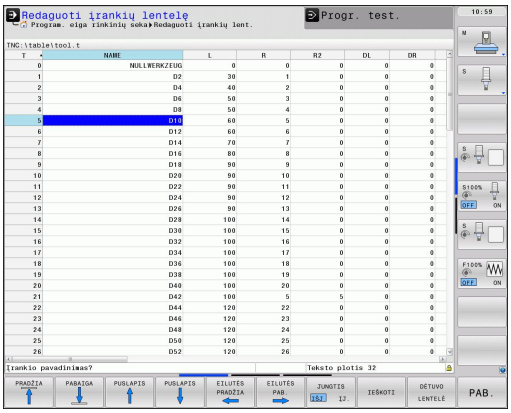
- Reikalingus įrankius įveržkite atitinkamame spaudžiamajame laikiklyje
- Matuojant išoriniu įrankių-išankstinio nustatymo įtaisu: išmatuokite įrankį, pasižymėkite ilgį ir spindulį arba tiesiogiai perkelkite į įrenginį, naudodami perkėlimo programą
- Matuojant įrenginyje: įrankius įstatykite į įrankių keitiklius Psl 64

Įrankių lentelė TOOL.T

Įrankių lentelėje TOOL.T (pastoviai išsaugota **TNC:\TABLE**) išsaugokite įrankių duomenis, pvz., ilgį ir spindulį, taip pat ir kitą specifinę įrankių informaciją, kuri reikalinga TNC įvairiausių funkcijų atlikimui.

Jei į įrankių lentelę TOOL.T norite įvesti įrankio duomenis, atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite įrankių lentelės rodymą: TNC rodo įrankių lentelę lentelės formatu
- Pakeiskite įrankių lentelę: programuojamajam mygtukui REDAGAVIMAS perjunkite ĮJUNGTI
- Rodyklių klavišais norimą įrankio numerį pasirinkite spausdami žemyn arba aukštyn
- Rodyklių klavišais dešinėn arba kairėn pasirinkite įrankio duomenis, kuriuos norite pakeisti
- Išjunkite įrankių lentelę: paspauskite mygtuką END

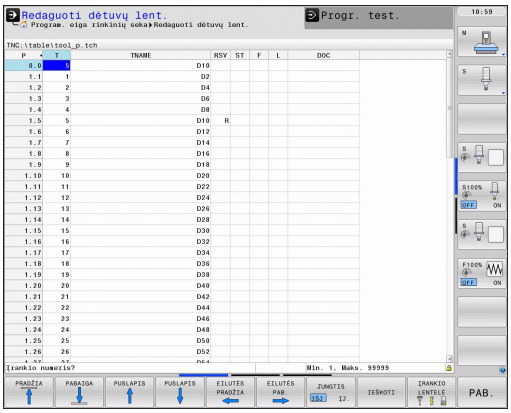


Daugiau informacijos šia tema

- TNC darbo režimai: žr. "Darbo režimai", Psl 73
- Darbas su įrankių lentele: žr. "Įrankio duomenų įvedimas į lentelę", Psl 160

Vietų lentelė TOOL_P.TCH

Vietų lentelės funkcijų vykdymas priklauso nuo įrenginio. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



Vietos lentelėje TOOL_P.TCH (pastoviai išsaugota **TNC:\TABLE**) nurodykite, kokie įrankiai sudėti įrankių dėtuvėje.

Jei į vietų lentelę TOOL_P.TCH norite įvesti duomenis, atlikite šiuos veiksmus:

IRANKIO LENTELĖ

DĖTUVO LENTELĖ

- Pasirinkite įrankių lentelės rodymą: TNC rodo įrankių lentelę lentelės formatu
- Pasirinkite vietų lentelės rodymą: TNC rodo vietos lentelę lentelės formatu
- Pakeiskite vietų lentelę: programuojamajam mygtukui REDAGAVIMAS perjunkite ĮJUNGTI
- Rodyklių klavišais norimą vietos numerį pasirinkite spausdami žemyn arba aukštyn
- Rodyklių klavišais dešinėn arba kairėn pasirinkite duomenis, kuriuos norite pakeisti
- Išjunkite vietų lentelę: paspauskite mygtuką END

Daugiau informacijos šia tema

- TNC darbo režimai: žr. "Darbo režimai", Psl 73
- Darbas su vietų lentele: žr. "Vietų lentelė įrankių keitikliui", Psl 170

1.6 Gabalo derinimas

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas

Gabalų derinimą atliksite pasirinkę darbo režimą **Rankinis režimas** arba **el. smagratis**

- Paspauskite darbo režimų mygtuką: TNC perjungia darbo režimą **Rankinis režimas**

Daugiau informacijos šia tema

- Rankinis režimas: žr. "Įrenginio ašių traukimas", Psl 489

Gabalo įveržimas

Gabalą prie įrenginio stalo priveržkite veržtuvu. Jei Jūsų įrenginyje yra integruota 3D zondavimo sistema, tai gabalo lygiagrečiai ašiai derinti nereikia.

Jei 3D zondavimo sistemos nenaudojate, tada gabalą išlygiuoti turite taip, kad jis būtų priveržtas lygiagrečiai įrenginio ašims.

Gabalo išlygiavimas naudojant 3D zondavimo sistemą

- Perjunkite 3D zondavimo sistemą: darbo režime MDI (MDI = Manual Data Input) įvykdykite **TOOL CALL** sakinį, nurodę įrankio ašį ir tada pasirinkite darbo režimą **Rankinis režimas** (MDI darbo režime galite įvykdyti bet kokius NC sakinius, nepaisant vienas kito)

- Pasirinkite zondavimo funkcijas: TNC programuojamųjų klavišų juostoje rodo funkcijas, kurias galima naudoti

- Išmatuokite pagrindinį sukimą: TNC parodo pagrindinio sukimo meniu. Pagrindiniam sukimui užfiksuoti, ant gabalo tiesių pasirinkite du taškus
- Zondavimo sistemą ašies krypties mygtukais nustatykite netoli pirmojo zondavimo taško
- Programuojamu klavišu pasirinkite zondavimo kryptį
- Paspauskite NC-Start: zondavimo sistema juda nurodyta kryptimi, kol prisiliečia prie ruošinio ir automatiškai grįžta atgal į pradžios tašką
- Zondavimo sistemą ašies krypties mygtukais nustatykite netoli antrojo zondavimo taško
- Paspauskite NC-Start: zondavimo sistema juda nurodyta kryptimi, kol prisiliečia prie gabalo ir automatiškai grįžta atgal į pradžios tašką
- Po to TNC rodo užfiksuotą pagrindinį sukimą
- Perimkite parodytą reikšmę programiniu klavišu PAGRINDINIO TEKINIMO NUSTATYMAS kaip aktyvų tekinimą. Meniu išjungiami programiniu klavišu ENDE

Daugiau informacijos šia tema

- MDI darbo režimas: žr. "Paprastų apdirbimų programavimas ir vykdymas", Psl 546
- Ruošinio derinimas: žr. "Gabalo nuožulnios padėties kompensavimas naudojant 3D zondavimo sistemą", Psl 527

Atskaitos taškos nustatymas naudojant 3D zondavimo sistemą

- Perjunkite 3D zondavimo sistemą: MDI darbo režime įvykdykite **TOOL CALL** sakinį, nurodę įrankio ašį ir vėliau vėl perjunkite darbo režimą **Rankinis režimas**

TIKRINIMO FUNKCIJA

- Pasirinkite zondavimo funkcijas: TNC programuojamųjų mygtukų juostoje rodo funkcijas, kurias galima naudoti

TIKRINIM. P

- Nustatykite atskaitos tašką, pvz., ruošinio kampe
- Nustatykite zondavimo tašką šalia pirmosios ruošinio briaunos pirmojo zondavimo taško
- Programuojamuoju mygtuku pasirinkite zondavimo kryptį
- Paspauskite NC-Start: zondavimo sistema juda nurodyta kryptimi, kol prisiliečia prie gabalo ir automatiškai grįžta atgal į pradžios tašką
- Ašies krypties klavišais nustatykite zondavimo sistemą šalia antrojo zondavimo taško pirmojoje ruošinio briaunoje
- Paspauskite NC-Start: zondavimo sistema juda nurodyta kryptimi, kol prisiliečia prie gabalo ir automatiškai grįžta atgal į pradžios tašką
- Ašies krypties klavišais nustatykite zondavimo sistemą šalia pirmojo zondavimo taško antrojoje ruošinio briaunoje
- Programuojamuoju mygtuku pasirinkite zondavimo kryptį
- Paspauskite NC-Start: zondavimo sistema juda nurodyta kryptimi, kol prisiliečia prie gabalo ir automatiškai grįžta atgal į pradžios tašką
- Ašies krypties klavišais nustatykite zondavimo sistemą šalia antrojo zondavimo taško antrojoje ruošinio briaunoje
- Paspauskite NC-Start: zondavimo sistema juda nurodyta kryptimi, kol prisiliečia prie gabalo ir automatiškai grįžta atgal į pradžios tašką
- Po to TNC parodo užfiksuoto kampo taško koordinates

NUSTATYTI REFERENC. TAŠKĄ

- Nustatykite 0: paspauskite ATSK. TAŠKO NUSTATYMO PROGRAMUOJAMASIS MYGTUKAS
- Programiniu klavišu ENDE išjunkite meniu

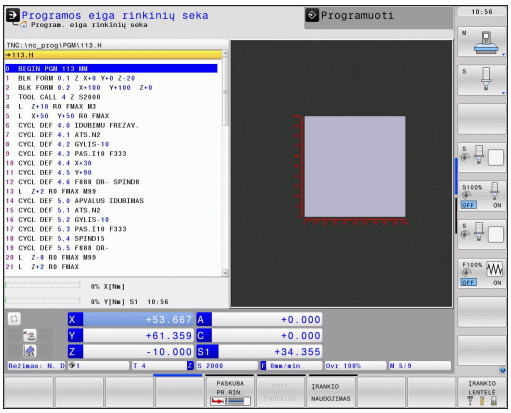
Daugiau informacijos šia tema

- Atskaitos taškų nustatymas: žr. "Atskaitos taškos nustatymas naudojant 3D zondavimo sistemą ", Psl 530

1.7 Pirmosios programos vykdymas

Tinkamo darbo režimo pasirinkimas

Programas įvykdyti galite pasirinkę atskiro sakinio programos arba sakinių sekos programos darbo režimą:



- Paspauskite darbo režimų mygtuką: TNC perjungia darbo režimą **Atskiro sakinio programa**, TNC vykdo kiekvieną programos sakinį paeiliui. Kiekvieną sakinį turite patvirtinti mygtuku NC-Start

- Paspauskite darbo režimų mygtuką: TNC perjungia darbo režimą **Sakinių sekos programa**, paspaudus NC-Start, TNC vykdo programą iki programos nutraukimo arba iki pabaigos

Daugiau informacijos šia tema

- TNC darbo režimai: žr. "Darbo režimai", Psl 73
- Programų vykdymas: žr. "Programos eiga", Psl 568

Programos, kurią norima įvykdyti, pasirinkimas

- Paspauskite mygtuką PGM MGT: TNC atidaro rinkmenų valdymo sistemą

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PASKUTINĖS RINKMENOS: TNC atidaro iššokantį langą su paskutinį kartą pasirinktomis rinkmenomis
- Prireikus rodyklių klavišais pasirinkite programą, kurią norite įvykdyti, perimkite mygtuku ENT

Daugiau informacijos šia tema

- Rinkmenų valdymo sistema: žr. "Darbas su rinkmenų valdymo sistema", Psl 108

Programos paleidimas

- Paspauskite NC-Start mygtuką: TNC įvykdo aktyvią programą

Daugiau informacijos šia tema

- Programų vykdymas: žr. "Programos eiga", Psl 568

2

Įvadas

2.1 TNC 640

HEIDENHAIN TNC yra technologinės juostos valdymo sistemos, kuriomis įprasti frezavimo ir gręžimo darbai užprogramuojami tiesiogiai įrenginyje, naudojant paprastus atviro, nekoduoto teksto dialogus. Pritaikyti naudojimui su frezavimo ir gręžimo staklėmis bei apdirbimo centrais, kuriuose nustatoma iki 18 ašių. Papildomai galite nustatyti užprogramuotą suklių kampo padėtį.

Integruotame diske galite išsaugoti bet kokį kiekį programų, net jei jos buvo sukurtos išoriniais prietaisais. Greitesniam apskaičiavimui bet kuriuo metu galima iškviesti skaičiuotuvą.

Valdymo pultas ir ekrano vaizdai yra aiškiai suformuoti, todėl visas funkcijas pasieksite greitai ir paprastai.

Programavimas: HEIDENHAIN aiškaus teksto dialogas ir DIN/ISO

Programas labai lengva sukurti naudojant lengvai valdomą HEIDENHAIN atviro, nekoduoto teksto dialogą. Programuojant, programavimo grafike vaizduojami atskiri apdirbimo žingsniai. Papildomai padeda laisvo kontūro programavimas FK, jei kartais nėra NC tinkamo brėžinio. Grafiniu gabalo apdirbimo imitavimu galima naudotis ir testuojant programą, ir vykdant programą.

TNC papildomai galima užprogramuoti ir pagal DIN/ISO arba pasirinkus DNC režimą.

Programą testuoti ir įvesti galima ir tada, kai kita programa jau vykdo gabalo apdirbimą.

Suderinamumas

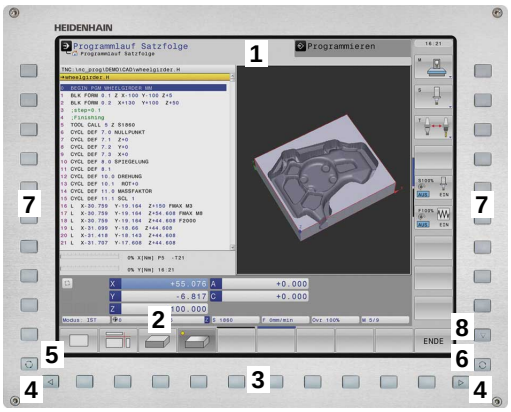
Apdirbimo programas, kurias paruošėte HEIDENHAIN trajektorijų valdymui (nuo TNC 150 B), TNC 640 gali atlikti su tam tikromis sąlygomis. Jeigu NC sakiniuose yra netinkami elementai, tai nuskaitydamas duomenis TNC paženklina tokius sakinius kaip ERROR sakinius.

⇨ žr. "TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas", Psl 628. Atkreipkite dėmesį į išsamų skirtumų tarp iTNC 530 ir TNC 640

2.2 Ekranas ir valdymo pultas

Ekranas

TNC tiekiamas su 19 colių plokščiu TFT ekranu.



1 Antraštė

Kai TNC įjungtas, ekrano antraštėje rodomi pasirinkti darbo režimai: įrenginio darbo režimai kairėje, o programavimo darbo režimai – dešinėje. Didžiausią antraštės plotą užima ekrane įjungtas darbo režimas: ten pasirodo dialogo klausimai ir pranešimų tekstai (išimtis: kai TNC rodo tik grafiką).

2 Programuojamieji mygtukai

Apatinėje eilutėje programuojamųjų mygtukų juostoje TNC rodo kitas funkcijas. Šias funkcijas pasirinksite žemiau esančiais mygtukais. Kad būtų lengviau orientuotis, virš programuojamųjų mygtukų juostos esantis siauras stulpelis rodo programuojamųjų juostų skaičių, kurias galite pasirinkti išorėje išdėstytais juodais rodyklių klavišais. Aktyvi programuojamųjų mygtukų juosta pažymima apšviestu stulpeliu.

3 Programuojamieji pasirinkimo mygtukai

4 Programuojamųjų mygtukų juostų perjungimas

5 Ekrano išdėstymo nustatymas

6 Ekrano perjungimo mygtukas, skirtas įrenginio ir programavimo darbo režimams perjungti

7 Programuojamieji pasirenkami klavišai mašinų gamintojo programuojamiesiems klavišams

8 Programuojamųjų mygtukų juostų perjungimas įrenginio gamintojo programuojamiesiems mygtukams

Ekrano išdėstymo nustatymas

Naudotojas pasirenka ekrano išdėstymą: tada TNC, pvz., programavimo darbo režime programą rodo kairiajame lange, o dešiniajame lange tuo metu vaizduoja, pvz., programavimo grafiką. Dešiniajame lange pasirinktinai gali būti rodoma ir programos struktūra arba tik programa dideliame lange. TNC rodomi langai priklauso nuo pasirinkto darbo režimo.

Ekrano išdėstymo nustatymas:

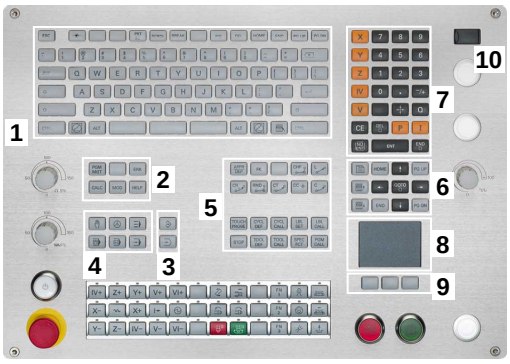
- Paspauskite ekrano perjungimo mygtuką: programuojamųjų mygtukų juostoje rodomi galimi ekrano išdėstymo variantai, žr. „Darbo režimai“, 62 psl.

PROGRAMA + GRAF. OB.

- Ekrano išdėstymą pasirinkite programuojamuoju mygtuku

Valdymo pultas

Įrenginys TNC 640 tiekiamas su integruotu valdymo skydeliu. Dešinėje esančiame paveikslėlyje pateikti valdymo pulto valdymo elementai:



1 Raidinė klaviatūra teksto įvestims, rinkmenų pavadinimams ir DIN/ISO programavimui.

2
- Rinkmenų valdymo sistema
- Skaičiuotuvas
- MOD funkcija
- HELP (pagalbos) funkcija

3 Programavimo darbo režimai

4 Įrenginio darbo režimai

5 Programavimo dialogų atidarymas

6 Navigacijos mygtukai ir peršokimo nurodymas GOTO

7 Skaičių įvestis ir ašies pasirinkimas

8 Jutiklinis laukas

9 Pelės funkciniai mygtukai

10 USB jungtis

Atskirų mygtukų funkcijos trumpai aprašytos pirmajame atverčiamame puslapyje.

Kai kurie įrenginių gamintojai nenaudoja standartinio HEIDENHAIN valdymo pulto. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

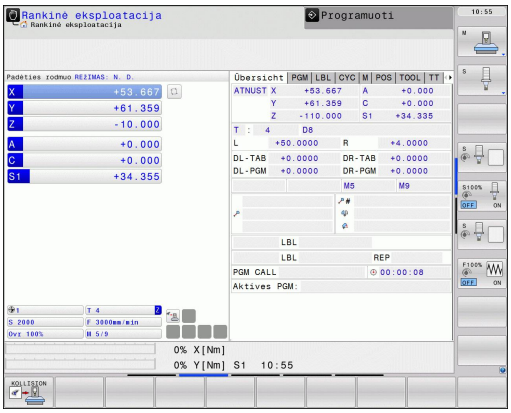
Išoriniai klavišai, pvz., NC-START arba NC-STOPP, aprašyti jūsų įrenginio naudojimo instrukcijoje.

2.3 Darbo režimai

Rankinis režimas ir el. smagratis

Įrenginio derinimo darbai atliekami įjungus rankinį režimą. Pasirinkus šį darbo režimą rankiniu būdu arba pakopomis galima nustatyti įrenginio padėtį, nustatyti atskaitos taškus ir pasukti apdirbimo plokštumą.

El. smagračio darbo režimas palaiko rankinį įrenginio ašių patraukimą elektroniniu smagračiu HR.

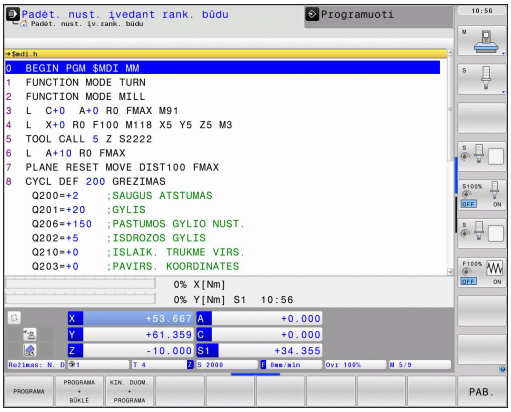


Programuojamieji mygtukai ekrano išdėstymui (pasirenkama pagal aukščiau pateiktą aprašymą)

Langas	Programuojamasis mygtukas
Padėtys	PADĖTIS
Kairėje: padėtys, dešinėje: būsenos rodmuo	PADĖTIS + BŪKLĖ

Padėties nustatymas rankine įvestimi

Šiame darbo režime galima užprogramuoti paprastus manevrus, pvz., plokštumos frezavimas arba padėties nustatymas iš anksto.

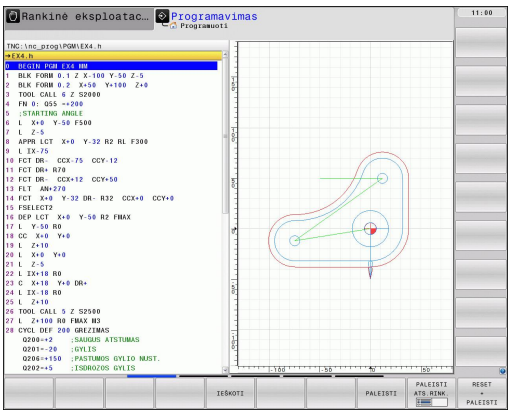


Programiniai klavišai ekrano paskirstymui

Langas	Programuojamasis mygtukas
Programos	PROGRAMA
Kairėje: programa, dešinėje: būsenos rodmuo	PROGRAMA + BŪKLĖ

Programavimas

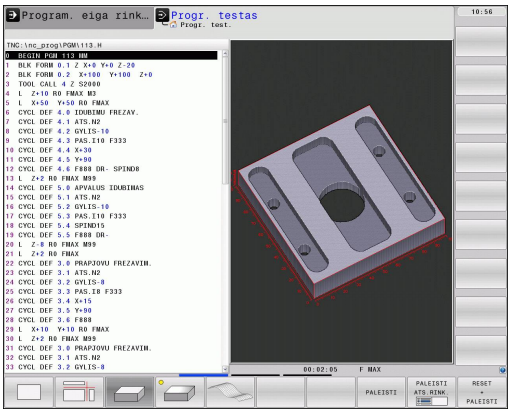
Apdirbimo programas sukursite šiame darbo režime. Didelę pagalbą ir papildymus programuojant siūlo laisvo kontūro programavimas, įvairūs ciklai ir Q parametro funkcijos. Pagal pageidavimą programavimo grafinė funkcija parodo užprogramuotas eigas.



Programuojamieji mygtukai ekrano išdėstymui

Langas	Programuojamasis mygtukas
Programos	PROGRAMA
Kairėje: programa, dešinėje: programos struktūra	PROGRAMA + SUSKIRST.
Kairėje: programa, dešinėje: programavimo grafikas	PROGRAMA + GRAF. OB.

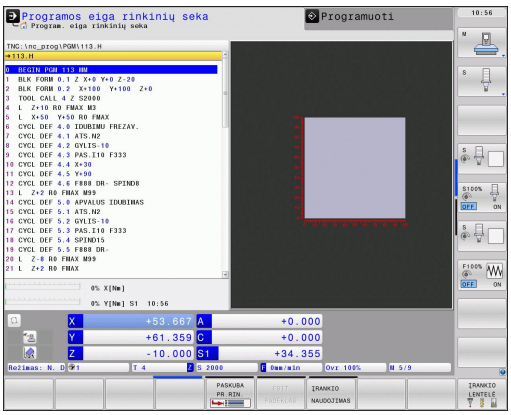
Programos testavimas



Programų testavimo metu TNC imituoja programas ir programos dalis, kad, pvz., būtų galima nustatyti geometrinius nesuderinamumus, trūkstamus arba klaidingus duomenis programoje ir darbo erdvės pažeidimus. Imitavimas įvairiai gali būti pavaizduotas grafiškai.

Programiniai klavišai ekrano išdėstymui: žr. "Sakinių sekos programa ir atskiro sakinio programa", Psl 74

Sakinių sekos programa ir atskiro sakinio programa



Pasirinkus sakinių sekos programą, TNC programą vykdo iki pabaigos arba iki užprogramuoto nutraukimo ar nutraukimo rankiniu būdu. Po nutraukimas programos eigą vėl galite atnaujinti.

Atskiro sakinio programoje kiekvieną sakinį atskirai įjungsite starten išoriniu START mygtuku.

Programuojamieji mygtukai ekrano išdėstymui

Langas	Programuojamasis mygtukas
Programos	PROGRAMA
Kairėje: programa, dešinėje: programos struktūra	PROGRAMA + SUSKIRST.
Kairėje: programa, dešinėje: būsena	PROGRAMA + BŪKLĖ
Kairėje: programa, dešinėje: grafikas	PROGRAMA + GRAF. OB.
Grafikas	GRAF.OBJ.

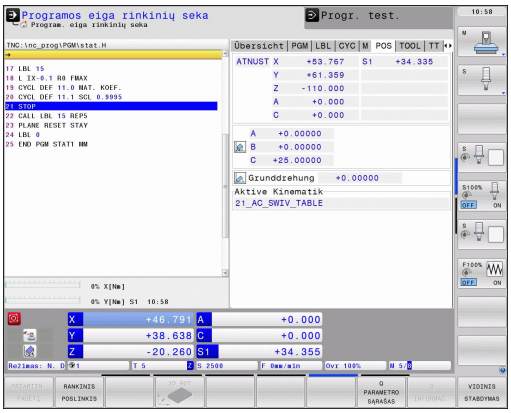
Langas	Programuojamasis mygtukas
Padėklų lentelė	PADĖKLAS
Kairėje: programa, dešinėje: padėklų lentelė	PROGRAMA + PADĖKLAS
Kairėje: padėklų lentelė, dešinėje: būsena	PADĖKLAS + PROGRAMOS

2.4 Būsenos rodmuo

Būsenos rodmuo „Bendrai“

Bendrasis būsenos rodmuo apatinėje ekrano srityje informuoja apie esamą įrenginio būklę. Jis automatiškai pasirodo darbo režimuose

- atskiro sakinio programa ir sakinių sekos programa, kol nepasirenkamas vaizdas „Grafikas“, ir darbo režime
- padėties nustatymas rankine įvestimi.



Rankiniame režime ir el. smagračio režime būsenos rodmuo pasirodo didžiajame lange.

Būsenos rodmenų informacija

Simbolis	Reikšmė
ESAMA	Pozicijos rodmenys: režimas Esamos, Reikiamos ir Likusios eigos koordinatės
XYZ	Įrenginio ašys; pagalbines ašis TNC rodo mažosiomis raidėmis. Rodomų ašių eilės tvarką ir skaičių nustato įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną
	Aktyvaus atskaitos taško numeris ir išankstinių pasirinkimų lentelės. Jei atskaitos taškas buvo nustatytas rankiniu būdu, už simbolio TNC rodo tekstą **MAN**
F S M	Pastūmos coliais rodmuo atitinka dešimtąją dalį veiksmingosios vertės. Apsukų skaičius S, pastūma F ir veiksmingoji papildoma funkcija M
	Ašis prispausta
	Ašį galima patraukti smagračiu
	Ašys traukiamos atsižvelgiant į pagrindinį sukimą
	Ašys traukiamos į pasuktą apdirbimo plokštumą
TC PM	Funkcija **M128** arba **FUNCTION TCPM** aktyvi
	nėra aktyvios programos
	Programa įjungta
	Programa sustabdyta
	Programos vykdymas nutrauktas
	Tekinimo režimas aktyvus

Simbolis	Reikšmė
	Funkcija „Dinaminė susidūrimo kontrolė DCM“ aktyvi
	Funkcija „Adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC“ aktyvi (pasirenkama programinė įranga)

Papildomi būsenos rodmenys

Papildomame būsenos rodmenyje pateikiama išsamios informacijos apie programos eigą. Jį galima iškviesti bet kuriame darbo režime, išimtis – darbo režimas „Programos išsaugojimas/redagavimas“.

Papildomo būsenos rodmens įjungimas

- Iškvieskite programuojamųjų mygtukų juostą ekrano išdėstymui

PROGRAMA + BŪKLĖ

- Pasirinkite ekrano vaizdavimą su papildomu būsenos rodmeniu: dešinėje ekrano pusėje TNC parodo būsenos formą **PERŽIŪRA**

Papildomų būsenos rodmenų pasirinkimas

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą, kol pasirodys BŪSENOS programuojamieji mygtukai

BŪKLĖ PAD. ROD.

- Papildomą būsenos rodmenį pasirinkite tiesiogiai programuojamuoju mygtuku, pvz., padėtys ir koordinatės, arba

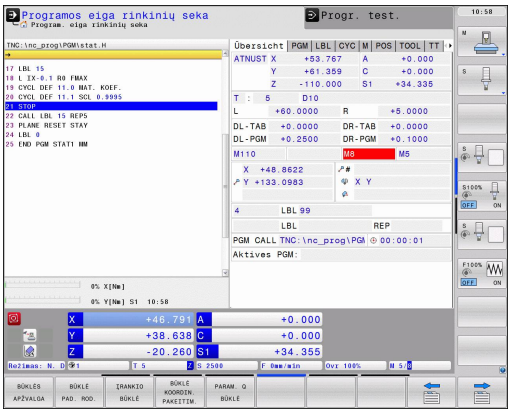
- Norimą vaizdą pasirinkite perjungimo programuojamuoju mygtuku

Toliau aprašomi naudojami būsenos rodmenys, kuriuose tiesiogiai galite pasirinkti programuojamaisiais mygtukais arba perjungimo programuojamuoju mygtuku.

Prašome atkreipti dėmesį, kad kai kuri toliau aprašyta informacija naudojama tik tada, kai Jūsų TNC atblokuota priklausanti pasirenkama programinė įranga.

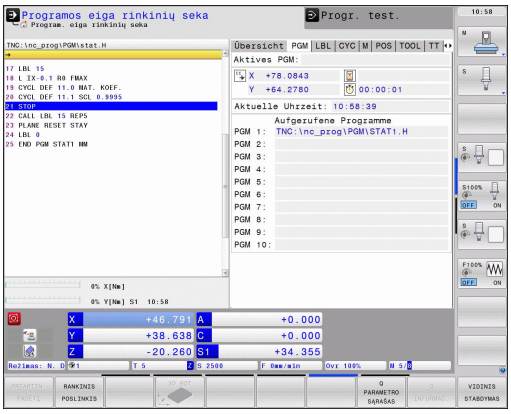
Peržiūra

Būsenos formą **Peržiūra** TNC rodo po TNC įjungimo, jei pasirinkote ekrano išdėstymą PROGRAMA+BŪSENA (arba PADĖTIS+BŪSENA). Peržiūros formoje trumpai pateikiama svarbiausia būsenos informacija, kurią atskirai galite rasti atitinkamose išsamiose formose.



Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
BŪKLĖS APŽVALGA	Pozicijos rodmuo
	Įrankio informacija
	Aktyvios M funkcijos
	Aktyvūs koordinačių pakeitimai
	Aktyvi subprograma
	Aktyvus programos dalies kartojimas
	PGM CALL iškviesta programa
	Aktualus apdirbimo laikas
	Aktyvios pagrindinės programos pavadinimas

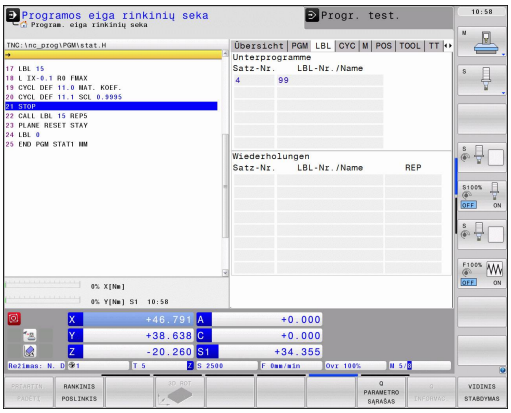
Bendroji programos informacija (skirtukas PGM)



Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
Tiesioginė pasirinktis negalima	Aktyvios pagrindinės programos pavadinimas
	Apskritimo centras CC (polius)
	Išlaikymo trukmės skaitiklis
	Apdirbimo laikas, jei darbo režime **Programos testavimas** programa buvo imituota iki galo
	Aktualus apdirbimo laikas, %
	Aktualus paros laikas:
	Iškviestos programos

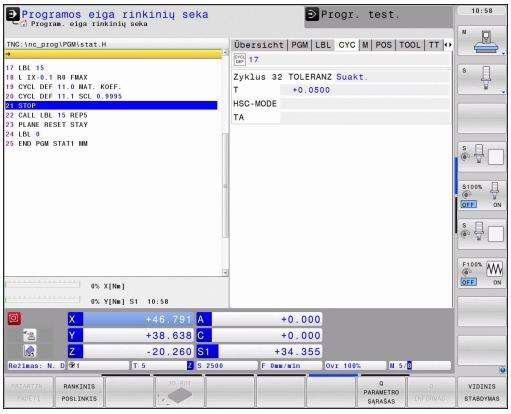
Programos dalies kartojimas/subprogramos (skirtukas LBL)

Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
Tiesioginė pasirinktis negalima	Aktyvūs programos dalies kartojimai su sakinio numeriu, žymos numeris ir užprogramuotų/dar vykdomų kartojimų skaičius
	Aktyvūs subprogramos numeriai su sakinio numeriu, kuriame buvo iškviesta subprograma ir iškviestas žymos numeris



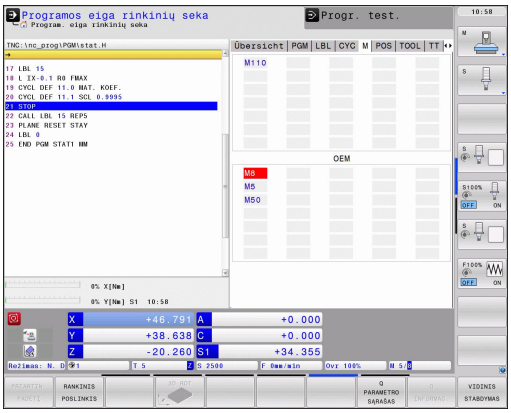
Informacija apie standartinius ciklus (skirtukas CYC)

Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
Tiesioginė pasirinktis negalima	Aktyvus apdirbimo ciklas
	Aktyvios paklaidų ciklo 32 reikšmės



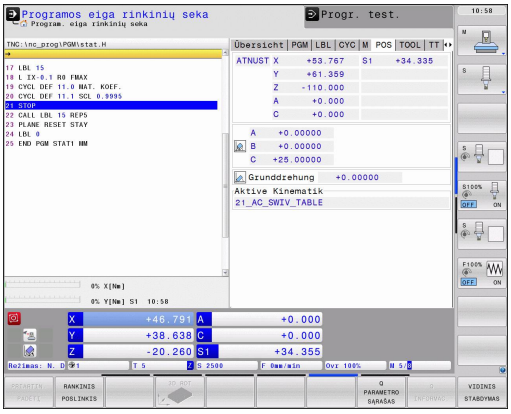
Aktyvios papildomos funkcijos M (skirtukas M)

Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
Tiesioginė pasirinktis negalima	Aktyvių M funkcijų su nustatyta reikšme sąrašas
	Aktyvių M funkcijų, pritaikytų įrenginio gamintojo, sąrašas



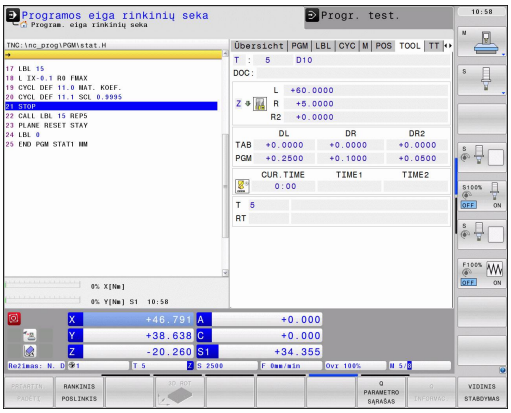
Padėtys ir koordinatės (skirtukas POS)

Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
BŪKLĖ PAD. ROD.	Padėties rodmens tipas, pvz., esama padėtis
	Pasukimo kampas apdirbimo plokštumai
	Pagrindinio sukimo kampas
	Aktyvi kinemat.



Informacija apie įrankius (skirtukas TOOL)

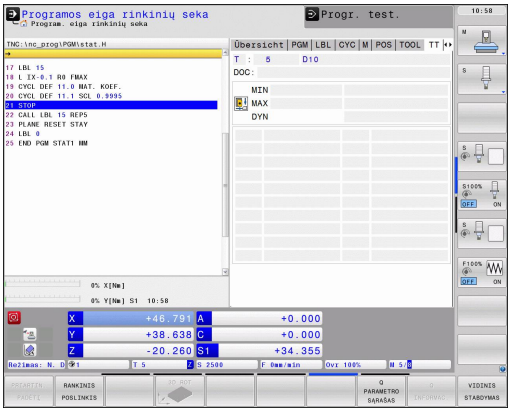
Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
ĮRANKIO BŪKLĖ	Aktyvaus įrankio rodmuo: ■ Rodmuo T: įrankio numeris ir pavadinimas ■ Rodmuo RT: atsarginio įrankio numeris ir pavadinimas
	Įrankio ašis
	Įrankio ilgiai ir spinduliai
	Paviršiaus koordinatės (Delta reikšmės) iš įrankių lentelės (TAB) ir **TOOL CALL** (PGM)
	Neveika, ilgiausia neveika (TIME 1) ir ilgiausia neveika **TOOL CALL** (TIME 2)
	Užprogramuoto įrankio ir pakaitinio įrankio rodmuo



Įrankio matavimas (skirtukas TT)

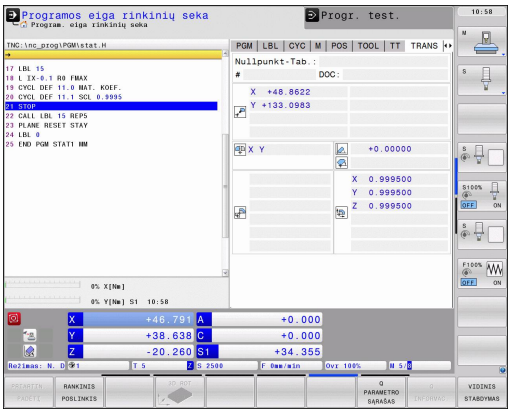
TNC skirtuką TT rodo tik tada, kai ši funkcija aktyvinta Jūsų įrenginyje.

Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
Tiesioginė pasirinktis negalima	Numeris įrankio, kuris bus matuojamas
	Rodoma, kas bus matuojama – įrankio spindulys ar ilgis
	MIN ir MAX vertė atskirų ašmenų matavimui ir matavimo rezultatas su besisukančiu įrankiu (DYN)
	Įrankio ašmens numeris su priklausančia matavimo verte. Žvaigždutė už matavimo reikšmės nurodo, kad viršyta įrankio lentelėje nurodyta paklaida



Koordinačių perskaičiavimas (skirtukas TRANS)

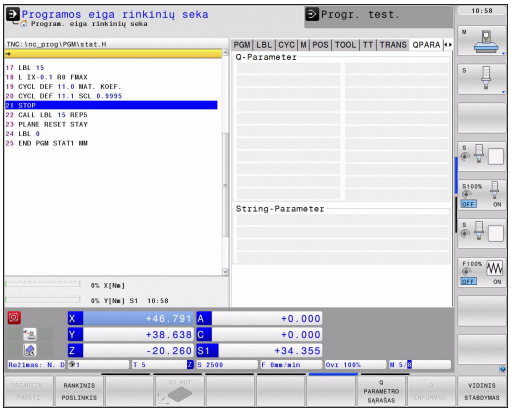
Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
BŪKLĖ KOORDIN. PAKEITIM.	Aktyvios nulinio taško lentelės pavadinimas
	Aktyvaus nulinio taško numeris (**#**), komentaras iš aktyvaus taško numerio (**DOC**) aktyvios eilutės, iš ciklo 7
	Aktyvus nulinio taško perkėlimas (ciklas 7); TNC parodo aktyvų nulinio taško perkėlimą daugiausiai 8 ašyse
	Atspindėtos ašys (ciklas 8)
	Aktyvus pagrindinis sukimas
	Aktyvus sukimo kampas (ciklas 10)
	Aktyvus matavimo koeficientas / matavimo koeficientai (ciklai 11 / 26); TNC parodo aktyvius matavimo koeficientus daugiausiai 6 ašyse
	Centrinio tiesinimo centras



Žr. naudotojo žinyną „Ciklai“, ciklai koordinatėms perskaičiuoti.

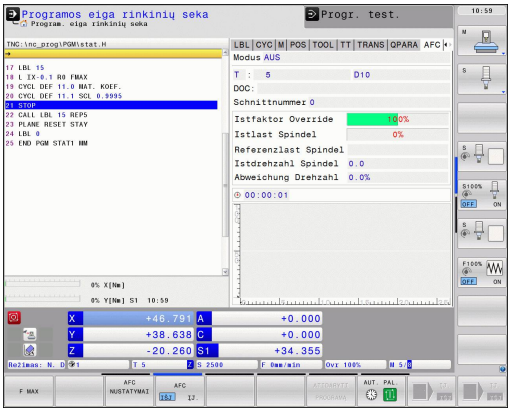
Parodyti Q parametrą (žymė QPARA)

Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
PARAM. Q BŪKLĖ	Nustatytų Q parametrų dabartinių reikšmių rodymas
	Nustatytų eilučių parametrų ženklų sekos rodymas



Adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (skirtukas AFC, pasirenkama programinė įranga)

TNC skirtuką AFC rodo tik tada, kai ši funkcija aktyvinta Jūsų įrenginyje.



Programuojamasis mygtukas	Reikšmė
Tiesioginė pasirinktis negalima	Aktyvus įrankis (numeris ir pavadinimas)
	Pjūvio numeris
	Aktualus pastūmos potenciometro koeficientas,%
	Aktuali suklio apkrova, %
	Suklio atskaitinė apkrova
	Aktualus suklio apsukų skaičius
	Aktualus apsukų skaičiaus nuokrypis
	Aktualus apdirbimo laikas
	Linijinė diagrama, kurioje rodoma aktuali suklio apkrova ir TNC paskirta pastūmos atšaukimo vertė

2.5 Langų tvarkytuvas

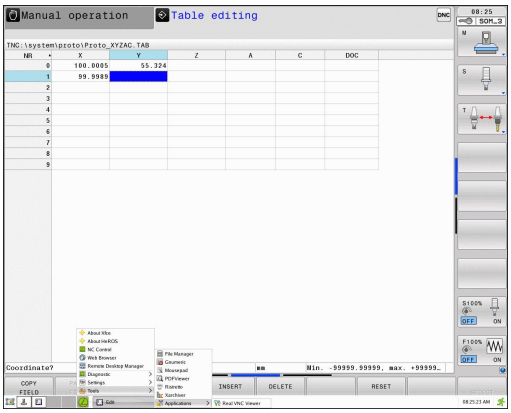
Jūsų įrenginio gamintojas nustato langų tvarkytuvo atliekamas funkcijas ir elgesį. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

TNC galima naudotis langų tvarkytuvu „Xfce“. „Xfce“ yra standartinė taikomoji programa, skirta UNIX pagrindu sukurtoms operacinėms sistemoms, kurią naudojant galima valdyti grafinę naudotojo terpę. Langų tvarkytuvas leidžia atlikti šias funkcijas:

- Užduočių juosta, leidžianti perjungti įvairias taikomąsias programas (naudotojo terpė).
- Papildomas darbalaukio, kuriame gali būti vykdomos specialiosios įrenginio gamintojo taikomosios programos, valdymas.
- Akcento valdymas tarp NC programinės įrangos ir įrenginio gamintojo taikomųjų programų.
- Galite keisti iššokančio lango („Pop-Up“ langai) dydį ir padėtį. Taip pat galima uždaryti, atkurti ir sumažinti iššokantį langą.

TNC ekrano kairėje viršuje parodo žvaigždutę, kai pasireiškia langų tvarkytuvo taikomosios programos arba paties langų tvarkytuvo klaida. Tokiu atveju perjunkite langų tvarkytuvą ir pašalinkite problemą, prireikus skaitykite įrenginio vadovą.

Užduočių juosta



Per užduočių juostą pele pasirinkite įvairias darbo sritis. TNC pateikia naudojimuisi tokias darbo sritis:

- 1-a darbo sritis: aktyvus įrenginio darbo režimas
- 2-a darbo sritis: aktyvus programavimo darbo režimas
- 3-ia darbo sritis: įrenginio gamintojo taikomosios programos (pasirinktinai)

Be to, per užduočių juostą Jūs taip pat galite pasirinkti kitas taikomąsias programas, kurias paleidote kartu su TNC (pvz., perjungti į**PDF Betrachter** arba **TNCguide**).

Spragtelėję pele žalią ant HEIDENHAIN simbolio atidarysite meniu, per kurį galėsite gauti informacijos, atlikti nustatymus arba paleisti taikomąsias programas. Galima naudotis šiomis funkcijomis:

- **About Xfce**: informacija apie „Window“ tvarkytuvą „Xfce“
- **About HeROS**: informacija apie TNC operacinę sistemą
- **NC Control**: TNC programinės įrangos paleidimas ir stabdymas. Leidžiama tik diagnostikos tikslams
- **Web Browser**: „Mozilla Firefox“ paleidimas
- **Diagnostics**: naudoti gali tik įgalioti specialistai diagnostikos taikomosioms programoms paleisti
- **Settings**: įvairių nustatymų konfigūravimas
  - **Date/Time**: datos ir laiko nustatymas
  - **Language**: sistemos dialogų kalbos nustatymas. TNC perrašo šį nustatymą paleidžiant su įrenginio parametro 7230 kalbos nustatymu
  - **Network**: tinklo nustatymai
  - **Reset WM-Conf**: „Windows“ tvarkytuvo pagrindinių nustatymų atkūrimas. Jei reikia, sugrąžinami ir nustatymai, kuriuos atliko Jūsų įrenginio gamintojas
  - **Screensaver**: ekrano užsklandos nustatymai, galima pasirinkti iš įvairių variantų
  - **Shares**: tinklo jungčių konfigūravimas
- **Tools**: leidžiama naudoti tik įgaliotam naudotojui. „Tools“ esančias taikomąsias programas galima paleisti tiesiogiai, pasirinkus atitinkamą rinkmenos tipą TNC rinkmenų valdymo sistemoježr. "Rinkmenų valdymo sistema: pagrindai", Psl 105

2.6 Apsaugos programinė įranga „SELinux“

SELinux yra „Linux“ pagrindu veikiančių operacinių sistemų priedas. „SELinux“ yra papildoma apsaugos programinė įranga, pvz., „Mandatory Access Control (MAC)“, sauganti sistemą, kad nebūtų galima parinkti neleistinų procesų ir funkcijų ir apsaugoti sistemą nuo virusų ir kitų kenksmingų programinių įrangų.

MAC reiškia, kad kiekvienam veiksmui būtina gauti išreikštinį leidimą, antraip TNC veiksmo neatliks. Ši programinė įranga yra papildoma prieigos apribojimo apsauga, naudojant „Linux“. Tam tikrus procesus ir veiksmus galima atlikti tik tuo atveju, jei tai leidžia „SELinux“ standartinės funkcijos ir prieigos kontrolė.

TNC „SELinux“ diegimas yra paruoštas taip, kad leidžiama atlikti tik tas programas, kurios įdiegtos kartu su HEIDENHAIN NC programine įranga. Kitų programų negalima naudoti, jei yra įdiegtos standartinės programos.

„SELinux“ prieigos kontrolė HEROS 5 reguliuojama taip:

- TNC vykdo tik tas taikomąsias programas, kurios įdiegtos kartu su HEIDENHAIN NC programine įranga.
- Su programinės įrangos sauga susijusias rinkmenas („SELinux“ sistemos rinkmenos, HEROS 5 įkelties rinkmenos ir t. t.) leidžiama keisti tik aiškiai parinktoms programoms.
- Iš esmės negalima naudoti rinkmenų, kurias iš naujo sukuria kitos programos.
- Yra tik du procesai, kurių metu galima naudoti naujai sukurtas rinkmenas:
  - Programinės įrangos naujinimo paleistis. HEIDENHAIN programinės įrangos naujinimas gali perrašyti arba pakeisti sistemos rinkmenas.
  - „SELinux“ konfigūracijos paleistis. „SELinux“ konfigūraciją įrenginio gamintojas dažniausiai apsaugo slaptažodžiu, atsižvelkite į įrenginio žinyną.

HEIDENHAIN rekomenduoja aktyvinti „SELinux“, nes tai papildomai saugo nuo išorinių veiksmų.

2.7 Priedas: 3D zondavimo sistemos ir elektroniniai smagračiai iš HEIDENHAIN

3D zondavimo sistemos

Naudodami įvairias HEIDENHAIN 3D sistemas, galite:

- automatiškai atlikti gabalų derinimą
- greitai ir tiksliai nustatyti atskaitos taškus
- programai vykstant atlikti gabalo matavimus
- išmatuoti ir patikrinti įrankius

Visos ciklinės funkcijos (zondavimo sistemos ciklai ir apdorojimo ciklai) yra aprašytos atskirame ciklų programavimo naudotojo žinyne. Prireikus naudotojo žinyno kreipkitės į HEIDENHAIN. ID: 892905-xx

Įjungimo klavišų sistemos TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 ir TS 740

Šios zondavimo sistemos puikiai tinka automatiniam gabalo derinimui, atskaitos taško nustatymui ir gabalo matavimui. TS 220 perjungimo signalus perduoda laidu, be to, tai yra pigi galimybė, jei reikėtų atlikti skaitmeninį keitimą.

Specialiai įrenginiams su įrankių keitikliais pritaikytos zondavimo sistemos TS 640 (žr. paveikslėlį) ir mažesnė sistema TS 440, kurios perjungimo signalus perduoda belaidžiu būdu infraraudonaisiais spinduliais.

Veikimo principas: prie prijungtos HEIDENHAIN zondavimo sistemos nenusidėvintis optinis jungiklis priregistruoja matavimo liestuko nuokrypį. Sukurtas signalas paskatina išsaugoti aktualios zondavimo sistemos padėties esamą vertę.

Įrankio zondavimo sistema TT 140 įrankiui matuoti

TT 140 yra prijungiama 3D zondavimo sistema, skirta įrankiams matuoti ir tikrinti. TNC tam pateikia 3 ciklus, kuriuos atliekant galima nustatyti įrankio spindulį ir ilgį, kai suklys nejuda arba sukasi. Dėl itin tvirtos konstrukcijos ir aukštos apsaugos rūšies TT 140 yra nejautrios aušinimo skysčiui ir skiedroms. Perjungimo signalas sukuriamas nenusidėvinčiu optiniu jungikliu, kuris yra itin patikimas.

Elektroniniai smagračiai HR

Elektroniniai smagračiai supaprastina tikslų rankinį ašies pavaros traukimą. Galima pasirinkti labai plačią perstūmimo kelio per vieną smagračio apsisukimo sritį. HEIDENHAIN siūlo ne tik įmontuojamus smagračius HR 130 ir HR 150, bet ir nešiojamąjį smagratį HR 410.

3

Programavimas: pagrindai, rinkmenų valdymo sistema

3.1 Pagrindai

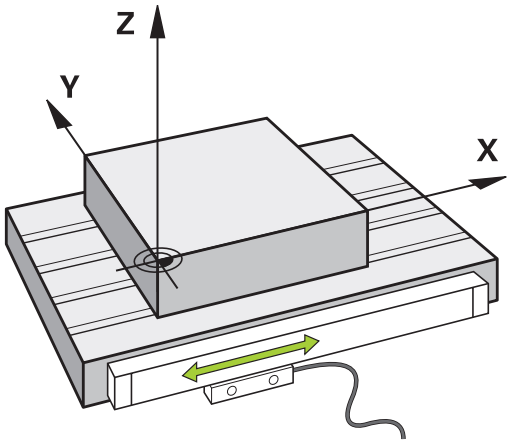
Atstumo matavimo prietaisai ir atskaitos žymos

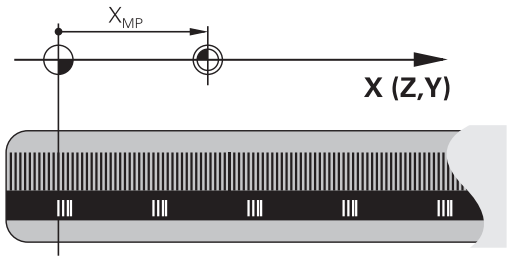
Prie įrenginio ašių yra atstumo matavimo prietaisai, kurie užfiksuoja įrenginio arba įrankio padėtis. Prie linijinių ašių dažniausiai sumontuoti ilgio matavimo prietaisai, o prie apvalių stalų ir pasukamų ašių – kampo matavimo prietaisai.

Jei įrenginio ašis juda, jai priklausantis atstumo matavimo prietaisas sukuria elektrinį signalą, pagal kurį TNC apskaičiuoja tikslią įrenginio ašies padėtį.

Nutrūkus srovės tiekimui išsitrins įrenginio pavažos ir apskaičiuotos esamos padėties priskyrimas. Kad būtų galima atkurti šį priskyrimą, prieauginiuose atstumo matavimo prietaisuose yra atskaitos žymos. Pervažiavus atskaitos žymą TNC perduodamas signalas, nurodantis stabilų įrenginio atskaitos tašką. Taip TNC gali vėl atkurti aktualios įrenginio padėties esamą padėtį. Naudojant ilgio matavimo prietaisus su užkoduotomis atstumo atskaitos žymomis įrenginio ašys turi būti patrauktos daugiausiai 20 mm, o naudojant kampo matavimo prietaisus – daugiausiai 20°.

Naudojant absoliutinius matavimo prietaisus, įjungus, valdymo prietaisui perduodama absoliutinė padėties vertė. Todėl iš karto po įjungimo, nepatraukus įrenginio ašių galima atkurti priskyrimą tarp esamos padėties ir įrenginio pavažų padėties.



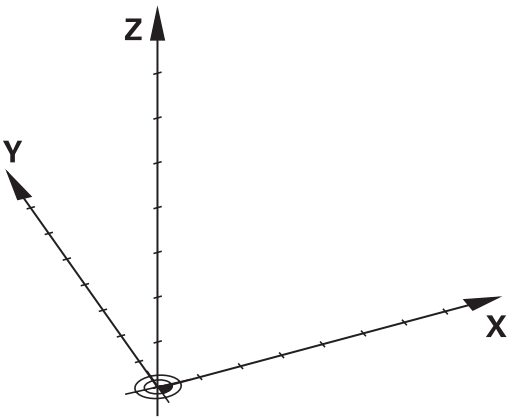


Atskaitos sistema

Atskaitos programa vienareikšmiškai nustatysite padėtis plokštumoje arba erdvėje. Vienos padėties duomenys visada susiję su nustatytu tašku ir aprašomi koordinatėmis.

Keturkampėje sistemoje (stačiakampė sistema) trys ašys X, Y ir Z yra nustatytos kaip trys kryptys. Visos ašys yra vertikaliai viena kitai ir jos susikerta vienam, nuliniame taške. Koordinatė nurodo atstumą iki nulinio taško viena iš šių krypčių. Taip vieną padėtį plokštumoje galima aprašyti dviem koordinatėmis, o erdvėje – trim koordinatėmis.

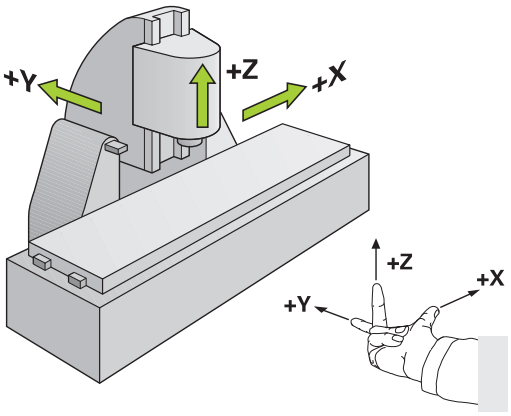
Su nuliniu tašku susijusios koordinatės yra vadinamos absoliutinėmis koordinatėmis. Santykinės koordinatės yra susijusios su bet kuria kita padėtimi (atskaitos tašku) koordinačių sistemoje. Santykinių koordinačių vertės dar vadinamos ir koordinačių prieaugio vertėmis.

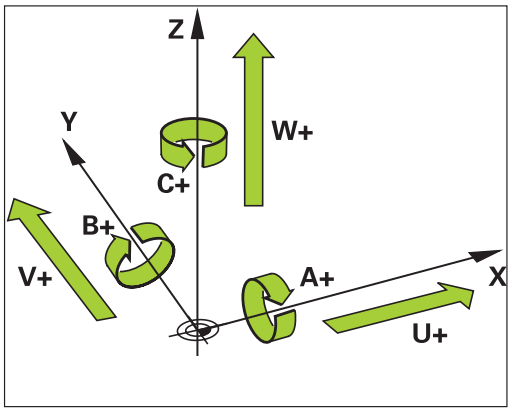


Frezavimo staklių atskaitos sistema

Gabalą apdirbant frezavimo staklėmis reikia remtis stačiakampe koordinačių sistema. Dešinėje esančiame paveiksle parodyta, kaip stačiakampė koordinačių sistema yra priskirta įrenginio ašims. Dešinės rankos trijų pirštų taisyklė taikoma tam, kad būtų lengviau prisiminti: jei vidurinis pirštas nukreipiamas įrankio ašies kryptimi nuo gabalo link įrankio, tada jis rodo Z+ kryptimi, nykštys parodo X+ kryptį, o rodomasis pirštas – Y+.

Pagal pasirinkimą TNC 640 gali valdyti iki 18 ašių. Šalia pagrindinių ašių X, Y ir Z yra lygiagrečiai einančios papildomos ašys U, V ir W. Sukamosios ašys žymimos A, B ir C raidėmis. Dešinėje apačioje esantis paveikslas rodo papildomų ir sukamųjų ašių priskyrimą pagrindinėms ašims.





Frezavimo staklių ašių ženklinimas

Jūsų frezavimo staklių ašys X, Y ir Z taip pat vadinamos įrankio ašimi, pagrindine ašimi (ašis Nr. 1) ir papildoma ašimi (ašis Nr. 2). Įrankio ašies padėtis lemia pagrindinės ir šalutinės ašies priskirtį.

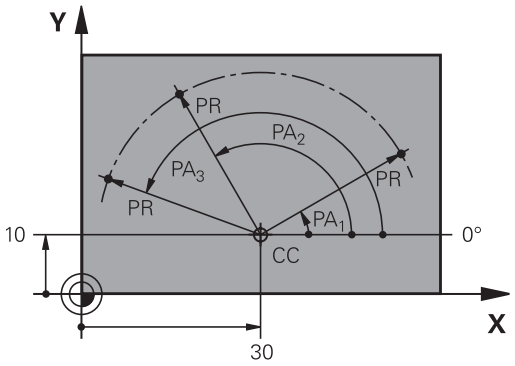
Įrankio ašis	Pagr.ašis	Papild.ašis
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polinės koordinatės

Jei gamybos brėžinys yra nubraižytas stačiakampyje, apdirbimo programą taip pat kurkite naudodami stačiakampes koordinates. Naudojant gabalus su apskritimo lankais arba turint kampo duomenis taip yra paprasčiau nustatyti polines koordinates.

Priešingai nei stačiakampės koordinatės X, Y ir Z, polinės koordinatės apibrėžia tik plokštumoje esančias padėtis. Polinių koordinačių nulinis taškas yra poliuje CC (CC = circle centre, angl. apskritimo centras). Padėtis plokštumoje vienareikšmiškai nustatoma:

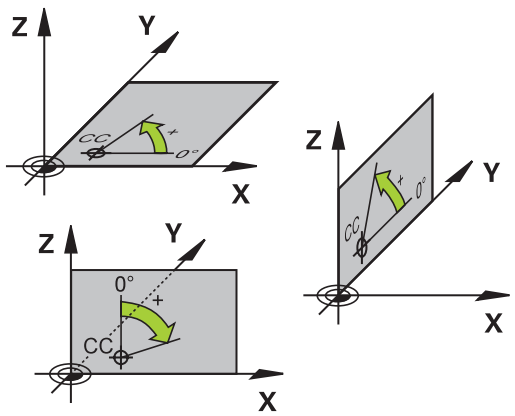
- polinių koordinačių spinduliu: atstumas nuo poliaus CC iki padėties
- polinių koordinačių kampu: kampas tarp kampinės atskaitos ašies ir atkarpos, polių CC sujungiančios su padėtimi



Poliaus ir kampo atskaitos ašies nustatymas

Vienoje iš trijų plokštumų polių nustatysite dviem koordinatėmis stačiakampėje koordinačių sistemoje. Tada kampo atskaitos ašis aiškiai bus priskirta polinių koordinačių kampui PA.

Polinės koordinatės (plokštuma)	Kampo atskaitos ašis
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



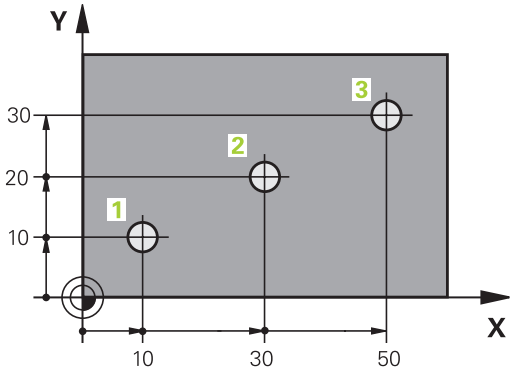
Absoliutinės ir prieauginės gabalo padėtys

Absoliutinės gabalo padėtys

Jei vienos padėties koordinatės yra susijusios su koordinačių nuliniu tašku (šaltinis), jos pažymimos kaip absoliutinės koordinatės. Kiekviena padėtis ant gabalo aiškiai nustatyta jos absoliutinėmis koordinatėmis.

1 pavyzdys: angos su absoliutinėmis koordinatėmis:

Anga 1	Anga 2	Anga 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



Prieauginės gabalo padėtys

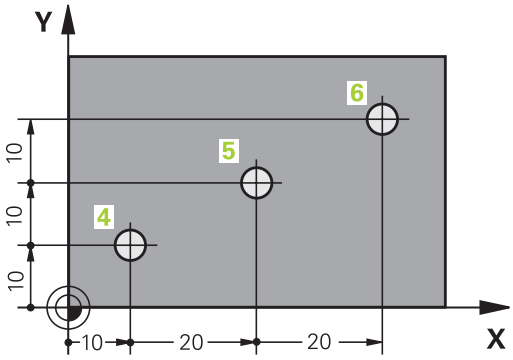
Prieauginės koordinatės yra susijusios su paskutinį kartą užprogramuota įrankio padėtimi, naudojama kaip santykinis (tariamasis) nulinis taškas. Kuriant programą prieauginės koordinatės nurodo matmenį tarp paskutinės ir tolesnės nustatytosios padėties, kuriuo turi būti patrauktas įrankis. Todėl šis matmuo dar vadinamas sudedamuoju matmeniu.

Prieauginį matmenį prieš ašies pavadinimą pažymėkite „I“.

2 pavyzdys: angos su prieauginėmis koordinatėmis

Absoliutinės angos 4 koordinatės
X = 10 mm
Y = 10 mm

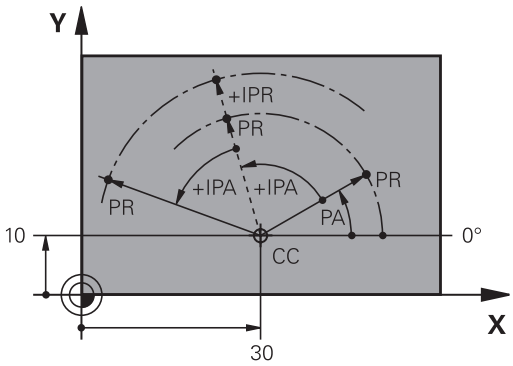
Anga 5, susijusi su 4	Anga 6, susijusi su 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absoliutinės ir prieauginės polinės koordinatės

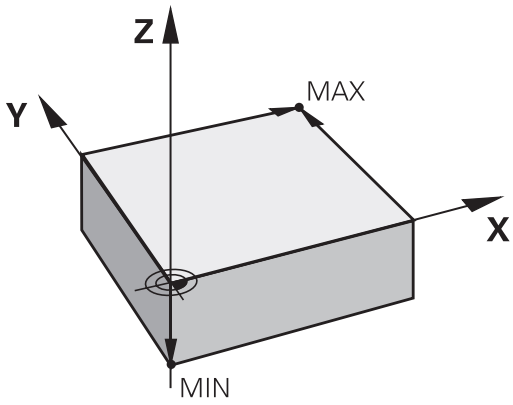
Absoliutinės koordinatės visada yra susijusios su poliumi ir kampo atskaitos ašimi.

Inkrementuojamos pozicijos visada susietos su paskutine užprogramuota įrankio pozicija.



Atskaitos taško pasirinkimas

Gabalo brėžinys atitinkamą gabalo formos elementą apibrėžia kaip absoliutinį atskaitos tašką (nulinį tašką), dažniausiai gabalo kampą. Nustatydami atskaitos tašką, gabalą visada išlygiuokite pagal įrenginio ašis ir kiekvienai ašiai įrankį kiekvienai ašiai pagal gabalą nustatykite į žinomą padėtį. Šiai padėčiai TNC rodmenį nustatykite ties nuliu arba nustatykite nurodytą padėties vertę. Taip gabalą priskirsite atskaitos sistemai, kuri taikoma TNC rodmeniui arba Jūsų apdirbimo programai.



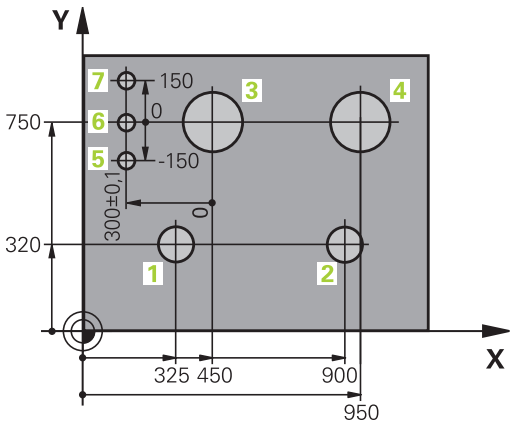
Jei ruošinio brėžinyje nurodyti santykiniai atskaitos taškai, tai paprasčiausiai naudokite koordinačių perskaičiavimo ciklus (žr. naudotojo žinyną „Ciklai“, „Koordinačių perskaičiavimo ciklai“).

Jei gabalo brėžinio matmenys netinka NC, tada padėtį arba gabalo kampą pasirinkite kaip atskaitos tašką, pagal kurį būtų lengviausia apskaičiuoti likusias gabalo padėtis.

Atskaitos taškus itin patogu nustatyti HEIDENHAIN 3D zondavimo sistema. Žr. naudotojo žinyną „Ciklų programavimas“, skyrių „Atskaitos taško nustatymas 3D zondavimo sistemomis“.

Pavyzdys

Gabalo eskize rodomos angos (nuo 1 iki 4), kurių matmenys susiję su absoliutiniu atskaitos tašku su koordinatėmis X=0 Y=0. Angos (nuo 5 iki 7) yra susijusios su santykiniu atskaitos tašku su absoliutinėmis koordinatėmis X=450 Y=750. Naudodami ciklą **NULINIO TAŠKO PERSTŪMIMAS**, nulinį tašką laikinai galite perstumti į padėtį X=450, Y=750, kad angas (nuo 5 iki 7) būtų galima užprogramuoti be apskaičiavimo.



3.2 Programų atidarymas ir įvedimas

NC programos kūrimas HEIDENHAIN atviro, nekoduoto teksto formatu formatu

Apdirbimo programa susideda iš programos sakinių. Paveiksle dešinėje rodomi sakinio elementai.

Apdirbimo programos sakinius TNC sunumeruoja didėjančia eilės tvarka.

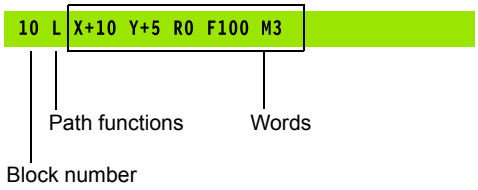
Pirmasis programos sakinys pažymėtas **BEGIN PGM**, programos pavadinimu ir galiojančiais matavimo vienetais.

Tolesniuose sakiniuose pateikiama tokia informacija:

- ruošinys
- įrankio iškvietos
- saugios padėties pritraukimas
- pastūmos ir apsukų skaičiai
- trajektorijos judesiai, ciklai ir kitos funkcijos

Paskutinis programos sakinys yra **END PGM**, programos pavadinimas ir galiojantys matavimo vienetai.

Block



> **!** HEIDENHAIN rekomenduoja po įrankio iškvietos pritraukti saugią padėtį, iš kurios TNC gali nustatyti į apdirbimo padėtį be susidūrimo!

Ruošinio apibrėžtis: BLK FORM

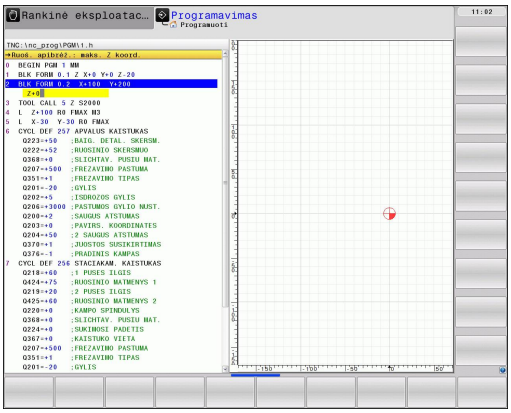
Atidarę naują programą, apibrėžkite stačiakampį, neapdirbtą gabalą. Jeigu norite papildomai apibūdinti ruošinį, tai paspauskite klavišą SPEC FCT, funkcinį klavišą PROGRAMOS DUOMENYS, ir galiausiai paspauskite funkcinį klavišą BLK FORM. Šios apibrėžties TNC reikės grafiniams imitavimams. Didžiausias stačiakampio sienų ilgis gali būti 100 000 mm, jos turi būti lygiagrečiai ašims X, Y ir Z. Šis ruošinys yra nustatytas dviem kampiniais taškais:

- MIN taškas: mažiausia stačiakampio X, Y ir Z koordinatė; įveskite absoliutinę vertę
- MAX taškas: didžiausia stačiakampio X, Y ir Z koordinatė; įveskite absoliutinę ir prieauginę vertę

> ⇨ Ruošinio apibrėžtis reikalinga tada, jei programą norite testuoti grafiškai!

Naujos apdirbimo programos atidarymas

Apdirbimo programa visada įvedama pasirinkus darbo režimą **PROGRAMAVIMAS**. Programos atidarymo pavyzdys:



- Parinkite darbo režimą **PROGRAMAVIMAS**.

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT.

Pasirinkite katalogą, kuriame norite išsaugoti naują programą:

DATEI-NAME = ALT.H

- Įveskite naują programos pavadinimą, patvirtinkite mygtuku ENT.

- Pasirinkite matavimo vienetus: paspauskite programuojamąjį mygtuką MM arba INCH. TNC perjungia programos langą ir atidaro dialogą **BLK-FORM** apibrėžčiai (ruošinys)

APDIRBIMO PLOKŠTUMA GRAFINIAME VAIZDE: XY

- Įveskite suklio ašį, pvz., Z

RUOŠINIO APIBRĖŽTIS: MINIMALI

- Vieną po kitos įveskite MIN taško koordinates X, Y ir Z, kiekvieną patvirtinkite mygtuku ENT.

RUOŠINIO APIBRĖŽTIS: MAKSIMALI

- Vieną po kitos įveskite MAX taško koordinates X, Y ir Z, kiekvieną patvirtinkite mygtuku ENT.

Pavyzdys: BLK-Form rodymas NC programoje

0 BEGIN PGM NEU MM	Programos pradžia, pavadinimas, matavimo vienetai
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Suklio ašis, MIN taško koordinatės
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX taško koordinatės
3 END PGM NEU MM	Programos pabaiga, pavadinimas, matavimo vienetai

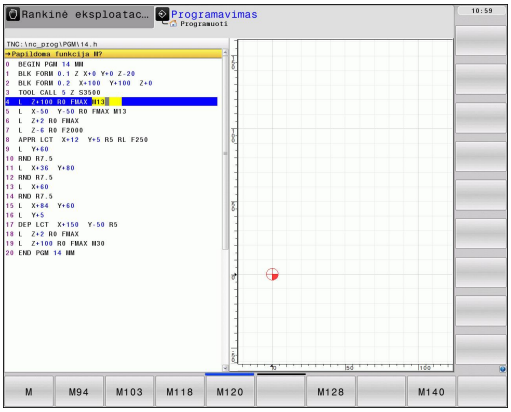
TNC sukuria sakinio numerius bei **BEGIN** ir **END** sakinius automatiškai.

Jeigu nenorite programuoti ruošinio apibūdinimo, tai nutraukite dialogą **apdirbimo grafiniame vaizde: XY**, paspausdami klavišą DEL!

TNC grafiką sukurti gali tik tada, kai trumpiausias šonas yra mažiausiai 50 µm, o ilgiausias šonas – daugiausiai 99 999,999 mm.

Įrankio judesių programavimas atviro, nekoduoto formatu

Norėdami užprogramuoti sakinį, pradėkite dialogo klavišo paspaudimu. Ekrano antraštėje TNC užklausia visų reikalingų duomenų.



> Jeigu jūs įvedate DIN/ISO funkcijas naudodamiesi prijungta USB klaviatūra, tai atkreipkite dėmesį į tai, kad būtų įjungtas didžiųjų raidžių rašymas.

Padėties nustatymo sakinio pavyzdys

L

- Sakinio atidarymas

KOORDINATĖS?

X

- **10** (Įveskite X ašies tikslo koordinatę).

Y

- **20** (Įveskite Y ašies tikslo koordinatę).

ENT

- mygtuku ENT perjunkite tolesnį klausimą

SPINDULIO KOREKCIJA: RL/RR/KOREKCIJOS NĖRA:?

ENT

- Įveskite „Spindulio korekcijos nėra“, mygtuku ENT perjunkite kitą klausimą.

PASTŪMA F=? / F MAKS. = ENT

- 100 (šiam trajektorijos judesiui įveskite pastūmą 100 mm/min.).

ENT

- mygtuku ENT perjunkite tolesnį klausimą

PAPILDOMA FUNKCIJA M?

- **Įveskite 3** (papildoma funkcija **M3** „Įjungti suklį“).

ENT

- Paspaudus mygtuką ENT TNC išjungia šį dialogo langą.

Programos lange rodoma eilutė:

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

Galimos pastūmos įvestys

Pastūmos nustatymo funkcijos	Programuojamasis mygtukas
Patraukite greitąja eiga, atliekama sakinys po sakinio. Išimtis: jei apibrėžta prieš **APPR** sakinį, **FMAX** atlieka ir pagalbinio taško pritraukimą (žr. "Svarbios padėtys pritraukiant ir nuvedant", Psl 199).	F MAX
Pagal automatiškai apskaičiuotą pastūmą traukti iš **TOOL CALL** sakinio	F AUTO
Traukti pagal užprogramuotą pastūmą (vienetai mm/min. arba 1/10 inch/min.). Jei yra sukamųjų ašių, TNC pastūmą interpretuoja laipsniais/min., neatsižvelgiant į tai, ar programoje pasirinkti mm, ar inch	F
Pastūmos apsukant apibrėžtis (vienetai mm/aps. arba inch/aps.). Dėmesio: FU programose pasirinkus colius, negalima derinti su M136	FU
Dantų pastūmos apibrėžtis (vienetai mm/dant. arba inch/dant.). Dantų skaičius turi būti apibrėžtas įrankių lentelės stulpelyje **CUT.**	FZ

Dialogo valdymo funkcijos	Mygtukas
Peršokti dialogo klausimą	NO ENT
Iš anksto išjungti dialogą	END
Nutraukti dialogą ir ištrinti	DEL

Esamos padėties perėmimas

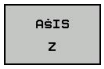
TNC suteikia galimybę esamą įrankio padėtį perimti į programą, pvz.,

- užprogramuojant patraukimo sakinį
- programuojant ciklus

Norėdami perimti teisingas padėties vertes, atlikite šiuos veiksmus:

- Įvesties lauką sakinyje nustatykite toje vietoje, į kurią norite perimti padėtį.

- Pasirinkite esamos padėties perėmimo funkciją: TNC programuojamųjų mygtukų juostoje rodo ašis, kurių padėtis galite perimti



- Pasirinkite ašis: TNC į aktyvų įvesties lauką įrašo esamą pasirinktos ašies padėtį

Apdirbimo plokštumoje TNC visada perima įrankio centro koordinates, net tuo atveju, jei aktyvi įrankio spindulio korekciją.

Įrankio ašyje TNC visada perima įrankio viršūnės koordinates, taigi visada atsižvelgia į aktyvią įrankio ilgio korekciją.

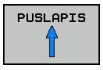
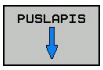
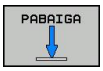
Programuojamųjų mygtukų juostą ašims pasirinkti TNC laiko įjungtą tol, kol ją išjungsite dar kartą paspaudę mygtuką „Esamos padėties perėmimas“. Šie veiksmai atliekami ir tada, kai norite išsaugoti esamą sakinį ir trajektorijos funkciniais mygtukais atidarote naują sakinį. Jei pasirenkate sakinio elementą, kuriame programuojamuoju mygtuku turite pasirinkti įvesties galimybę (pvz., spindulio korekcija), tada TNC taip pat uždaro programuojamųjų mygtukų juostą ašims pasirinkti.

Funkcijos „Esamos padėties perėmimas“ naudoti negalima, jei aktyvi apdirbimo plokštumos pasukimo funkcija.

Programos redagavimas

Programą redaguoti galite tik tada, jei tuo metu įrenginio darbo režimas nenaudojamas TNC.

Kurdami arba keisdami apdirbimo programą, rodyklių klavišais arba programuojamaisiais mygtukais programoje galite pasirinkti kiekvieną eilutę ir atskirus sakinio žodžius:

Funkcija	Programuojamasis mygtukas/ klavišai
Vienu puslapiu aukštyn	
Vienu puslapiu žemyn	
Peršokti į programos pradžią	
Peršokti į programos pabaigą	
Esamo sakinio padėties ekrane keitimas. Taip galite pamatyti daugiau programos sakinių, užprogramuotų prieš aktualų sakinį	
Esamo sakinio padėties ekrane keitimas. Taip galite pamatyti daugiau programos sakinių, užprogramuotų už aktualaus sakinio	
Peršokti nuo sakinio prie sakinio	
Sakinyje pasirinkti atskirus žodžius	
Pasirinkti atitinkamą sakinį: paspauskite mygtuką GOTO, įveskite norimo sakinio numerį, patvirtinkite mygtuku ENT. Arba: įveskite sakinio numerio žingsnį ir įvestą eilučių skaičių viršun arba žemyn peršokite paspaudę programuojamąjį mygtuką N EILUČIŲ	

Funkcija	Programuojamasis mygtukas/ klavišas
Nustatyti nulinę pasirinkto žodžio vertę	CE
Ištrinti klaidingą vertę	CE
Ištrinti klaidos pranešimą (neblyksi)	CE
Ištrinti pasirinktą vertę	NO ENT
Ištrinti pasirinktą sakinį	DEL □
Ištrinti ciklus ir programos dalis	DEL □
Įterpti paskutinį redaguotą arba ištrintą sakinį	ĮTERPTI PASKUTINĮ NC RIN.

Sakinių įterpimas norimoje vietoje

- Pasirinkite sakinį, už kurio norite įterpti naują sakinį, ir atidarykite dialogą

Žodžių keitimas ir įterpimas

- Sakinyje pasirinkite žodį ir vietoje jo parašykite naują žodį. Pasirenkant žodį galima naudotis atviro, nekoduoto teksto dialogu
- Išjunkite pakeitimą: paspauskite mygtuką END

Jei norite įterpti žodį, spauskite rodyklių klavišą (dešinėn arba kairėn), kol pasirodys norimas dialogas ir įveskite norimą vertę.

Vienodų žodžių ieškojimas įvairiuose sakiniuose

Šiai funkcijai programuojamąjį mygtuką AUTOM. BRAIŽYMAS nustatykite ties IŠJUNGTA.

- Pasirinkite žodį sakinyje: rodyklių klavišą spauskite tol, kol bus pažymėtas norimas žodis
- Sakinio pasirinkimas rodyklių klavišais

Žymėjimas yra pasirinktame naujame sakinyje ant to paties žodžio, kaip ir anksčiau pasirinktame sakinyje.

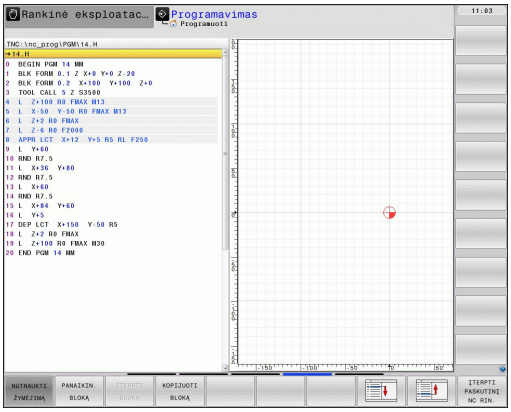
Jeigu paieška pradėta labai ilgose programose, tai TNC įterpia progreso indikacijos simbolį. Programuojamuoju mygtuku papildomai galėsite nutraukti paiešką.

Bet kokio teksto paieška

- Pasirinkite paieškos funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką IEŠKOTI. TNC rodo dialogą **Ieškoma teksto**:
- Ieškomo teksto įvedimas
- Ieškokite teksto: paspauskite programuojamąjį mygtuką VYKDYTI

Programos dalių žymėjimas, kopijavimas, ištrynimas ir įterpimas

Jei programos dalis norite nukopijuoti NC programoje arba į kitą NC programą, TNC pasiūlys šias funkcijas: Žiūrėkite lentelę apačioje.



Norėdami nukopijuoti programos dalis, atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite programuojamųjų mygtukų juostą su žymėjimo funkcijomis
- Pasirinkite pirmąjį (paskutinįjį) kopijuojamos programos dalies sakinį
- Pažymėkite pirmąjį (paskutinįjį) sakinį: paspauskite programuojamąjį mygtuką ŽYMĖTI BLOKĄ. TNC šviesiai pažymi pirmą sakinio numerio vietą ir pateikia programuojamąjį mygtuką NUTRAUKTI ŽYMĖJIMĄ
- Šviesų lauką patraukite ant paskutinio (pirmojo) programos dalies sakinio, kurį norite nukopijuoti arba ištrinti. Visus pažymėtus sakinius TNC pavaizduoja kita spalva. Žymėjimo funkciją bet kuriuo metu galite išjungti paspaudę programuojamąjį mygtuką NUTRAUKTI ŽYMĖJIMĄ
- Nukopijuokite pažymėtą programos dalį: paspauskite programuojamąjį mygtuką KOPIJUOTI BLOKĄ, ištrinkite pažymėtą programos dalį: paspauskite programuojamąjį mygtuką IŠTRINTI BLOKĄ. TNC išsaugo pažymėtą bloką
- Rodyklių klavišais pasirinkite sakinį, už kurio turi būti įterpta nukopijuota (ištrinta) programos dalis

Jei nukopijuotą programos dalį norite įterpti į kitą programą, naudodami rinkmenų valdymo sistemą pasirinkite atitinkamą programą ir ten pažymėkite sakinį, už kurio norite įterpti.

- Įterpkite išsaugotą programos dalį: paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮTERPTI BLOKĄ
- Išjunkite žymėjimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką NUTRAUKTI ŽYMĖJIMĄ

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Įjungti žymėjimo funkciją	PAŽYMĖTI BLOKĄ
Išjungti žymėjimo funkciją	NUTRAUKTI ŽYMĖJIMĄ
Ištrinti pažymėtą bloką	BLOKO IŠ-KIRPIMAS
Įterpti atmintyje esantį bloką	ĮTERPTI BLOKĄ
Kopijuoti pažymėtą bloką	KOPIJUOTI BLOKĄ

TNC paieškos funkcijos

Naudodami TNC paieškos funkciją, programoje galite ieškoti bet kokio teksto ir prireikus jį pakeisti nauju tekstu.

Bet kokio teksto paieška

- Prireikus pasirinkite sakinį, kuriame yra išsaugotas ieškomas žodis

IEŠKOTI

- Pasirinkite paieškos funkciją: TNC parodo paieškos langą ir programuojamųjų mygtukų juostoje pateikia pasirenkamas paieškos funkcijas (žr. paieškos funkcijų lentelę)

X

- **+40** (Įveskite ieškomą tekstą, atkreipkite dėmesį į didžiųjų / mažųjų raidžių rašybą).

IEŠKOTI

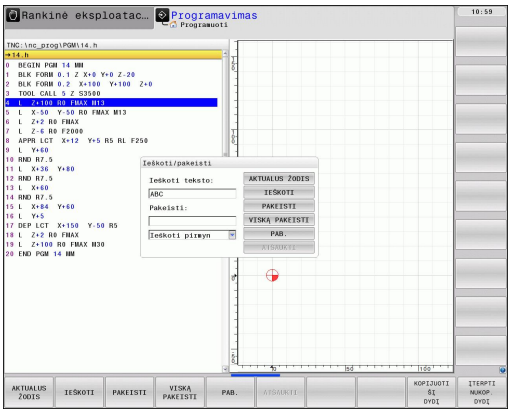
- Paleiskite paieškos procesą: TNC peršoka prie tolesnio sakinio, kuriame išsaugotas ieškomas tekstas

IEŠKOTI

- Pakartokite paieškos procesą: TNC peršoka prie tolesnio sakinio, kuriame išsaugotas ieškomas tekstas

PAB.

- Išjunkite paieškos funkciją



Bet kokio teksto paieška / keitimas

Paieškos/pakeitimo funkcijos negalima naudoti, jei
- programa apsaugota
- TNC dabartiniu metu naudoja programą apdirbimui

Naudodamiesi funkcija PAKEISTI VISAS atkreipkite dėmesį į tai, kad dėl neapsižiūrėjimo nebūtų pakeistos tos teksto dalys, kurios turi likti nepakeistos. Pakeistų tekstų grąžinti nebegalėsite.

- Prireikus pasirinkite sakinį, kuriame yra išsaugotas ieškomas žodis

IEŠKOTI
- Pasirinkite paieškos funkciją: TNC parodo paieškos langą ir programuojamųjų mygtukų juostoje pateikia pasirenkamas paieškos funkcijas

X
- Įveskite ieškomą tekstą, atkreipkite dėmesį į didžiųjų/mažųjų raidžių rašybą, patvirtinkite mygtuku ENT

Z
- Įveskite tekstą, kuris turi būti įrašytas, atkreipkite dėmesį į didžiųjų/mažųjų raidžių rašybą

IEŠKOTI
- Paleiskite paieškos procesą: TNC peršoka ant tolesnio ieškomo teksto

PAKEISTI
- Jeigu norite pakeisti tekstą ir po to pereiti į tolesnę surasto teksto vietą: paspauskite funkcinį klavišą PAKEISTI; jeigu norite pakeisti visas surastas teksto dalis: paspauskite funkcinį klavišą VISAS PAKEISTI; jeigu nenorite pakeisti tekstą, o norite pereiti į tolesnę surasto teksto vietą: paspauskite funkcinį klavišą IEŠKOTI

PAB.
- Išjunkite paieškos funkciją

3.3 Rinkmenų valdymo sistema: pagrindai

Rinkmenos

TNC esančios rinkmenos	Tipas
Programos	
HEIDENHAIN formatu	.H
DIN / ISO formatu	.I
Lentelės	
įrankiams	.T
Įrankių keitiklis	.TCH
Padėklai	.P
Nuliniai taškai	.D
Taškai	.PNT
Išankstinės pasirinktys	.PR
Zondavimo sistemos	.TP
Tekinimo įrankiai	.TRN
Rinkmenų atsarginės kopijos	.BAK
Priklausantys duomenys (pvz., struktūros taškas)	.DEP
Tekstai kaip	
ASCII rinkmenos	.A
Protokolo rinkmenos	.TXT
Žinyno rinkmenos	.CHM

3.3 Rinkmenų valdymo sistema: pagrindai

Jei apdirbimo programą įvesite į TNC, tai iš pradžių nurodykite šios programos pavadinimą. TNC programą standžiajame diske išsaugo kaip rinkmeną tuo pačiu pavadinimu. Tekstus ir lenteles TNC taip pat išsaugo kaip rinkmenas.

Kad galėtumėte greitai surasti rinkmenas ir jas valdyti, TNC yra specialus rinkmenų valdymo langas. Čia galite iškviesti, kopijuoti, pervadinti ir ištrinti įvairias rinkmenas.

Su TNC galite valdyti praktiškai neribotą duomenų kiekį. Naudotinos atminties talpa yra mažiausiai **21 GB**.

Priklausomai nuo nustatymų, po NC programų redagavimo ir išsaugojimo TNC sukuria rezervinius programų duomenis *.bak. Tokių rezervinių duomenų išsaugojimas gali sumažinti esamą duomenų saugojimo vietą.

Rinkmenų pavadinimai

Prie programų, lentelių ir tekstų TNC prikabina plėtinį, kuris nuo rinkmenos pavadinimo atskirtas tašku. Šis plėtinys žymi rinkmenos tipą.

Rinkmenos pavadinimas	Rinkmenos tipas
PROG20	.H

Rinkmenos pavadinimas negali viršyti 25 simbolių, priešingu atveju TNC negalės parodyti viso programos pavadinimo.

TNC rinkmenų pavadinimams taikomas šis standartas: „The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1“, 2004 Edition („Posix“ standartas). Be to, rinkmenų pavadinimuose gali būti tokie ženklai:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Kitokių ženklų savo rinkmenose nenaudokite, kad būtų galima išvengti problemų perduodant rinkmeną.

Ilgiausias leistinas rinkmenos pavadinimas yra didžiausias leistinas maršruto ilgis – 82 simboliai, žr. "Maršrutai", Psl 108.

Išorėje sukurtų rinkmenų rodymas TNC

TNC yra įdiegti papildomi įrankiai, su kuriais galima peržiūrėti ir iš dalies apdoroti šioje lentelėje esančios rinkmenos.

Rinkmenų rūšys	Tipas
PDF rinkmenos	pdf
„Excel“ lentelės	xls csv
Internetinės rinkmenos	html
Tekstinės rinkmenos	txt ini
Grafiko rinkmenos	bmp gif jpg png

Kita informacija apie pateiktų tipų rinkmenų rodymą ir apdorojimą: žr. Psl 120

Duomenų apsauga

HEIDENHAIN rekomenduoja TNC sukurtas naujas programas ir rinkmenas reguliariai išsaugoti AK.

Naudojant nemokamą duomenų perdavimo programinę įrangą TNCremo NT HEIDENHAIN suteikia paprastą galimybę išsaugoti TNC sukurtų rinkmenų atsarginę kopiją.

Taip pat prireiks duomenų laikmenos, kurioje yra išsaugoti su įrenginiu susiję duomenys (PLC programa, įrenginio parametrai ir pan.). Jei reikia, kreipkitės į savo įrenginio gamintoją.

Jei norėsite išsaugoti visas standžiajame diske esančias rinkmenas (> 2 gigabaitai), tai užtruks keletą valandų. Išsaugojimo procesus galite nukelti nakčiai.

Reguliariai ištrinkite nebereikalingus duomenis, kad TNC sistemos rinkmenoms (pvz., įrankių lentelei) visada būtų pakankamai laisvos vietos standžiajame diske.

Atsižvelgiant į eksploatavimo sąlygas (vibracinė apkrova), praėjus 3 ar 5 metams yra daug didesnė gedimų tikimybė. Todėl po 3–5 metų naudojimo HEIDENHAIN rekomenduoja patikrinti standųjį diską.

3.4 Darbas su rinkmenų valdymo sistema

Katalogai

Kadangi standžiajame diske galite išsaugoti daug programų ir rinkmenų, atskiras rinkmenas išsaugokite kataloguose (aplankuose), kad galėtumėte jas greitai peržiūrėti. Šiuose kataloguose galite sukurti ir kitų katalogų, taip vadinamųjų pakatalogių. Mygtuku -/+ arba ENT galite parodyti arba paslėpti pakatalogius.

Maršrutai

Maršrute diskas nurodo visus katalogus ir pakatalogius, kuriuose išsaugota rinkmena. Atskiri duomenys yra atskirti „\“.

Negali būti viršytas leistinas maršruto ilgis, taigi disko simboliai, katalogas ir rinkmenos pavadinimas su plėtiniu negali sudaryti daugiau nei 82 simbolius!

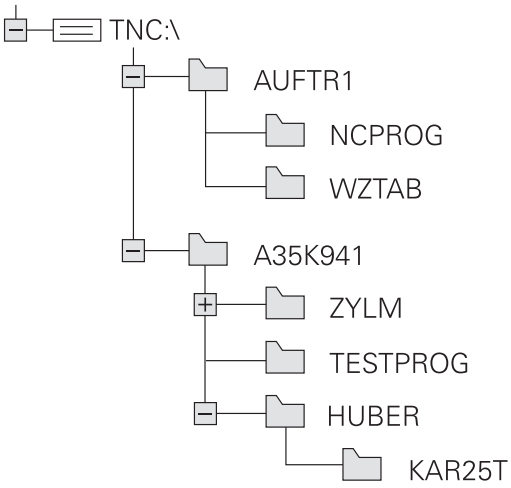
Disko identifikatoriaus pavadinimą gali sudaryti maks. 8 didžiosios raidės.

Pavyzdys

Diske **TNC:** buvo sukurtas katalogas AUFTR1. Po to kataloge **AUFTR1** buvo sukurtas pakatalogis NCPROG, o į jį nukopijuota apdirbimo programa PROG1.H. Todėl apdirbimo programos maršrutas yra:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Dešinėje esančiame grafike parodytas katalogas su įvairiais maršrutais.



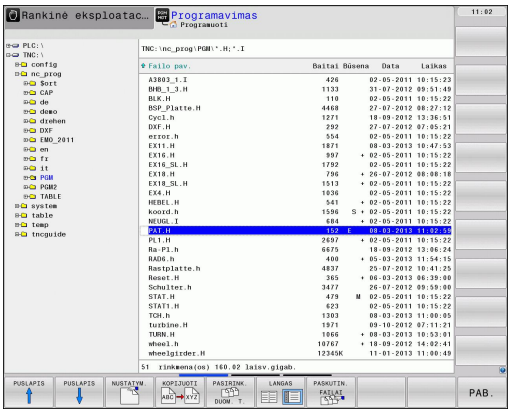
Peržiūra: rinkmenų valdymo sistemos funkcijos

Funkcija	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
Atskirų duomenų kopijavimas	KOPIJUOTI ABC XYZ	112
Rodyti atitinkamą rinkmenos tipą	PASIRINK. DUOM. T.	111
Sukurti naują rinkmeną	NAUJAS FAILAS	112
Rodyti paskutines 10 pasirinktų rinkmenų	PASKUTIN. FAILAI	115
Trinti rinkmeną arba katalogą	JUNGTIS	116
Pažymėti rinkmeną	ŠI ELEM.	117
Rinkmenos pavadinimo pakeitimas	PERVADIN. ABC = XYZ	118
Apsaugoti rinkmeną nuo ištrynimo ir keitimo	APSAUGOTI	119
Pašalinti rinkmenos apsaugą	PAŠ. APS.	119
Įrankių lentelės importavimas	LENTELĖ IMPOR-TUOTI	169
Valdyti tinklo diskus	TINKLAS	127
Pasir. redakt.	PASIR. REDAKT.	119
Rūšiuoti rinkmenas pagal savybes	RŪŠIUOTI	118
Kopijuoti katalogą	KOP. KAT.	115
Katalogo su visais vidiniais katalogais ištrynimas	PAN. VIS.	
Rodyti diske esančius katalogus	ATN. MEDIS	
Pakeisti katalogo pavadinimą	PERVADIN. ABC = XYZ	
Naujo katalogo sukūrimas	NAUJAS KATALOGAS	

Rinkmenų valdymo sistemos iškvietimas

PGM MGT

- Paspauskite mygtuką PGM MGT: TNC pateikia rinkmenų valdymo sistemos langą (paveikslėlis dešinėje rodo pagrindinį nustatymą. Jei TNC rodo kitokį ekrano išdėstymą, paspauskite programuojamąjį mygtuką LANGAS).



Kairiajame siaurame lange rodomi esami diskai ir katalogai. Diskai žymi prietaisus, kuriais galima išsaugoti arba perduoti duomenis. Diskas yra TNC standusis diskas, kiti duomenų prietaisai yra sąsajos (RS232, Ethernet), prie kurių jūs galite, pvz., prijungti kompiuterį. Katalogas visada yra pažymėtas katalogo simboliu (kairėje) ir katalogo pavadinimu (dešinėje). Pakatalogiai patraukti dešinėn. Jei prieš aplanko simbolį yra trikampis, reiškia yra kitų pakatalogių, kuriuos galite peržiūrėti paspaudę mygtuką -/+ arba ENT.

Dešiniajame plačiame lange rodomos visos, pasirinktame kataloge išsaugotos rinkmenos. Apie kiekvieną rinkmeną pateikiama išsamios informacijos, kuri iššifruota apačioje esančiose lentelėse.

Rodmuo	Reikšmė
Rinkmenos pavadinimas	Pavadinimas – maks. 25 simboliai
Tipas	Rinkmenos tipas
Baitai	Dydis baitais
Būsena	Rinkmenos savybės:
E	Programa pasirinkta darbo režime „Programavimas“
S	Programa pasirinkta darbo režime „Programos išbandymas“
M	Programa pasirinkta darbo režime „Programos eiga“.
	Rinkmena apsaugota nuo ištrynimo ir pakeitimo
	Rinkmena apsaugota nuo ištrynimo ir pakeitimo, nes ši rinkmena dabartiniu metu naudojama apdirbimui
Data	Rinkmenos paskutinio pakeitimo data
Laikas	Rinkmenos paskutinio pakeitimo laikas

Diskų, katalogų ir rinkmenų pasirinkimas

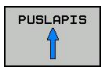
PGM MGT

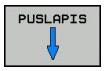
- Įjunkite rinkmenų valdymo sistemą.

Šviesų lauką norėdami perkelti į norimą ekrano vietą, naudokite rodyklių klavišus arba programuojamuosius mygtukus:

- Šviesus laukas juda iš dešiniojo lango į kairįjį ir atvirkščiai

- Šviesus laukas lange juda aukštyn ir žemyn





- Šviesus laukas lango pusėse juda aukštyn ir žemyn

1 žingsnis: disko pasirinkimas

- Kairiajame lange pažymėkite diską.

- Pasirinkite diską: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI arba

- Paspauskite mygtuką ENT.

2 žingsnis: katalogo pasirinkimas

- Kairiajame lange pažymėkite katalogą: dešiniajame lauke automatiškai parodomos visos pažymėtos rinkmenos (šviesiame fone)

3 žingsnis: rinkmenos pasirinkimas

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI TIPĄ.

- Paspauskite norimą rinkmenos tipą arba

- Rodyti visas rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką RODYTI VISUS arba

- Dešiniajame lange pažymėkite rinkmeną.

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI arba

- Paspauskite mygtuką ENT.

TNC pasirinktą rinkmeną aktyvina darbo režime, iš kurio buvo iškviesta rinkmenų valdymo sistema

Naujo katalogo kūrimas

Kairiajame lange pažymėkite katalogą, kuriame norite sukurti pakatalogį

- **NAUJAS** (Įveskite naują katalogo pavadinimą).

ENT

- paspauskite mygtuką ENT.

KATALOGAS \ SUKURTI NAUJĄ?

TAIP

- Patvirtinkite programuojamuoju mygtuku TAIP arba

NE

- Nutraukite programuojamuoju mygtuku NE.

Naujos rinkmenos kūrimas

- Pasirinkite katalogą, kuriame norite sukurti naują rinkmeną.

ENT

- **NAUJAS** įveskite (naują rinkmenos pavadinimą su rinkmenos plėtiniu) ir paspauskite mygtuką ENT arba

NAUJAS FAILAS

- Atidarykite dialogo langą naujai rinkmenai sukurti, **NAUJAS** įveskite (naują rinkmenos pavadinimą su rinkmenos plėtiniu) ir paspauskite mygtuką ENT.

ENT

Atskiros rinkmenos kopijavimas

- Šviesų lauką patraukite ant rinkmenos, kurią norite kopijuoti

KOPIJUOTI

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką KOPIJUOTI: pasirinkite kopijavimo funkciją. TNC įjungia viršutinį langą

OK

- Įveskite tikslo rinkmenos pavadinimą ir perimkite mygtuku ENT arba programuojamuoju mygtuku OK: TNC rinkmeną nukopijuoja į aktualų katalogą arba pasirinktą tikslo katalogą. Ankstesnė rinkmena išsaugoma, arba

- paspauskite tikslo katalogo programuojamąjį mygtuką, jei iššokančiame lange norite pasirinkti tikslo katalogą ir perimkite mygtuku ENT arba programuojamuoju mygtuku OK: TNC rinkmeną tuo pačiu pavadinimu nukopijuoja į pasirinktą katalogą. Ankstesnė rinkmena išsaugoma.

Jeigu kopijavimo procedūra įjungta klavišu ENT arba funkciniu klavišu OK , tai TNC rodo kopijavimo progreso simbolį.

Rinkmenos kopijavimas į naują katalogą

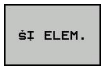
- Pasirinkite ekrano išdėstymą su vienodo dydžio langais
- Abiejuose languose rodomi katalogai: paspauskite programuojamąjį mygtuką MARŠRUTAS

Dešinysis langas

- Šviesų lauką patraukite ant katalogo, į kurį norite nukopijuoti rinkmeną ir paspaudę mygtuką ENT peržiūrėkite rinkmenas šiame kataloge

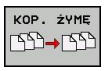
Kairysis langas

- Pasirinkite katalogą su rinkmenomis, kurias norite nukopijuoti ir rinkmenas peržiūrėkite mygtuku ENT



- Rodyti rinkmenų žymėjimo funkcijas

- Šviesų lauką patraukite ant rinkmenos, kurią norite nukopijuoti ir pažymėti. Jei norite, taip pat pažymėkite kitas rinkmenas



- Pažymėtas rinkmenas kopijuoti į tikslo katalogą

Kitos žymėjimo funkcijos: žr. "Rinkmenų žymėjimas", Psl 117.

Jei rinkmenas pažymėjote ir kairiajame ir dešiniajame lange, tada TNC kopijuoti pradeda iš katalogo, kuriame yra šviesus laukas.

Rinkmenų perrašymas

Jei rinkmenas norite kopijuoti į katalogą, kuriame yra rinkmenų tokiu pačiu pavadinimu, tada TNC paklausia, ar tikslo kataloge esančios rinkmenos turi būti perrašytos:

- Perrašyti visas rinkmenas (parinktas laukas „Esamos rinkmenos“): paspauskite programuojamąjį mygtuką OK arba
- rinkmenų neperrašyti: paspauskite programuojamąjį mygtuką ATŠAUKTI arba

jei norite perrašyti apsaugotas rinkmenas, turite pasirinkti lauke „Apsaugotos rinkmenos“ arba nutraukti procesą.

Lentelių kopijavimas

Eilučių importavimas į lentelę

Jeigu jūs kopijuojate lentelę į esamą lentelę, tai funkciniu klavišu PAKEISTI LAUKELIUS galite kai kurias esamas eilutes pakeisti kopijuojamomis eilutėmis. Sąlygos:

- tikslo lentelė jau turi būti sukurta
- kopijuojamoje rinkmenoje turi būti tik pakeičiančios eilutės
- lentelių duomenų tipai turi būti identiški

Panaudojant funkciją **PAKEISTI LAUKELIUS**, tikslo lentelėje esančios eilutės pakeičiamos kopijuojamomis eilutėmis. Pasiruoškite originalios lentelės rezervinę kopiją, kad išvengtumėte duomenų praradimo.

Pavyzdys

Išankstinio nustatymo įtaisu išmatavote 10 naujų įrankių ilgį ir spindulį. Po to išankstinio nustatymo įtaisas sukuria įrankių lentelę TOOL_Import.T su 10 eilučių (atitinka 10 įrankių).

- Iš išorinės laikmenos šią lentelę nukopijuokite į bet kurį katalogą
- Naudodamiesi TNC rinkmenų valdymo sistema, nukopijuokite išorėje paruoštą lentelę į esamą lentelę TOOL.T: TNC užklausia, ar esamos įrankių lentelės TOOL.T eilutes reikia pakeisti kopijuojamos lentelės eilutėmis:
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką **TAIP**, tada TNC perrašys visą esamą TOOL.T rinkmeną. Po kopijavimo proceso TOOL.T taip pat sudaro 10 eilučių.
- Arba paspauskite funkcinį klavišą **PAKEISTI LAUKELIUS**, tada TNC perrašys rinkmenoje TOOL.T 10 eilučių. TNC nepakeis likusių eilučių duomenis.

Lentelės eilučių eksportavimas

Lentelėse galima paženklinti vieną arba daugiau eilučių ir išsaugoti jas atskiroje lentelėje.

- Nuskaitykite lentelę, kurios eilutes norite nukopijuoti.
- Rodykliniais klavišais pasirinkite pirmąją eilutę, kurią reikia nukopijuoti.
- Paspauskite funkcinį klavišą **PAPILDOMOS FUNKCIJOS**
- Paspauskite funkcinį klavišą **PAŽENKLINTI**
- Jeigu reikia, paženklinkite tolesnes eilutes
- Paspauskite funkcinį klavišą **IŠSAUGOTI PAVADINIMU**
- Įveskite lentelės, kurioje reikia išsaugoti pasirinktas eilutes, pavadinimą.

Katalogų kopijavimas

- Dešiniajame lange šviesų lauką patraukite ant katalogo, kurį norite nukopijuoti
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką KOPIJUOTI: TNC parodo tikslo katalogo pasirinkties langą
- Pasirinkite tikslo katalogą ir patvirtinkite mygtuku ENT arba programuojamuoju mygtuku OK: TNC į pasirinktą tikslo katalogą nukopijuoja į pasirinktą katalogą su pakatalogiais

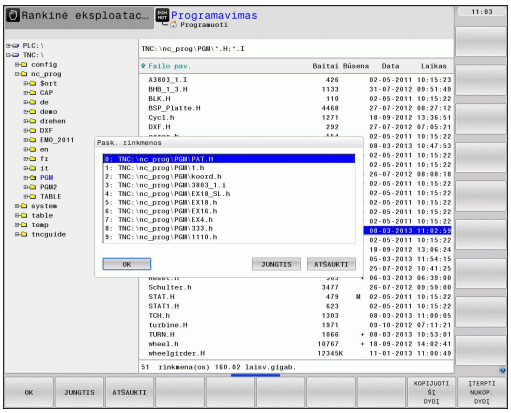
Vienos iš paskutinį kartą pasirinktos rinkmenos pasirinkimas

PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.

PASKUTIN. FAILAI

- Parodomos 10 paskutinių pasirinktų rinkmenų: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASKUTINĖS RINKMENOS



Naudokite rodyklių klavišus, jei šviesų lauką norite patraukti ant rinkmenos, kurią norite pasirinkti:

- Šviesus laukas lange juda aukštyn ir žemyn

OK

- Pasirinkite rinkmeną: paspauskite funkcinį klavišą OK arba

ENT

- paspauskite mygtuką ENT.

Rinkmenos ištrynimas

Dėmesio, gali būti prarasti duomenys!
Ištrintų rinkmenų nebegalėsite grąžinti!

- Šviesų lauką patraukite ant rinkmenos, kurią norite ištrinti

- Pasirinkite ištrynimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką IŠTRINTI. TNC paklausia, ar tikrai norite ištrinti rinkmenas
- Patvirtinkite ištrynimą: paspauskite programuojamąjį mygtuką OK arba
- Nutraukite ištrynimą: nutraukiama programuojamuoju mygtuku NUTRAUKIMAS

Katalogo ištrynimas

Dėmesio, gali būti prarasti duomenys!
Ištrintų rinkmenų nebegalėsite grąžinti!

- Šviesų lauką patraukite ant katalogo, kurį norite ištrinti

- Pasirinkite ištrynimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką IŠTRINTI. TNC paklausia, ar tikrai norite ištrinti katalogą su pakatalogiais ir rinkmenomis
- Patvirtinkite ištrynimą: paspauskite programuojamąjį mygtuką OK arba
- Nutraukite ištrynimą: nutraukiama programuojamuoju mygtuku NUTRAUKIMAS

Rinkmenų žymėjimas

Žymėjimo funkcija	Programuojamasis mygtukas
Kopijuoti atskiras rinkmenas	PAŽYMĖTI FAILĄ
Kataloge pažymėti visas rinkmenas	PAŽYMĖTI VISUS FAILUS
Pašalinti atskirų rinkmenų žymėjimą	NUIMTI ATŠAUKTI
Pašalinti visų rinkmenų žymėjimą	NUIMTI VISŲ ATŠAUKTI
Kopijuoti visas pažymėtas rinkmenas	KOP. ŽYMĖ

Rinkmenų kopijavimo arba trynimo funkcijas tuo pačiu metu galite naudoti ir vienai, ir kelioms rinkmenoms. Kelios rinkmenos pažymimos taip:

- Šviesų lauką patraukite ant pirmosios rinkmenos

ŠI ELEM.

- Rodyti žymėjimo funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką ŽYMĖTI.

PAŽYMĖTI FAILĄ

- Pažymėkite rinkmeną: paspauskite programuojamąjį mygtuką PAŽYMĖTI RINKMENĄ.

- Šviesų lauką patraukite ant kitų rinkmenų Funkcionuoja tik spaudžiant programuojamuosius mygtukus, nenaudokite rodyklių klavišų!

PAŽYMĖTI FAILĄ

- Pažymėkite kitas rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką PAŽYMĖTI RINKMENĄ ir t. t.

KOP. ŽYMĖ

- Nukopijuokite pažymėtas rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką KOP. ŽYM., arba

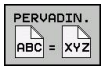
PAB.

- Ištrinkite pažymėtas rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką PABAIGA, jei norite išjungti žymėjimo funkcijas ir tada paspauskite programuojamąjį mygtuką IŠTRINTI, jei norite ištrinti rinkmenas

JUNGTIS

Rinkmenos pervardijimas

- Nustatykite šviesesnį laukelį ant rinkmenos, kurios pavadinimą norite pakeisti.



- Pervadinimo funkcijos pasirinkimas
- Įveskite naują rinkmenos pavadinimą; rinkmenos tipo keisti negalima
- Atlikite pavadinimo pakeitimą: paspauskite funkcinį klavišą OK arba klavišą ENT

Rinkmenos rūšiavimas

- Pasirinkite segtuvą, kuriame norite rūšiuoti rinkmenas

- Pasirinkite funkcinį klavišą RŪŠIUOTI
- Pasirinkite funkcinį klavišą su atitinkamais atvaizdavimo kriterijais

Papildomos funkcijos

Rinkmenos apsaugojimas / apsaugos pašalinimas

- Šviesų lauką patraukite ant rinkmenos, kurią norite apsaugoti

PAPILDOM. FUNKCIJOS

- Pasirinkite papildomas funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką PAPILDOMOS FUNKCIJOS

APSAUGOTI

- Aktyvinkite rinkmenos apsaugą: paspauskite programuojamąjį mygtuką APSAUGOTI, rinkmenai priskiriama P būklė

PAŠ. APS.

- Rinkmenos apsaugos pašalinimas: paspauskite programuojamąjį mygtuką NEAPSAUGOTA

Pasir. redakt.

- Nustatykite šviesesnį laukelį dešiniajame lange ant rinkmenos, kuria norite nuskaityti

PAPILDOM. FUNKCIJOS

- Pasirinkite papildomas funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką PAPILDOMOS FUNKCIJOS

PASIR. REDAKT.

- Redaktoriaus, su kuriuo bus nuskaitomos pasirinktos rinkmenos, pasirinkimas: paspauskite funkcinį klavišą REDAKTORIAUS PASIRINKIMAS
- Paženklinkite pageidaujamą redaktorių
- Nuskaitykite rinkmeną, paspausdami funkcinį klavišą OK

USB prietaiso prijungimas/pašalinimas

- Šviesų lauką patraukite į kairįjį langą

PAPILDOM. FUNKCIJOS

- Pasirinkite papildomas funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką PAPILDOMOS FUNKCIJOS
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

- Ieškokite USB prietaiso
- Jei norite pašalinti USB prietaisą: šviesų lauką patraukite ant USB prietaiso

- Pašalinkite USB prietaisą

Daugiau informacijos: žr. "USB prietaisai TNC", Psl 128

Papildomi įrankiai išorinių tipų rinkmenoms valdyti

Papildomais įrankiais galite peržiūrėti arba apdoroti įvairias, išorėje sukurtų tipų rinkmenas.

Rinkmenų rūšys	Aprašymas
PDF rinkmenos (pdf)	Psl 120
„Excel“ lentelės (xls, csv)	Psl 121
Internetinės rinkmenos (htm, html)	Psl 121
ZIP archyvai (zip)	Psl 122
Tekstinės rinkmenos (ASCII rinkmenos, pvz., txt, ini)	Psl 123
Grafiko rinkmenos (bmp, gif, jpg, png)	Psl 124

Jei rinkmenos iš kompiuterio su „TNCremoNT“ perkeliamos į valdymo sistemą, rinkmenų pavadinimų plėtiniai pdf, xls, zip, bmp gif, jpg ir png turi būti įrašyti į dvejetainiu formatu perkeltinų rinkmenų tipų sąrašą (meniu punktas **Priedai > Konfigūracija > Režimas** „TNCremoNT“).

PDF rinkmenų rodymas

Norint atidaryti PDF rinkmenas tiesiogiai TNC, atlikite tokius veiksmus:

PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.
- Pasirinkite katalogą, kuriame išsaugota PDF rinkmena
- Patraukite šviesų lauką ant PDF rinkmenos

ENT

- Paspauskite mygtuką ENT: TNC atidaro PDF rinkmeną su papildomu įrankiu **PDF Betrachter** individualioje taikomojoje programoje

Klavišų kombinacija ALT+TAB bet kuriuo metu galite perjungti atgal į TNC paviršių ir atidaryti PDF rinkmeną. Taip pat galite paspaudę pele ant atitinkamo simbolio užduočių juostoje sugrįžti į TNC paviršių.

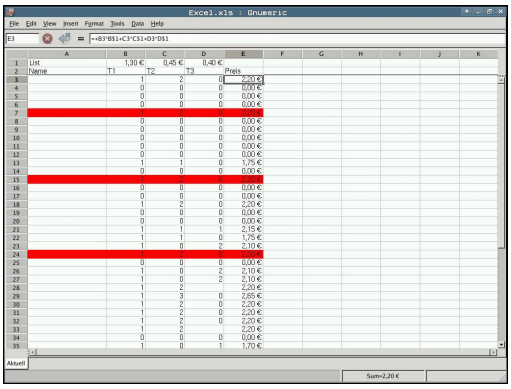
Jei nustatysite pelės rodyklę virš laukelio, pamatysite trumpą patarimo tekstą apie atitinkamą laukelio funkciją. Kitą informaciją apie **PDF Betrachter** valdymą rasite pasirinkę**Pagalba**.

Norėdami uždaryti **PDF Betrachter**, atlikite tokius veiksmus:

- Pele pasirinkite meniu punktą **Rinkmena**
- Parinkite meniu punktą **Uždaryti**: TNC sugrįžta į rinkmenų valdymo sistemą.

„Excel“ rinkmenų rodymas ir apdorojimas

Norėdami „Excel“ rinkmenas su plėtiniu **xls** arba **csv** atidaryti arba apdoroti tiesiogiai TNC, atlikite tokius veiksmus:



PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.
- Pasirinkite katalogą, kuriame išsaugota „Excel“ rinkmena
- Patraukite šviesų lauką ant „Excel“ rinkmenos

ENT

- Paspauskite mygtuką ENT: TNC atidaro PDF rinkmeną su papildomu įrankiu **Gnumeric** individualioje taikomojoje programoje

Klavišų kombinacija ALT+TAB bet kuriuo metu galite perjungti atgal į TNC paviršių ir atidaryti „Excel“ rinkmeną. Taip pat galite paspaudę pele ant atitinkamo simbolio užduočių juostoje sugrįžti į TNC paviršių.

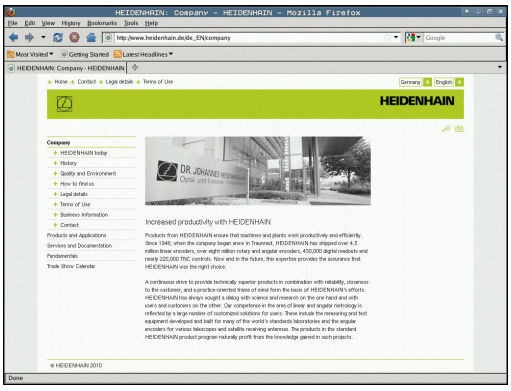
Jei nustatysite pelės rodyklę virš laukelio, pamatysite trumpą patarimo tekstą apie atitinkamą laukelio funkciją. Kitą informaciją apie **Gnumeric** valdymą rasite pasirinkę **Pagalba**.

Norėdami uždaryti **Gnumeric**, atlikite šiuos veiksmus:

- Pele pasirinkite meniu punktą **Rinkmena**
- Parinkite meniu punktą **Uždaryti**: TNC sugrįžta į rinkmenų valdymo sistemą

Internetinių rinkmenų rodymas

Norėdami internetines rinkmenas su plėtiniu **htm** arba **html** atidaryti arba apdoroti tiesiogiai TNC, atlikite tokius veiksmus:



PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.
- Pasirinkite katalogą, kuriame išsaugota internetinė rinkmena
- Patraukite šviesų lauką ant internetinės rinkmenos

ENT

- Paspauskite mygtuką ENT: TNC atidaro internetinę rinkmeną su papildomu įrankiu **Mozilla Firefox** individualioje taikomojoje programoje

Klavišų kombinacija ALT+TAB bet kuriuo metu galite perjungti atgal į TNC paviršių ir atidaryti PDF rinkmeną. Taip pat galite paspaudę pele ant atitinkamo simbolio užduočių juostoje sugrįžti į TNC paviršių.

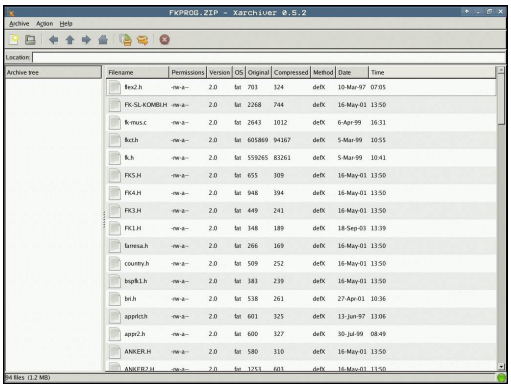
Jei nustatysite pelės rodyklę virš laukelio, pamatysite trumpą patarimo tekstą apie atitinkamą laukelio funkciją. Kitą informaciją apie **Mozilla Firefox** valdymą rasite pasirinkę **Pagalba**.

Norėdami uždaryti **Mozilla Firefox**, atlikite tokius veiksmus:

- Pele pasirinkite meniu punktą **Rinkmena**
- Parinkite meniu punktą **Uždaryti**: TNC sugrįžta į rinkmenų valdymo sistemą

Darbas su ZIP archyvais

Norėdami ZIP archyvus su plėtiniu **zip** atidaryti arba apdoroti tiesiogiai TNC, atlikite tokius veiksmus:



PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.
- Pasirinkite katalogą, kuriame išsaugota archyvo rinkmena
- Patraukite šviesų lauką ant archyvo rinkmenos

ENT

- Paspauskite mygtuką ENT: TNC atidaro archyvo rinkmeną su papildomu įrankiu **Xarchiver** individualioje taikomojoje programoje

Klavišų kombinacija ALT+TAB bet kuriuo metu galite perjungti atgal į TNC paviršių ir atidaryti archyvo rinkmeną. Taip pat galite paspaudę pele ant atitinkamo simbolio užduočių juostoje sugrįžti į TNC paviršių.

Jei nustatysite pelės rodyklę virš laukelio, pamatysite trumpą patarimo tekstą apie atitinkamą laukelio funkciją. Kitą informaciją apie **Xarchiver** valdymą rasite pasirinkę **Pagalba**.

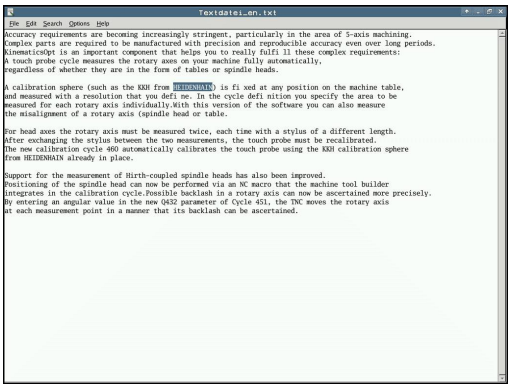
Atkreipkite dėmesį, kad TNC NC programų ir NC lentelių glaudinimo ir išskleidimo metu nebūtų atliktas vidinis konvertavimas į ASCII arba atvirkščiai. Perkeliant į TNC valdymo sistemas su kitomis programinės įrangos versijomis, tokių rinkmenų tada negalės perskaityti TNC.

Norėdami uždaryti **Xarchiver**, atlikite šiuos veiksmus:

- Pele pasirinkite meniu punktą **Archyvas**
- Parinkite meniu punktą **Užbaigti**: TNC sugrįžta į rinkmenų valdymo sistemą

Tekstinių rinkmenų rodymas ir apdorojimas

Norėdami atidaryti arba apdoroti tekstines rinkmenas (ASCII rinkmenos, pvz., su plėtiniu **txt** arba**ini**), atlikite tokius veiksmus:



PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.
- Pasirinkite katalogą, kuriame išsaugota tekstinė rinkmena
- Patraukite šviesų lauką ant tekstinės rinkmenos

ENT

- Paspauskite mygtuką ENT: TNC rodo langą pageidaujam redaktoriui pasirinkti
- Paspauskite ENT, norėdami pasirinkti taikomąją programą **Mousepad**. TXT rinkmenas taip pat galima atidaryti TNC vidiniu teksto redaktoriumi
- Paspauskite mygtuką ENT: TNC atidaro PDF rinkmeną su papildomu įrankiu **Mousepad** individualioje taikomojoje programoje

Jei atidarysite H arba I rinkmeną išoriniame diske ir išsaugosite TNC diske naudodami **„Mousepad“**, programos nebus automatiškai perkeltos į vidinį valdymo formatą. Taip išsaugotų programų negalėsite atidaryti ir apdoroti su TNC redaktoriumi.

Klavišų kombinacija ALT+TAB bet kuriuo metu galite perjungti atgal į TNC paviršių ir atidaryti tekstinę rinkmeną. Taip pat galite paspaudę pele ant atitinkamo simbolio užduočių juostoje sugrįžti į TNC paviršių.

„Mousepad“ yra su žinomais iš „Windows“ sparčiaisiais klavišais, kuriais galėsite greitai apdoroti tekstus (STRG+C, STRG+V...).

Norėdami uždaryti **Mousepad**, atlikite šiuos veiksmus:

- Pele pasirinkite meniu punktą **Rinkmena**
- Parinkite meniu punktą **Užbaigti**: TNC sugrįžta į rinkmenų valdymo sistemą

Grafiko rinkmenų rodymas

Norėdami grafiko rinkmenas su plėtiniu bmp, gif, jpg arba png atidaryti arba apdoroti tiesiogiai TNC, atlikite tokius veiksmus:

PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.
- Pasirinkite katalogą, kuriame išsaugota grafiko rinkmena
- Patraukite šviesų lauką ant grafiko rinkmenos

ENT

- Paspauskite mygtuką ENT: TNC atidaro grafiko rinkmeną su papildomu įrankiu **ristretto** individualioje taikomojoje programoje

Klavišų kombinacija ALT+TAB bet kuriuo metu galite perjungti atgal į TNC paviršių ir atidaryti grafiko rinkmeną. Taip pat galite paspaudę pele ant atitinkamo simbolio užduočių juostoje sugrįžti į TNC paviršių.

Kitą informaciją apie **ristretto** valdymą rasite pasirinkę **Pagalba**.

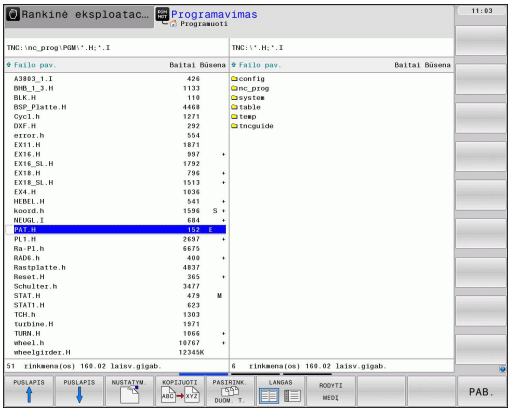
Norėdami uždaryti **ristretto**, atlikite šiuos veiksmus:

- Pele pasirinkite meniu punktą **Rinkmena**
- Parinkite meniu punktą **Užbaigti**: TNC sugrįžta į rinkmenų valdymo sistemą

Duomenų perdavimas iš išorinės duomenų laikmenos / į ją

Norint perkelti duomenis į išorinę duomenų laikmeną, iš pradžių būtina paruošti duomenų sąsają, žr. "Duomenų sąsajos derinimas", Psl 588.

Jei duomenis perduodate nuosekliąja sąsaja, tai, atsižvelgiant į naudojamą duomenų perdavimo programinę įrangą, gali atsirasti problemų, kurias galite pašalinti dar kartą atlikę perdavimą.



PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.

LANGAS

- Duomenų perdavimui pasirinkite ekrano išdėstymą: paspauskite programuojamąjį mygtuką LANGAS. Kairėje ekrano pusėje TNC rodo visas aktualaus katalogo rinkmenas, o dešinėje ekrano pusėje – visas rinkmenas, išsaugotas pagrindiniame kataloge TNC:\.

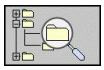
Naudokite rodyklių klavišus, jei šviesų lauką norite patraukti ant rinkmenos, kurią norite perduoti:

- Šviesus laukas lange juda aukštyn ir žemyn

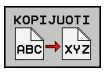
- Šviesus laukas juda iš dešiniojo lango į kairįjį ir atvirkščiai.

Jei iš TNC norite nukopijuoti į išorinę duomenų laikmeną, šviesų lauką kairiajame lange patraukite ant perkeliamos rinkmenos.

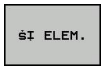
Jei iš išorinės duomenų laikmenos norite nukopijuoti į TNC, šviesų lauką dešiniajame lange patraukite ant perkeliamos rinkmenos.



- Pasirinkite kitą diską arba katalogą: paspauskite programuojamąjį katalogo pasirinkimo mygtuką, TNC parodo iššokantį langą. Iššokančiame lange rodyklių klavišais ir mygtuku ENT pasirinkite norimą katalogą.



- Perkelkite atskiras rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką KOPIJUOTI arba



- perkelkite kelias rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką ŽYMĖTI (antrojoje programuojamųjų mygtukų juostoje, žr. „Rinkmenų žymėjimas“, 111 psl).

- Patvirtinkite programuojamuoju mygtuku OK arba mygtuku ENT. TNC parodo būsenos langą, kuriame informuojama apie kopijavimo progresą, arba

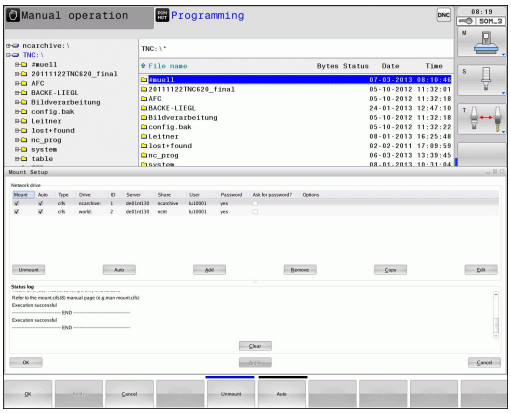
- Baigti duomenų perdavimą: šviesų lauką perkelkite į kairįjį langą ir tada paspauskite programuojamąjį mygtuką LANGAS. TNC vėl parodo standartinį rinkmenų valdymo sistemos langą

Jeigu norite pereiti į kitą katalogą, kai ekrane rodomi du katalogų langai, tai paspauskite funkcinį klavišą PARODYTI STRUKTŪRĄ. Paspaudus funkcinį klavišą PARODYTI RINKMENAS, TNC parodo pasirinkto katalogo turinį!

TNC tinkle

Apie eterneto plokštės prijungimą prie tinklo žr. "Eterneto sąsaja ", Psl 594.

TNC registruoja klaidų pranešimus, kai tinklas naudojamas, žr. "Eterneto sąsaja ", Psl 594.



Jeigu TNC prijungtas prie tinklo, tai galite papildomai naudoti kairiajame katalogo lange rodomus rinkmenų saugojimo prietaisus. Visos anksčiau aprašytos funkcijos (disko pasirinkimas, rinkmenų kopijavimas ir pan.) taikomos ir tinklo diskams, jei turite atitinkamos prieigos teisę.

Tinklo diskų prijungimas ir atjungimas

PGM MGT

- Pasirinkite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT, prireikus programuojamuoju mygtuku LANGAS pasirinkite tokį tinklo išdėstymą, koks parodytas dešinėje viršuje esančiame paveiksle

TINKLAS

- Tinklo nustatymų pasirinkimas: paspauskite funkcinį klavišą TINKLAS (antrojoje funkcinių klavišų juostoje).
- Tinklo diskų valdymas: paspauskite programuojamąjį mygtuką NUSTATYTI TINKLO RYŠIUS. TNC lange rodo galimus naudoti tinklų diskus, kuriems Jūs turite prieigos teisę. Toliau aprašytais programuojamaisiais mygtukais nustatysite kiekvieno disko ryšį

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Prijungimas prie tinklo, TNC paženklina stulpelį **Prijungimas**, kai prisijungimas aktyvus.	**Prijungti**
Atjungti tinklo ryšį	**Atjungti**
Įjungus TNC, tinklo ryšys įjungiamas automatiškai. TNC paženklina stulpelį **Auto**, kai prisijungimas atliktas automatiškai	**Auto**
Nustatyti naują tinklo ryšį	**Pridėti**
Ištrinti esamą tinklo ryšį	**Pašalinti**
Kopijuoti tinklo ryšį	**Kopijuoti**
Tinklo ryšio redagavimas	**Apdirbti**
Būsenos lango ištrynimas	**Ištuštinti**

USB prietaisai TNC

Duomenis labai paprastai galite išsaugoti naudodami USB prietaisus arba juos įrašyti į TNC. TNC palaiko šiuos USB blokinius prietaisus:

- Diskelių tvarkyklės su rinkmenų sistema FAT/VFAT
- Atminties raktai su rinkmenų sistema FAT/VFAT
- Standieji diskai su rinkmenų sistema FAT/VFAT
- CD-ROM diskas su rinkmenų sistema Joliet (ISO9660)

Tokie USB prietaisai TNC atpažįsta automatiškai. USB prietaisų su kitomis rinkmenų sistemomis (pvz., NTFS) TNC nepalaiko. Tokiu atveju prijungus TNC, pateikiamas klaidos pranešimas **USB: TNC nepalaiko šio prietaiso**.

TNC perduoda klaidos pranešimą **USB: TNC nepalaiko šio prietaiso** net ir prijungus USB šakotuvą. Šiuo atveju pranešimą paprasčiausiai patvirtinkite mygtuku CE.

Iš principo visus USB prietaisus su aukščiau įvardytomis rinkmenų sistemomis turi būti įmanoma prijungti prie TNC. Tam tikrose aplinkybėse gali būti, kad valdymo sistema neteisingai atpažįsta USB prietaisą. Tokiais atvejais reikia naudoti kitą USB prietaisą.

Rinkmenų valdymo sistemos katalogų struktūroje USB prietaisai vaizduojami kaip savarankiški diskai, todėl ankstesniuose skyriuose aprašytas rinkmenų valdymo funkcijas galite taip pat naudoti.

Jūsų įrenginio gamintojas gali nurodyti USB prietaisų pavadinimus. Atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą!

Jei norite pašalinti USB prietaisą, turite atlikti šiuos veiksmus:

- Pasirinkite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT

- Rodyklių klavišu pasirinkite kairįjį langą

- Rodyklių klavišu pasirinkite atjungiamą USB prietaisą

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

- Pasirinkite papildomas funkcijas

- Pasirinkite USB pašalinimo funkciją: TNC iš katalogo struktūros pašalina USB prietaisus

- Išjunkite rinkmenų valdymo sistemą

Atvirkštine tvarka galite prijungti pašalintus USB prietaisus, tam reikia paspausti šį programuojamąjį mygtuką:

- Pasirinkite USB prietaisų pakartotinę prijungtį

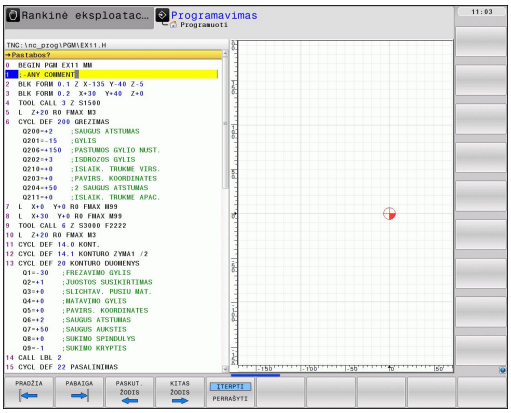
4

Programavimas: pagalbinės programavimo priemonės

4.1 Komentarų įterpimas

Naudojimas

Į apdirbimo programą galite įvesti komentarus, kuriais paaiškinami programos žingsniai arba pateikiami nurodymai.



> Jei TNC ekrane negali parodyti viso komentaro, ekrane pasirodo simbolis **>>**.
>
> Paskutinis komentaro sakinio simbolis negali būti tildė (**~**).

Komentarą galima įvesti trim nurodytais būdais.

Komentaras įvedant programą

- Įveskite programos sakinio duomenis, tada raidinėje klaviatūroje paspauskite „;“ (kabliataškį) – TNC pateikia klausimą **Komentaras?**
- Įveskite komentarą ir sakinį užbaikite mygtuku END

Komentaro įvedimas vėliau

- Pasirinkite sakinį, prie kurio norite pridėti komentarą
- Rodyklės dešinėn klavišu pasirinkite paskutinį sakinio žodį: sakinio gale pasirodo kabliataškis ir TNC pateikia klausimą **Komentaras?**
- Įveskite komentarą ir sakinį užbaikite mygtuku END

Komentaras savame sakinyje

- Pasirinkite sakinį, už kurio norite įterpti komentarą
- Programavimo dialogą atidarykite mygtuku „;“ (kabliataškis), esančiu raidinėje klaviatūroje
- Įveskite komentarą ir sakinį užbaikite mygtuku END

Funkcijos redaguojant komentarą

Funkcija	Funkcinis klavišas
Peršokti į komentaro pradžią	
Peršokti į komentaro pabaigą	
Peršokti į žodžio pradžią. Žodžiai atskirti tarpo ženklu	
Peršokti į žodžio pabaigą. Žodžiai atskirti tarpo ženklu	
Įterpimo ir perrašymo režimo perjungimas	

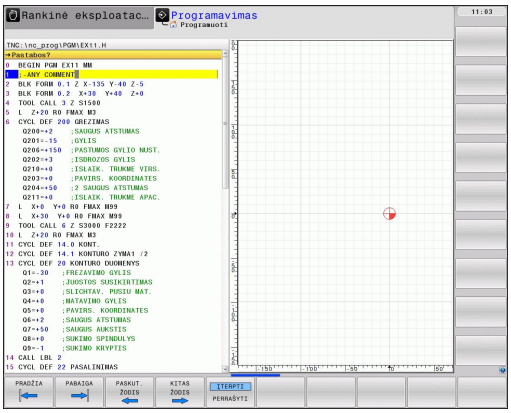
4.2 NC programų vaizdavimas

Sintaksės paryškinimas

Priklausomai nuo sintaksės elementų prasmės, TNC atvaizduoja elementus skirtingomis spalvomis. Spalvinis paryškinimas pagerina programų skaitomumą ir peržvalgą.

Spalvinis sintaksės elementų paryškinimas

Panaudojimas	Spalva
Standartinė spalva	Juoda
Komentarų atvaizdavimas	Žalia
Skaičių reikšmių atvaizdavimas	Mėlyna
Sakinio numeris	Rausva

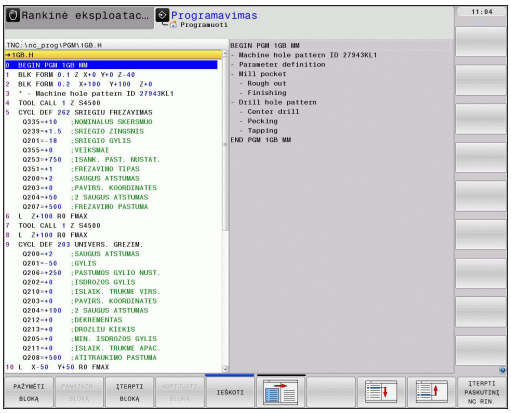


Perslinkimo juostelės

Perslinkimo juostele (vaizdo perslinkimo elementu), esančiu dešiniame programos lango krašte, galite perslinkti ekrane rodomą vaizdą pele. Be to, pagal perslinkimo juostelės dydį ir poziciją galima nustatyti programos ilgį ir žymės poziciją.

4.3 Suskirstyti programas

Apibrėžtis, naudojimo galimybės



TNC suteikia galimybę apdirbimo programas komentuoti suskirstymo sakiniais. Suskirstymo sakiniai yra trumpi tekstai (maks. 37 simboliai), kurie tolesnėse programos eilutėse suprantami kaip komentarai arba antraštės.

Ilgos ir sudėtingos programos dėl prasmingų suskirstymo sakinių tampa aiškesnės ir suprantamesnės.

Dėl to vėliau lengva pakeisti programą. Suskirstymo sakinius įterpkite bet kurioje apdirbimo programos vietoje. Papildomai jie gali būti pavaizduoti atskiruose languose, apdoroti ir papildyti.

Įterptus suskirstymo taškus TNC valdo atskiroje rinkmenoje (plėtinys .SEC.DEP). Dėl to sparčiau naviguojama suskirstymo lange.

Suskirstymo lango rodymas/aktyvaus lango perjungimas

PROGRAMA + SUSKIRST.

- Rodyti suskirstymo langą: pasirinkite ekrano suskirstymą PROGRAMA + SUSKIRSTYMAS

- Perjunkite aktyvų langą: paspauskite programuojamąjį mygtuką „Perjungti langą“

Suskirstymo sakinio įterpimas programos lange (kairėje)

- Pasirinkite sakinį, už kurio norite įterpti suskirstymo sakinį

ĮTERPTI SKYRIŲ

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮTERPTI SUSKIRSTYMĄ arba mygtuką * ASCII klaviatūroje
- Suskirstymo tekstą įveskite raidine klaviatūra

- Prir. programuojamuoju mygtuku pakeiskite suskirstymo lygmenį

Sakinių pasirinkimas suskirstymo lange

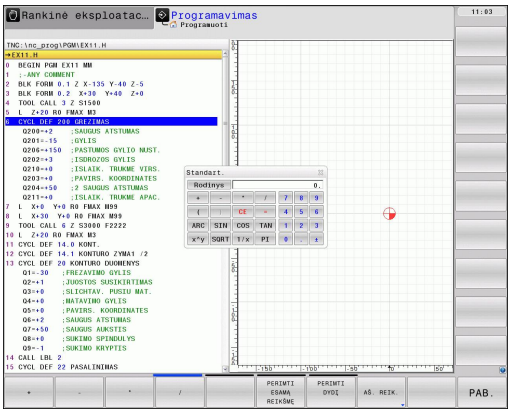
Jei suskirstymo lange peršokate nuo sakinio prie sakinio, TNC sakinio rodmenį programos lange traukia kartu. Taip keliais žingsniais galite peršokti didelę programos dalį.

4.4 Skaičiuotuvas

Valdymas

TNC yra skaičiuotuvas, atliekantis svarbiausias matematines funkcijas.

- Mygtuku CALC galite įjungti ir vėl išjungti skaičiuotuvą
- Skaičiuotuvo funkcijų parinktis: įveskite trumposiomis komandomis programuojamaisiais mygtukais arba raidine klaviatūra.



Aritmetinės funkcijos	Trumpoji komanda (mygtukas)
Sudėti	+
Atminti	–
Dauginti	*
Dalinti	/
Skaičiavimas su skliaustais	( )
Arkkosinusas	ARC
Sinusas	SIN
Kosinusas	COS
Tangentas	TAN
Kėlimas laipsniu	X^Y
Traukti kvadratinę šaknį	SQRT
Atvirkštinė funkcija	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Pridėti reikšmę prie buferinės atminties turinio	M+
Išsaugoti reikšmę buferinėje atmintyje	MS
Nuskaityti buferinę atmintį	MR
Ištrinti buferinę atmintį	MC
Natūrinis logaritmas	LN
Logaritmas	LOG
Eksponentinė funkcija	e^x
Patikrinti ženklą	SGN
Apskaičiuoti absoliutinę reikšmę	ABS
Atmesti skaičius po kablelio	INT
Atmesti skaičius prieš kablelį	FRAC
Modulio reikšmė	MOD
Pasirinkti vaizdą:	Vaizdas
Ištrinti reikšmę	CE
Matavimo vienetai	MM arba COLIAI
Kampinių reikšmių pateikimas	DEG (laipsniai) arba RAD (lanko laipsniai)

Aritmetinės funkcijos	Trumpoji komanda (mygtukas)
Skaičiaus reikšmės rodymas	DEC (dešimtainis) arba HEX (šešioliktainis)

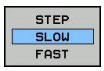
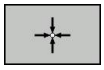
Apskaičiuotos vertės perėmimas į programą

- Rodyklių klavišais pasirinkite žodį, į kurį turi būti perimta apskaičiuota vertė
- Mygtuku CALC įjunkite skaičiuotuvą ir atlikite norimą skaičiavimą
- Paspauskite mygtuką „Esamos padėties perėmimas“ arba programuojamąjį mygtuką PERIMTI REIKŠMĘ: TNC apskaičiuotą reikšmę perima į aktyvų įvesties langą ir uždaro skaičiuotuvą.

Reikšmes į skaičiuotuvą galite perimti ir iš programos. Jei paspausite programuojamąjį mygtuką PARINKTI REIKŠMĘ, TNC perims reikšmę iš aktyvaus įvesties lango į skaičiuotuvą.

Skaičiuotuvo pozicijos ekrane nustatymas

Po programuojamuoju mygtuku PAPILDOMOS FUNKCIJOS rasite skaičiuotuvo perslinkimo nustatymus:

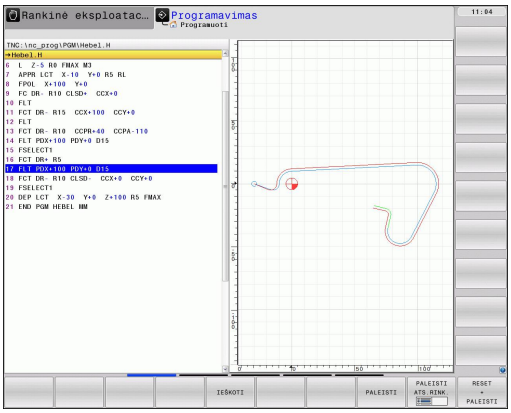
Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Perslinkti skaičiuotuvą rodyklės kryptimi	
Nustatyti perslinkimo žingsnio plotį	
Nustatyti skaičiuotuvą ekrano viduryje	

Skaičiuotuvą galite perslinkti ir klaviatūros rodyklių mygtukais. Jei prijungėte pelę, skaičiuotuvo padėtį galite nustatyti ja.

4.5 Programavimo grafikas

Programavimo grafiko traukimas/netraukimas

Kuriant programą, TNC užprogramuotą kontūrą gali parodyti 2D brūkšniniu grafiku.



- Perjunkite ekrano išdėstymą, kad programa būtų kairėje, o grafikas – dešinėje: paspauskite programuojamąjį mygtuką SPLIT SCREEN ir programuojamąjį mygtuką PROGRAMA + GRAFIKAS

AUTOMAT. BRĖŽINYS ĮSJ IJ.

- Programuojamąjį mygtuką AUTOM. BRAIŽYMAS nustatykite ties ĮJUNGTA. Įvedant programos eilutes TNC grafiko lange rodo kiekvieną programuojamą trajektorijos judesį

Jei TNC neturi visko vaizduoti grafike, programuojamąjį mygtuką AUTOM. BRAIŽYMAS nustatykite ties IŠJUNGTA.

KAI AUTOM. BRAIŽYMAS ĮJUNGTAS, programos dalies pasikartojimai nebraižomi.

Programavimo grafiko kūrimas esamai programai

- Rodyklių klavišu pasirinkite sakinį, iki kurio turi būti sukurtas grafikas arba paspauskite GOTO ir tiesiogiai įveskite norimo sakinio numerį

RESET + PALEISTI

- Grafiko sukūrimas: paspauskite programuojamąjį mygtuką RESET + START

Kitos funkcijos:

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Viso programavimo grafiko sudarymas	RESET + PALEISTI
Programavimo grafiko sudarymas sakiniais	PALEISTI ATS.RINK.
Viso programavimo grafiko sudarymas arba papildymas paspaudus RESET + START	PALEISTI
Sustabdyti programavimo grafiką. Šis programuojamasis mygtukas pasirodo tik tada, kai TNC sudaro programavimo grafiką	SUST.

Rinkinio numerių rodymas ir paslėpimas

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą: žr. paveikslą

- Įjunkite sakinio numerius: programuojamajam mygtukui RODYTI PASLĖPTI SAKINIO NR. nustatykite RODYTI
- Paslėpkite sakinio numerius: programuojamajam mygtukui RODYTI PASLĖPTI SAKINIO NR. nustatykite PASLĖPTI

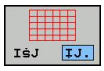
Grafiko trynimas

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą: žr. paveikslą

- Ištrinkite grafiką: paspauskite programuojamąjį mygtuką IŠTRINTI GRAFIKĄ

Rodyti tinklelio linijas

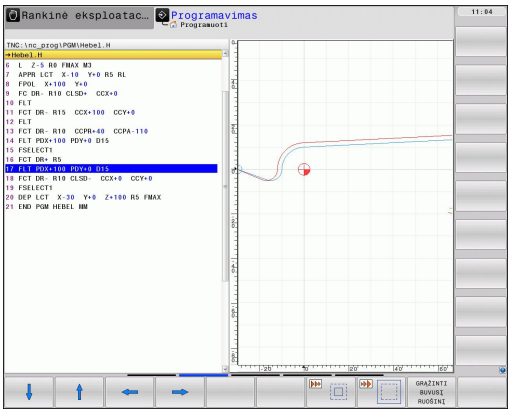
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą: žr. paveikslą



- Rodyti tinklelio linijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką „RODYTI TINKLELIO LINIJAS“.

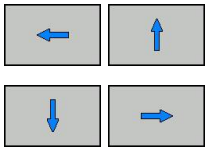
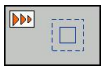
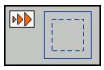
Iškarpos padidinimas arba sumažinimas

Grafiko vaizdą galite nustatyti patys. Rėmu pasirinkite iškarpą, kurią norėsite padidinti arba sumažinti.



- Pasirinkite programuojamųjų mygtukų juostą iškarpos didinimui/mažinimui (antroji juosta, žr. paveikslą)

Tam galite naudoti šias funkcijas:

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Parodyti ir perstumti rėmą. Norėdami perstumti, paspauskite atitinkamą programuojamąjį mygtuką	
Sumažinti rėmą – norėdami sumažinti, spauskite programuojamąjį mygtuką	
Padidinti rėmą – norėdami padidinti, spauskite programuojamąjį mygtuką	

RODYTI RUOš. V.

- Programuojamuoju mygtuku IŠKIRPTI RUOŠINĮ perimkite pasirinktą sritį

Funkciniu klavišu RUOŠINIO PRADINĖS BŪSENOS NUSTATYMAS galite nustatyti pradinę iškarpą.

Jei prijungėte pelę, kairiuoju pelės klavišu galėsite traukti srities, kurią norite padidinti, rėmą. Grafiką galite didinti ir sumažinti ir sukdami pelės ratuką.

4.6 Klaidų pranešimai

Parodyti klaidą

Be kita ko, TNC parodo tokias klaidas:

- klaidingos įvestys
- loginės klaidos programoje
- neapdirbami kontūro elementai
- netinkamos zondavimo sistemos naudojimas

Įvykusi klaida rodoma antraštėje raudonu šriftu. Ilgi ir kelių eilučių ilgio klaidų pranešimai rodomi sutrumpinti. Jeigu klaida įvyko foninio darbo režime, tai tokia klaida nurodoma žodžiu „klaida“ raudonu šriftu. Išsami informacija apie visas įvykusias klaidas pateikiama klaidų lange.

Jeigu išimtiniu atveju įvyktų „Duomenų apdorojimo klaida“, tai TNC automatiškai įjungtų klaidų langą. Jūs negalite pašalinti tokią klaidą. Išjunkite sistemą ir pakartotinai įjunkite TNC.

Klaidų pranešimai antraštėje rodomi tol, kol pranešimai ištrinami arba pakeičiami aukštesnio prioriteto klaidų pranešimais.

Klaidos pranešimas, kuriame yra programos sakinio numeris, perduodamas dėl šio arba ankstesnio sakinio.

Įjunkite klaidų langą

ERR

- Paspauskite klavišą ERR. TNC įjungia klaidų langą ir parodo visus esamus klaidų pranešimus visu tekstu.

Klaidų lango uždarymas

PAB.

- Paspauskite funkcinį klavišą PABAIGA, arba

ERR

- paspauskite klavišą ERR. TNC išjungia klaidų langą.

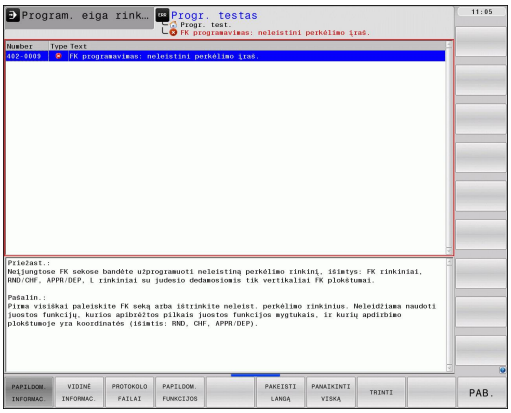
Išsamūs klaidų pranešimai

TNC parodo galimas klaidų priežastis ir jų pašalinimo galimybes:

- Įjunkite klaidų langą

PAPILDOM. INFORMAC.

- Informacija apie klaidos priežastį ir klaidos pašalinimą: nustatykite šviesesnį laukelį ant reikiamo klaidos pranešimo ir paspauskite funkcinį klavišą PAPILDOMA INFO. TNC atidaro langą su informacija apie klaidos priežastį ir klaidos pašalinimą.
- Informacijos išjungimas: paspauskite funkcinį klavišą PAPILDOMOS. ATNAUJINTA informacija



Funkcinis klavišas VIDINĖ INFORMACIJA

Paspaudus funkcinį klavišą VIDINĖ INFORMACIJA, pateikiama informacija apie klaidas, svarbi tik techninės priežiūros specialistams.

- Įjunkite klaidų langą.

VIDINĖ INFORMAC.

- Išsami klaidos pranešimo informacija: nustatykite šviesesnį laukelį ant reikiamo klaidos pranešimo ir paspauskite funkcinį klavišą VIDINĖ INFORMACIJA. TNC įjungia langą su vidine klaidos pranešimo informacija.
- Detalių išjungimas: vėl paspauskite programuojamąjį mygtuką VIDINĖ INFORMACIJA.

Klaidos ištrynimas

Už klaidų lango ribų esančios klaidos ištrynimas

- Antraštėje rodomos klaidos/nuorodos ištrynimas: paspauskite klavišą CE

Kai kuriuose darbo režimuose (pvz.: redaktorius) negalima panaudoti klavišą CE klaidos ištrynimui, nes šis klavišas naudojamas kitoms funkcijoms.

Kelių klaidų ištrynimas

- Įjunkite klaidų langą

- Atskirų klaidų ištrynimas: nustatykite šviesesnį laukelį ant reikiamo klaidos pranešimo ir paspauskite funkcinį klavišą IŠTRINTI.

- Visų klaidų ištrynimas: paspauskite funkcinį klavišą IŠTRINTI VISKĄ.

Jeigu kurios nors klaidos priežastis nepašalinta, tai tokios klaidos ištrinti negalima. Tokiu atveju klaidos pranešimas išlieka.

Klaidos protokolas

TNC išsaugo įvykusių klaidų ir svarbių įvykių (pvz., sistemos paleidimas) duomenis klaidų protokole. Klaidų protokolo apimtis yra ribota. Kai klaidų protokolas užpildytas, TNC panaudoja antrąją rinkmeną. Kai antroji rinkmena taip pat užpildyta, tai pirmasis klaidų protokolas ištrinamas ir pildomas naujų klaidų duomenimis, ir t.t. Jeigu reikia, perjunkite DABARTINIUS DUOMENIS į ANKSTESNIUS DUOMENIS, jeigu norite peržiūrėti klaidų archyvą.

- Įjunkite klaidų langą.

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PROTOKOLO RINKMENOS.

- Klaidų protokolo atidarymas: paspauskite programuojamąjį mygtuką KLAIDŲ PROTOKOLAS.

- Jei reikia, nustatykite ankstesnę registracijos rinkmeną : paspauskite programuojamąjį mygtuką ANKSTESNĖ RINKMENA.

- Jei reikia, nustatykite dabartinę registracijos rinkmeną: paspauskite programuojamąjį mygtuką ESAMA RINKMENA.

Seniausias registruojamų klaidų pranešimas yra duomenų pradžioje - naujausias pranešimas duomenų pabaigoje.

Klavišų protokolas

TNC išsaugo įvykusių klavišų paspaudimų ir svarbių įvykių (pvz., sistemos paleidimas) duomenis klavišų protokole. Klavišų protokolo apimtis yra ribota. Jeigu klavišų protokolas užpildytas, tai persijungiama į antrąjį klavišų protokolą. Kai antroji rinkmena taip pat užpildyta, tai pirmasis klavišų protokolas ištrinamas ir pildomas naujų klavišų paspaudimų duomenimis, ir t.t. Jeigu reikia, perjunkite DABARTINIUS DUOMENIS į ANKSTESNIUS DUOMENIS, jeigu norite peržiūrėti klavišų paspaudimų archyvą.

PROTOKOLO FAILAI

- Paspauskite funkcinį klavišą DUOMENŲ PROTOKOLAS

KLAVIŠŲ PROTOKOLAS

- Klavišų protokolo nuskaitymas: paspauskite funkcinį klavišą KLAVIŠŲ PROTOKOLAS

ANKSTESTI FAILAI

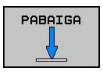
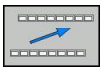
- Jeigu reikia, nuskaitykite ankstesnių duomenų rinkmeną: paspauskite funkcinį klavišą ANKSTESNI DUOMENYS

ESAMI FAILAI

- Jeigu reikia, nuskaitykite dabartinių duomenų rinkmeną: paspauskite funkcinį klavišą DABARTINIAI DUOMENYS

TNC išsaugo valdymo metu paspausto kiekvieno valdymo skydelio klavišo duomenis klavišų protokole Seniausias paspausto klavišo įrašas yra duomenų pradžioje - naujausias įrašas duomenų pabaigoje.

Registracijos rinkmenų peržiūros mygtukų ir programuojamųjų mygtukų apžvalga

Funkcija	Funkcinis klavišas/ klavišai
Peršokimas į registracijos rinkmenos pradžią	
Peršokimas į registracijos rinkmenos pabaigą	
Esama registracijos rinkmena	
Ankstesnių duomenų rinkmena	
Eilutė pirmyn/atgal	
Sugrįžimas į pagrindinį meniu	

Nuorodos tekstas

Klaidingo valdymo atveju, pvz., paspaudus neleidžiamą naudoti klavišą arba įvedus reikšmę, esančią už leistino reikšmės diapazono ribų, TNC nuorodos tekstu (žaliu) antraštėje nurodo klaidingą valdymą. TNC ištrina šį nuorodos tekstą, kai kitą kartą pateikiama tinkama įvestis.

Techninės priežiūros duomenų išsaugojimas

Esant reikalui, galite išsaugoti „TNC dabartinės būsenos duomenis“ ir pateikti juos įvertinimui techninės priežiūros technikui. Tokiu atveju išsaugojama techninės priežiūros duomenų grupė (užregistruoti klaidų ir klavišų paspaudimų duomenys bei papildomi duomenys, suteikiantys informaciją apie dabartinę įrenginio ir apdirbimo būseną).

Jeigu jūs keletą kartų atliekate funkciją „Techninės priežiūros duomenų išsaugojimas“, panaudodami tokį patį rinkmenos pavadinimą, tai anksčiau išsaugota techninės priežiūros duomenų grupės rinkmena pakeičiama naujais duomenimis. Dėl to pakartotinai atlikdami šią funkciją, panaudokite kitą rinkmenos pavadinimą.

Techninės priežiūros duomenų išsaugojimas

- Įjunkite klaidų langą.

PROTOKOLO FAILAI

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PROTOKOLO RINKMENOS.

IŠSAUGOTI PASLAUGŲ FAILUS

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką TECHNINĖS PRIEŽIŪROS RINKMENŲ IŠSAUGOJIMAS: TNC įjungia iššokantįjį langą, kuriame galite įvesti techninės priežiūros rinkmenos pavadinimą.

OK

- Techninės priežiūros rinkmenų išsaugojimas: paspauskite programuojamąjį mygtuką OK.

Pagalbos sistemos TNCguide iškvietimas

Programuojamuoju mygtuku iškvieskite TNC pagalbos sistemą. Pagalbos sistemoje iš karto bus pateiktas toks pat klaidos paaiškinimas, koks būtų pateiktas paspaudus mygtuką HELP.

Jei ir įrenginio gamintojas pateikia pagalbos sistemą, tai TNC papildomai parodo programuojamąjį mygtuką ĮRENGINIO GAMINTOJAS, kuriuo galite iškviesti atskirą pagalbos sistemą. Ten rasite papildomos, išsamesnės informacijos apie esamą klaidos pranešimą.

HEIDENHAIN TNCguide

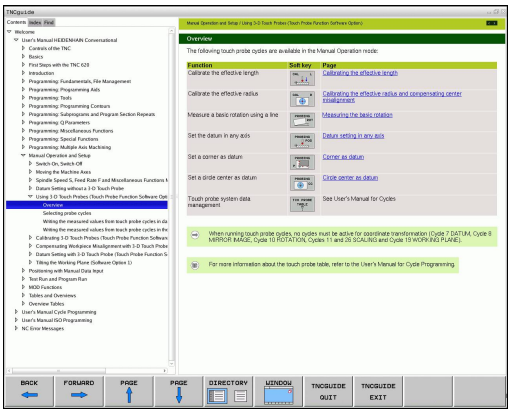
- Pagalbos dėl HEIDENHAIN klaidų pranešimų iškvietimas

ĮRENGINIO GAMINTOJAS

- Jeigu yra, tai nuskaitykite specifinę įrenginiui klaidų pranešimų pagalbinę informaciją

4.7 Kontekstinė pagalbos sistema „TNCguide“

Naudojimas



Prieš naudojimąsi TNC nurodymais reikia nuskaityti pagalbinę informaciją iš HEIDENHAIN tinklapio žr. "Naujausių pagalbos rinkmenų įkeltis", Psl 152.

Kontekstinėje pagalbos sistemoje **TNCguide** yra HTML formatu pateikiama naudotojo dokumentacija. TNCguide iškviečiama paspaudus HELP mygtuką, o TNC, atsižvelgiant į situaciją, tiesiogiai rodo atitinkamą informaciją (kontekstinis iškvietimas). Taip pat ir tuo atveju, kai jūs redaguojate NC sakinį ir paspaudžiate klavišą HELP, jums parodoma tiksliai ta pagalbinės informacijos dokumentų vieta, kurioje aprašyta atitinkama funkcija.

Iš esmės TNC bando TNCguide paleisti ta kalba, kurią Jūs TNC nustatėte kaip dialogo kalbą. Jei rinkmenų šia dialogo kalba Jūsų TNC dar nėra, tada TNC atidaro angliską versiją.

TNCguide yra ši naudotojui skirta dokumentacija:

- Naudotojo žinynas „Atviro, nekoduoto teksto dialogas“ (**BHBKlartext.chm**)
- Naudotojo žinynas „DIN/ISO“ (**BHBIso.chm**)
- Naudojimo instrukcija, ciklų programavimas (**BHBtchprobe.chm**)
- Visų NC klaidų pranešimų sąrašas (**errors.chm**)

Papildomai galima naudotis rinkmena **main.chm**, kurioje pateikiamos glaudintos esamos chm rinkmenos.

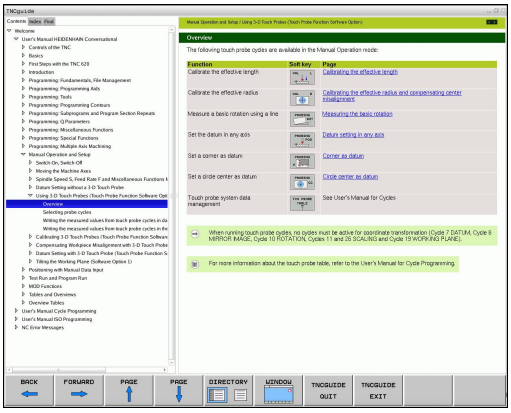
Įrenginio gamintojas į **TNCguide** pasirinktinai gali įtraukti ir su įrenginiu susijusią dokumentaciją. Tada šie dokumentai rinkmenoje **main.chm** pateikiami kaip atskiras žurnalas.

Darbas su TNCguide

TNCguide iškvietimas

Jei norite paleisti TNCguide, galite pasirinkti vieną iš kelių galimybių:

- Paspauskite HELP mygtuką, jei TNC tuo metu nerodo klaidos pranešimo
- Pele spustelėkite programuojamąjį mygtuką, jei prieš tai spustelėjote ekrano dešinėje apačioje rodomą pagalbos simbolį
- Naudodami rinkmenų valdymo sistemą atidarykite pagalbos rinkmeną (CHM rinkmena). TNC gali atidaryti bet kokią CHM rinkmeną, net jei ji nėra išsaugota TNC standžiajame diske



Jei yra vienas arba keli klaidų pranešimai, tai TNC tiesiogiai įjungia su klaidų pranešimais susijusią pagalbą. Jei norite įjungti **TNCguide**, tai iš pradžių reikia patvirtinti visus klaidų pranešimus.

TNC įsijungia įjungus pagalbinės informacijos sistemą programavimo vietoje nustatyta standartine naršykle (kaip taisyklė, Internet Explorer), kitais atvejais naudojantis HEIDENHAIN pritaikyta naršykle.

Daugeliui programuojamųjų mygtukų naudojamas kontekstinis iškvietimas, kurį pasirinkus tiesiogiai patenkama į atitinkamo programuojamojo mygtuko funkcijos aprašymą. Šią funkciją galite naudoti tik taikydami valdymą pele. Atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite programuojamųjų mygtukų juostą, kurioje rodomas norimas programuojamasis mygtukas
- Pele spustelėkite pagalbos simbolį, kuri TNC rodo dešinėje, virš programuojamųjų mygtukų juostos: pelės žymeklis pasikeičia į klaustuką
- Klaustuku spustelėkite ant programuojamojo mygtuko, apie kurio funkciją norite sužinoti: TNC atidaro TNCguide. Jei Jūsų pasirinktam programuojamajam mygtukui nėra įeities taško, tada TNC atidaro žurnalo rinkmeną **main.chm**, kurioje, pasirinkę teksto paiešką arba navigaciją, rankiniu būdu galite ieškoti norimo paaiškinimo

Net ir redaguodami NC sakinį galite naudotis kontekstiniu iškvietimu:

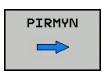
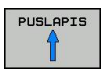
- Pasirinkite bet kokį NC sakinį
- Rodyklių klavišais ant sakinio užveskite žymeklį
- Paspauskite HELP mygtuką: TNC paleidžia pagalbos sistemą ir parodo aktyvios funkcijos aprašymą (negalioja papildomoms funkcijoms arba ciklams, kuriuos integravo įrenginio gamintojas)

Navigavimas TNCguide

TNCguide paprasčiausia naviguoti pele. Kairėje pusėje matomas turinys. Spragtelėję pele dešinėn pusėn nukreiptą trikampį, jūs galite nuskaityti apačioje esantį skyrių, arba spragtelėjus pele tam tikrą įrašą tiesiogiai peržiūrėti atitinkamą informacijos puslapį. Valdymas visiškai atitinka „Windows Explorer“ valdymą.

Teksto vietos su nuorodomis (kryžminės nuorodos) yra pažymėtos mėlynai ir pabrauktos. Spustelėjus nuorodą atsidaro atitinkamas puslapis.

Žinoma, „TNCguide“ galima valdyti ir mygtukais bei programuojamaisiais mygtukais. Toliau pateikiamoje lentelėje yra atitinkamų mygtukų funkcijų peržiūra.

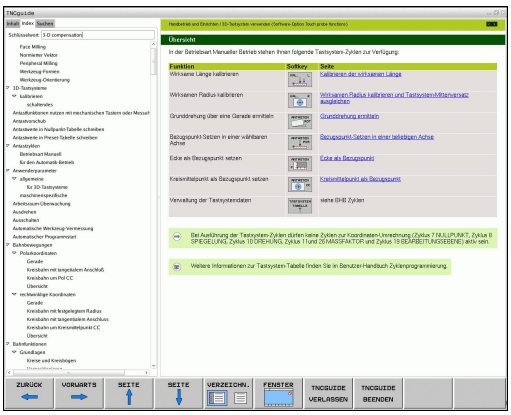
Funkcija	Programuojamasis mygtukas
■ Aktyvus turinys kairėje: pasirinkti apačioje arba viršuje esantį įrašą ■ Aktyvus turinys dešinėje: puslapį patraukti į viršų arba į apačią, jei nesimato viso teksto arba grafikų	
■ Aktyvus turinys kairėje: atversti turinį. Jei turinys nebeatsiveria, peršokti į dešinįjį langą ■ Aktyvus teksto langas dešinėje: jokios funkcijos.	
■ Aktyvus turinys kairėje: užversti turinį. ■ Aktyvus teksto langas dešinėje: jokios funkcijos.	
■ Aktyvus turinys kairėje: žymeklio valdymo klavišu peržiūrėti pasirinktą puslapį. ■ Aktyvus teksto langas dešinėje: jei žymeklis yra ant nuorodos, peršokti į nurodomą puslapį.	
■ Aktyvus turinys kairėje: perjungti turinio-katalogo rodymo, raktažodžio-katalogo rodymo skirtukus, perjungti teksto paieškos ir perjungimą į dešinę ekrano pusę funkciją. ■ Aktyvus teksto langas dešinėje: peršokti į kairįjį langą.	
■ Aktyvus turinys kairėje: pasirinkti apačioje arba viršuje esantį įrašą ■ Aktyvus teksto langas dešinėje: peršokti prie tolesnės nuorodos.	
Pasirinkti paskutinį rodymą puslapį	
Versti pirmyn, jei daug kartų naudota funkcija „Pasirinkti paskutinį rodytą puslapį“	
Atversti vieną lapą atgal	

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Versti vieną lapą pirmyn	PUSLAPIS
Rodyti/paslėpti turinį	KATALOGAS
Keisti iš viso vaizdo į sumažintą vaizdą. Sumažinę vaizdą, matysite ir dalį TNC paviršiaus	LANGAS
Kadras viduje perjungiamas į TNC taikomąją programą, todėl esant atidarytam TNCguide galite valdyti valdymo sistemą. Jei aktyvintas visas vaizdas, tada prieš kadro perjungimą TNC automatiškai sumažina lango dydį	IŠEITI IŠ TNC VADOVO
TNCguide išjungimas	UŽBAIGTI TNC VADOVĄ

Raktažodis-katalogas

Svarbiausi raktažodžiai yra pateikiami raktažodžių kataloge (skirtukas **Rodyklė**), kurį tiesiogiai galite pasirinkti spustelėję pele arba pasirinkę žymeklio valdymo klavišais.

Kairysis puslapis yra aktyvus.



- Pasirinkite skirtuką **Rodyklė**
- Aktyvinkite įvesties lauką **Raktažodis**
- Įveskite ieškomą žodį, tada TNC raktažodžių katalogą sinchronizuoja pagal įvestą tekstą, todėl raktažodį galite greitai rasti pateiktame sąraše, arba
- Rodyklių klavišu šviesiai pažymėkite norimą raktažodį
- Paspaudę mygtuką ENT peržiūrėsite informaciją apie pasirinktą raktažodį

Ieškomą žodį galite įvesti tik naudodamiesi prie USB prievado prijungta klaviatūra.

Viso teksto paieška

Pasirinkę skirtuką **Paieška**, visame TNCguide galėsite ieškoti tam tikro žodžio.

Kairioji pusė aktyvi.

- Pasirinkite skirtuką **Paieška**
- Aktyvinkite įvesties lauką **Ieškoti:**
- Įveskite ieškomą žodį, patvirtinkite mygtuku ENT: TNC pateikia rastas vietas, kuriose galite ieškoti šio žodžio
- Rodyklių klavišu šviesiai pažymėkite norimą vietą
- Paspaudę mygtuką ENT peržiūrėkite rastą vietą

Ieškomą žodį galite įvesti tik naudodamiesi prie USB prievado prijungta klaviatūra.

Pasirinkus viso teksto paiešką, galima ieškoti tik vieno atskiro žodžio.

Jei aktyvinsite funkciją **Ieškoti tik pavadinimuose** (pelės klavišu arba žymeklį nuvedus ant tarpo klavišo ir jį spustelėjus), TNC ieškos ne visame tekste, o tik antraštėse.

Naujausių pagalbos rinkmenų įkeltis

Jūsų TNC programinei įrangai tinkančias pagalbos rinkmenas rasite HEIDENHAIN pagrindiniame puslapyje **www.heidenhain.de** prie:

- Dokumentacija ir informacija
- Naudotojo dokumentacija
- TNCguide
- Norimos kalbos parinktis
- TNC valdikliai
- Serija, pvz., TNC 600
- Pageidaujamos NC programinės įrangos numeris, pvz., TNC 640 (34059x-01)
- Iš lentelės **interneto žinynas („TNCguide“)** parinkite pageidaujamą kalbos versiją.
- ZIP rinkmenos įkeltis ir išskleidimas
- Išskleistas CHM rinkmenas perkelkite į TNC katalogą **TNC:\tncguide\de** arba atitinkamą kalbos pakatalogį (taip pat žr. žemiau esančią lentelę)

Jei CHM rinkmenas per „TNCremoNT“ perkeliate į TNC, meniu punkte **Priedai** > **Konfigūracija** > **Režimas** > **Perdavimas dvejetainiu formatu** įveskite plėtinį **.CHM**.

Kalba	TNC katalogas
Vokiškai	**TNC:\tncguide\de**
Angliškai	**TNC:\tncguide\en**
Čekiškai	**TNC:\tncguide\cs**
Prancūziškai	**TNC:\tncguide\fr**
Itališkai	**TNC:\tncguide\it**
Ispaniškai	**TNC:\tncguide\es**
Portugališkai	**TNC:\tncguide\pt**
Švediškai	**TNC:\tncguide\sv**
Daniškai	**TNC:\tncguide\da**
Suomiškai	**TNC:\tncguide\fi**
Olandiškai	**TNC:\tncguide\nl**
Lenkiškai	**TNC:\tncguide\pl**
Vengriškai	**TNC:\tncguide\hu**
Rusiškai	**TNC:\tncguide\ru**
Kiniškai (suparastinta)	**TNC:\tncguide\zh**
Kiniškai (tradicinė)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovėniškai (pasirenkama programinė įranga)	**TNC:\tncguide\sl**
Norvegiškai	**TNC:\tncguide\no**
Slovakiškai	**TNC:\tncguide\sk**
Latviškai	**TNC:\tncguide\lv**
Korėjietiškai	**TNC:\tncguide\kr**
Estiškai	**TNC:\tncguide\et**
Turkiškai	**TNC:\tncguide\tr**
Rumuniškai	**TNC:\tncguide\ro**
Lietuviškai	**TNC:\tncguide\lt**

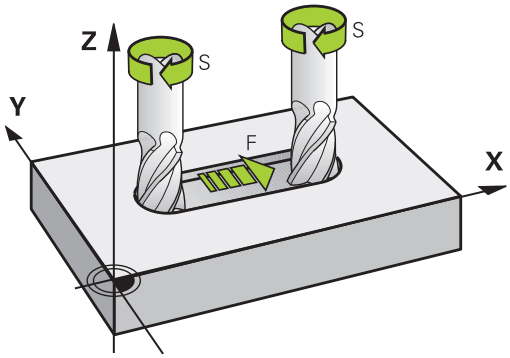
5

Programavimas: įrankiai

5.1 Su įrankiais susijusios įvestys

Pastūma F

Pastūma **F** yra greitis mm/min. (inch/min.), kuriuo įrankio centras juda savo trajektorija. Maksimali pastūma kiekvienai įrenginio ašiai gali būti skirtinga ir yra nustatoma įrenginio parametruose.



Įvestis

Pastūmą galite įvesti **TOOL CALL** sakinyje (įrankio iškvieta) ir kiekviename padėties sakinyje (žr. "Programos sakinių kūrimas trajektorijos funkcijų mygtukais", Psl 196). Milimetrų programose pastūmą įveskite mm/min., o colių programose dėl sklaidos – 1/10 inch/min.

Greitoji eiga

Greitajai eigai įveskite **F MAX**. Norėdami įvesti **F MAX**, ant dialogo klausimo **Pastūma F= ?** paspauskite mygtuką ENT arba programuojamąjį mygtuką FMAX.

Kad įrenginys judėtų greitąja eiga, galite užprogramuoti ir atitinkamą skaitinę vertę, pvz., **F30000**. Greitoji eiga, priešingai nei **FMAX**, vykdoma ne tik sakinys po sakinio, bet tol, kol užprogramuosite naują pastūmą.

Veikimo trukmė

Užprogramuota pastūmos skaitinė vertė taikoma iki to sakinio, kuriame užprogramuota nauja pastūma. **F MAX** taikoma tik tam sakiniui, kuriame ji buvo užprogramuota. Po sakinio su **F MAX** vėl galioja paskutinė pastūma su užprogramuota skaitine verte.

Keitimas vykstant programai

Vykstant programai pastūmą keiskite sukamuoju perrašymo mygtuku F, skirtu pastūmai.

Suklio apsukų skaičius S?

Suklio apsukų skaičių S apsisukimais per minutę (Aps./min.) įveskite **TOOL CALL** sakinyje (įrankio iškvieta). Pasirinktinai galite apibrėžti ir pjovimo greitį Vc (m/min.).

Užprogramuotas keitimas

Apdirbimo programoje suklio apsukų skaičių galite keisti **TOOL CALL** sakinyje, įvesdami tik naują suklio apsukų skaičių:

TOOL CALL

- Įrankio iškvietimo programavimas: paspauskite mygtuką TOOL CALL
- Dialogą **Įrankio numeris?** pereikite mygtuku NO ENT
- Dialogą **Suklio ašis lygiagrečiai X/Y/Z ?** pereikite mygtuku NO ENT
- Dialoge **Suklio apsukų skaičius S= ?** įveskite naują suklio apsukų skaičių, patvirtinkite mygtuku END arba programuojamuoju mygtuku VC perjunkite pjovimo greičio įvestį

Keitimas vykstant programai

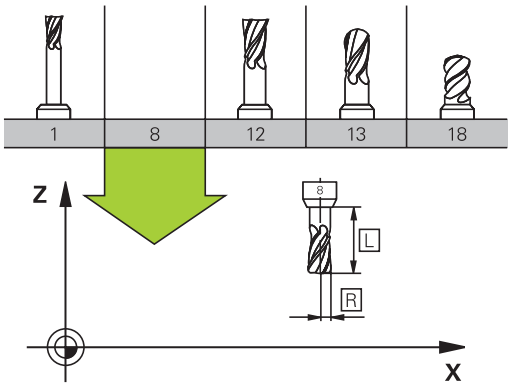
Vykstant programai suklio apsukų skaičių keiskite sukamuoju perrašymo mygtuku S, skirtu suklio apsukų skaičiui.

5.2 Įrankio duomenys

Įrankio korekcijos sąlygos

Įprastai užprogramuokite judėjimo trajektorijos koordinates pagal gabalo matmenis brėžinyje. Kad TNC apskaičiuotų įrankio centro trajektoriją, t.y. įvykdytų įrankio korekciją, turite įvesti kiekvieno naudoto įrankio ilgį ir spindulį.

Įrankio duomenis naudodami funkciją **TOOL DEF** į programą galite įvesti tiesiogiai arba atskirai į įrankių lenteles. Jei įrankių duomenis įvedate į lenteles, galite pasinaudoti kita su įrankiais susijusia informacija. Kai vyksta apdirbimo programa, TNC atsižvelgia į visą įvestą informaciją.



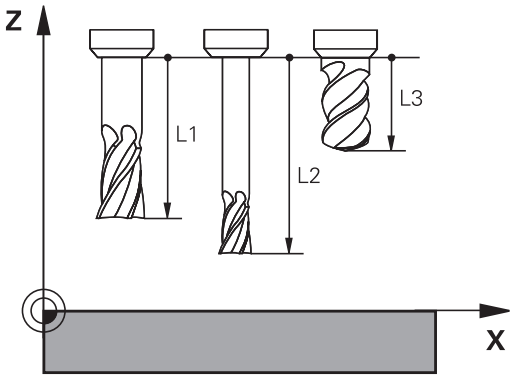
Įrankio numeris, įrankio pavadinimas

Kiekvienas įrankis yra pažymėtas numeriu nuo 0 iki 32767. Jei dirbate su įrankių lentelėmis, papildomai galite įvesti ir įrankio pavadinimą. Įrankio pavadinimą gali sudaryti maks. 32 simbolių.

Įrankis, kurio numeris yra 0, nustatytas kaip nulinis įrankis, jo ilgis L = 0, o spindulys R = 0. Įrankių lentelėje įrankiui T0 taip pat reikėtų nustatyti L = 0 ir R = 0.

Įrankio ilgis L

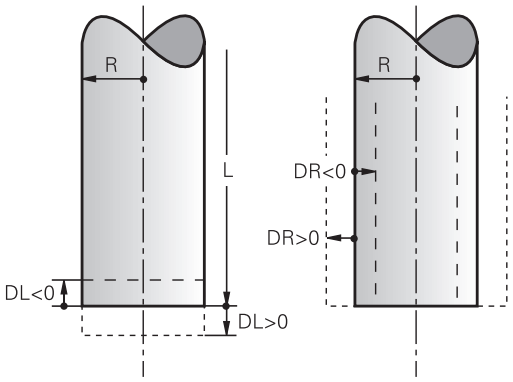
Įrankio ilgį L reikėtų įvesti kaip absoliutinį ilgį, susijusį su įrankio atskaitos tašku. Kad būtų galima atlikti įvairias funkcijas ir kelių ašių apdorojimą, TNC būtinai reikalingas viso įrankio ilgis.



Įrankio spindulys R

Įrankio spindulį R įveskite tiesiogiai.

Delta vertės ilgiams ir spinduliams



Delta vertės žymi nuokrypius nuo įrankių ilgių ir spindulių.

Teigiama Delta vertė skirta užlaidai (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Dirbdami su užlaida, įrankio iškvietimą programuodami **TOOL CALL**, įveskite užlaidos vertę.

Neigiama Delta vertė skirta mažesniems matmenims Untermaß (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Mažesni matmenys įrankių lentelėse įvedami įrankio dėvėjimuisi.

Delta vertes įveskite kaip skaitines vertes, **TOOL CALL** sakinyje vertę galite perduoti Q parametru.

Įvesties sritis: didžiausia Delta vertė ± 99,999 mm.

Įrankių lentelėje esančios Delta vertės turi įtakos grafiniam **įrankio** vaizdavimui. **Gabalo** vaizdavimas imitavimo režime išlieka toks pat.

TOOL CALL sakinyje esančios Delta vertės imitavimo režime keičia vaizduojamo **gabalo** dydį. Imituotas **įrankio dydis** išlieka toks pat.

Įrankio duomenų įvedimas į programą

Atitinkamo įrankio numerį, ilgį ir spindulį apdirbimo programoje nustatysite **TOOL DEF** sakinyje:

- Įrankio apibrėžties pasirinkimas: paspauskite mygtuką TOOL DEF.

TOOL DEF

- **Įrankio numeris**: įrankio numeriu vienareikšmiškai apibrėšite įrankį
- **Įrankio ilgis**: ilgio korekcijos vertė
- **Įrankio spindulys**: spindulio korekcijos vertė

Dialoge ilgio ir spindulio vertę galite tiesiogiai įvesti į dialogo lauką: paspauskite norimą ašies programuojamąjį mygtuką.

Pavyzdys

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Įrankio duomenų įvedimas į lentelę

Vienoje įrankių lentelėje jūs galite apibūdinti iki 9999 įrankių ir išsaugoti jų duomenis. Taip pat atkreipkite dėmesį į redagavimo funkcijas, aprašytas toliau šiame skyriuje. Kad galėtumėte vienam įrankiui įvesti keletą korekcijos duomenų (indeksuoti įrankio numerį), įterpkite eilutę, įrankio numeryje padėkite tašką ir įrašykite skaičių nuo 1 iki 9 (pvz., **T 5.2**).

Įrankių lenteles naudoti reikia tada, kai

- norite naudoti įrankius, pvz., pakopinį grąžtą, turinti daugiau ilgio koregavimo duomenų
- Jūsų įrenginyje yra įrengtas automatinis įrankių keitiklis
- norite papildomai apdirbti apdirbimo ciklu 22 (žr. naudojimo instrukciją „Ciklų programavimas“, ciklas VALYTI)
- norite papildomai apdirbti apdirbimo ciklais nuo 251 iki 254 (žr. naudojimo instrukciją „Ciklų programavimas“, ciklai nuo 251 iki 254)

Kai norite sudaryti arba valdyti tolesnes įrankių lenteles, rinkmenos pavadinimas turi prasidėti raide.

Lentelėse mygtuku „Ekrano išdėstymas“ galite pasirinkti sąrašo arba formos vaizdą.

Įrankių lentelės vaizdą galite pakeisti ir atidarę įrankių lentelę.

Įrankių lentelė: standartiniai įrankių duomenys

Trump.	Įvestys	Dialogas
T	Numeris, kuriuo įrankis iškviečiamas į programą (pvz., 5, indeksuotas: 5.2)	-
NAME	Pavadinimas, kuriuo įrankis iškviečiamas į programą (maks. 32 simbolių, tik didžiosios raidės, jokių tarpų)	**Įrankio pavadinimas?**
L	Korekcijos vertė įrankio ilgiui L	**Įrankio ilgis?**
R	Korekcijos vertė įrankio spinduliui R	**Įrankio spindulys R?**
R2	Įrankio spindulys R2 kampinėms spindulinėms frezoms (tik trimatei įrankio korekcijai arba grafiniam vaizdavimui apdirbant spinduline freza)	**Įrankio spindulys R2?**
DL	Įrankio ilgio L pokyčio reikšmė	**Įrankio užlaidos ilgis?**
DR	Įrankio spindulio R pokyčio reikšmė	**Įrankio užlaidos spindulys?**
DR2	Įrankio spindulio R2 pokyčio reikšmė	**Įrankio spindulio R2 užlaida?**
LCUTS	Įrankio pjovimo briaunos ilgis ciklui 22	**Ašmenų ilgis įrankio ašyje?**
ANGLE	Maksimalus įrankio įleidimo kampas siūbuojančios įleidimo eigos metu, vykdant ciklus 22 ir 208	**Maksimalus įstūmimo kampas?**
TL	Įrankio blokavimo nustatymas (**TL**: **T**ool **L**ocked = angl. įrankis užblokuotas)	**Įrankis užblokuotas? Taip = ENT / Ne = NO ENT**
RT	Atsarginio identiško įrankio – jei yra – kaip pakaitinio įrankio numeris (**RT**: **R**eplacement **T**ool = angl. pakaitinis įrankis); taip pat žr. **TIME2**)	**Atsarginis identiškas įrankis?**
TIME1	Maksimalus įrankio naudojimo laikas minutėmis. Ši funkcija priklauso nuo įrenginio ir yra aprašyta įrenginio naudojimo instrukcijoje	**Maks. naudojimo laikas?**
TIME2	Maksimali įrankio prastovos trukmė, kai atliekama **TOOL CALL** minutėmis: jeigu faktinė prastovos trukmė pasiekia arba viršija šią ribą, tai sekančios **TOOL CALL** atveju TNC naudoja pakaitinį įrankį (taip pat žr. **CUR_TIME**)	**Maks. naudojimo laikas esant TOOL. CALL?**
CUR_TIME	Faktinė įrankio prastovos reikšmė minutėmis: TNC savarankiškai matuoja faktinę prastovos trukmę (**CUR_TIME**: atitinka **CUR**rent **TIME** = angl. dabartinis/einamasis laikas). Naudotiems įrankiams galite įvesti nustatytąjį dydį	**Esamas eksploatacijos laikas?**

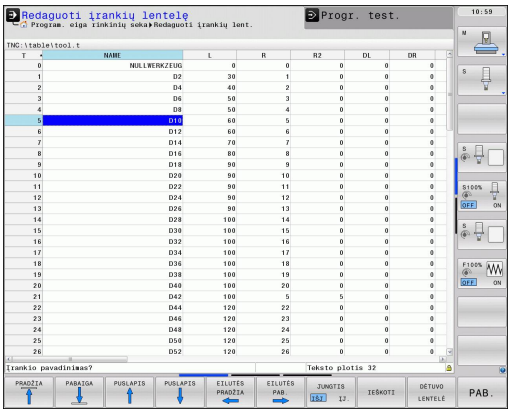
Trump.	Įvestys	Dialogas
TYP	Įrankio tipas: funkcinis klavišas PASIRINKTI TIPĄ (trečioji funkcinių klavišų juosta); TNC įterpia langą, kuriame galite pasirinkti įrankio tipą. Galite priskirti tokius įrankių tipus, kad pagal indikacijos filtro nustatymus lentelėje būtų rodomi tik pasirinkto tipo įrankiai	**Įrankio tipas?**
DOC	Komentaras įrankiui (maks. 32 simbolių)	**Įrankio aprašymas?**
PLC	Informacija apie šį įrankį, kurią reikia perduoti į PLC	**PLC būsena?**
PTYP	Įrankio tipas, skirtas vertinimui vietų lentelėje	**Įrankio tipas vietų lentelei?**
NMAX	Suklio apsukų skaičiaus ribojimas šiam įrankiui. Potenciometru kontroliuojama ne tik užprogramuota vertė (klaidos pranešimas), bet ir apsukų skaičiaus padidėjimas. Funkcija neaktyvi: įveskite -. **Įvesties sritis**: nuo 0 iki +999999, funkcija neaktyvi: įveskite -	**Maks. apsukų skaičius [1/min.]?**
LIFTOFF	Nustatymas, ar po NC stabdymo TNC įrankį turi traukti teigiamos įrankio ašies kryptimi, kad būtų galima išvengti įpjovimo žymių ant kontūro. Jei apibrėžta **Y**, TNC įrankį atitraukia nuo kontūro, kai ši funkcija NC programoje buvo aktyvinta M148, žr. "Įrankio automatinis pakėlimas nuo kontūro sustabdžius NC: M148", Psl 365.	**Atitraukti įrankį T/N?**
TP_NO	Nuoroda į klavišų sistemos numerį klavišų sistemos lentelėje	**Klavišų sistemos Nr.**
T_KAMPAS	Įrankio viršūnės kampas. Naudojamas centravimo ciklo (ciklas 240), kad pagal skersmens įvestį būtų galima apskaičiuoti centravimo gylį	**Smailus kampas?**
AFC	Standartinis nustatymas adaptyviajam pastūmos reguliavimui AFC, kurį nustatėte AFC. lentelės TAB stulpelyje **NAME**. Valdymo strategiją perimkite programuojamuoju mygtuku PRISKIRTI AFC REGUL. BL. (3-čia programuojamųjų mygtukų juosta) **Įvesties sritis**: maks. 10 ženklų	**Valdymo strategija?**
LAST_USE	Data ir laikas, kada TNC keitė įrankį paskutinį kartą per **TOOL CALL** **Įvesties sritis**: maks. 16 ženklų, formatas nustatytas viduje: data = JJJJ.MM.TT, laikas = hh.mm	**LAST_USE**
ACC	Aktyvaus dunksėjimo slopinimo aktyvinimas arba išaktyvinimas atitinkamam įrankiui (Psl 389). **Įvesties sritis**: 0 (neaktyvus), 1 (aktyvus)	**ACC būklė 1=aktyvi/0=neaktyvi**

Įrankių lentelė: įrankių duomenys automatiniam įrankio matavimui

Įrankio automatinio matavimo ciklų aprašymas: žr. naudojimo instrukcijos skyrių „Ciklų programavimas“

Trump.	Įvestys	Dialogas
CUT	Įrankio ašmenų skaičius (maks. 20 ašmenų)	**Ašmenų skaičius?**
LTOL	Leistinas įrankio ilgio L nuokrypis nusidėvėjimui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **L**). Įvesties sritis: nuo 0 iki 0,9999 mm	**Nusidėvėjimo paklaida: ilgis?**
RTOL	Leistinas įrankio spindulio R nuokrypis nusidėvėjimui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **L**). Įvesties sritis: nuo 0 iki 0,9999 mm	**Nusidėvėjimo paklaida: spindulys?**
R2TOL	Leistinas įrankio spindulio R2 nuokrypis nusidėvėjimui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **L**). Įvesties sritis: nuo 0 iki 0,9999 mm	**Nusidėvėjimo paklaida: spindulys 2?**
DIRECT.	Įrankio pjovimo kryptis matavimui su besisukančiu įrankiu	**Pjovimo kryptis (M3 = -)?**
R_OFFS	Spindulio matavimas: įrankio poslinkis tarp rašiklio vidurio ir įrankio vidurio. Pradinis nustatymas: reikšmės neįvestos (poslinkis = įrankio spindulys)	**Įrankio poslinkis: spindulys?**
L_OFFS	Ilgio matavimas: papildomas įrankio poslinkis į **offsetToolAxis** (114104) tarp rašiklio viršutinės briaunos ir įrankio apatinės briaunos. Išankstinis nustatymas: 0	**Įrankio poslinkis: ilgis?**
LBREAK	Leistinas įrankio ilgio **L** nuokrypis lūžiui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **L**). Įvesties sritis: nuo 0 iki 0,9999 mm	**Lūžio paklaida: ilgis?**
RBREAK	Leistinas įrankio spindulio R nuokrypis lūžiui atpažinti. Jei viršijama įvesta vertė, TNC užrakina įrankį (būsena **L**). Įvesties sritis: nuo 0 iki 0,9999 mm	**Lūžio paklaida: spindulys?**

Įrankių lentelės redagavimas



Programos vykdymui galiojančios lentelės rinkmenos pavadinimas TOOL.T., šią rinkmeną reikia išsaugoti kataloge **TNC:\table**.

Įrankių lentelėms, kurias išsaugote archyve arba norite naudoti programai testuoti, suteikite bet kokį kitokį pavadinimą su plėtiniu .T. Darbo režimams „Programos testavimas“ ir „Programavimas“ TNC standartiškai naudoja įrankių lentelę „simtool.t“, kuri taip pat išsaugota kataloge „table“ (lentelė). Jei norite redaguoti, darbo režime „Programos išbandymas“ paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRANKIŲ LENTELĖ.

Atidarykite įrankių lentelę TOOL.T:

- Pasirinkite bet kokį įrenginio darbo režimą

- Pasirinkite įrankių lentelę: paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRANKIŲ LENTELĖ

- Programuojamajam mygtukui REDAGUOTI nustatykite „ĮJ.“

Rodyti tik tam tikrus įrankių tipus (filtro nustatymas)

- Paspauskite funkcinį klavišą LENTELIŲ FILTRAS (ketvirtoji funkcinių klavišų juosta)
- Funkciniu klavišu pasirinkite pageidaujamą įrankių tipą: TNC rodo tik pasirinkto tipo įrankius
- Pašalinkite filtro nustatymus: dar kartą paspauskite anksčiau pasirinktą įrankių tipą, arba pasirinkite kitą įrankių tipą.

Įrenginio gamintojas filtro funkcijas pritaiko Jūsų įrenginiui. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Įrankių lentelės stulpelių paslėpimas arba rūšiavimas

Įrankių lentelės vaizdavimą galite pritaikyti savo poreikiams. Jei nenorite, kad stulpeliai būtų rodomi, galite juos paslėpti:

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką RŪŠIUOTI/PASLĖPTI STULPELIUS (ketvirtoji programuojamųjų mygtukų juosta).
- Norimų stulpelių pavadinimų parinktis rodyklių mygtukais
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PASLĖPTI STULPELĮ, jei šį stulpelį norite pašalinti iš lentelės vaizdo.

Taip pat galite keisti ir lentelės stulpelių rodymo eilės tvarką:

- Dialogo lauke „Perkelti prieš:” galite keisti ir lentelės stulpelių rodymo eilės tvarką. **Esami stulpeliai** pažymėtas įrašas iškeliamas prieš šį stulpelį

Formoje galite judėti naudodami prijungtą pelę arba TNC klaviatūrą. Naršymas TNC klaviatūra:

- Norėdami peršokti per įvesties laukus, spauskite naršymo mygtukus. Įvesties lauke galite naršyti rodyklių mygtukais. Atveriamąjį meniu atidarysite mygtuku GOTO.

Parinkę funkciją „Fiksuoti stulpelių skaičių” galite nustatyti, kiek stulpelių (0–3) bus užfiksuota ekrano kairiajame krašte. Šie stulpeliai bus rodomi ir tuomet, kai pereisite į lentelės dešinę pusę.

Bet kurios kitos įrankių lentelės atidarymas

- Parinkite darbo režimą „Programavimas“.

PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.
- Rodyti rinkmenų tipų pasirinkimą: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI TIPUS
- Rodyti .T tipo rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką RODYTI .T
- Pasirinkite rinkmeną arba įveskite naują rinkmenos pavadinimą. Patvirtinkite mygtuku ENT arba programuojamuoju mygtuku PASIRINKTI

Jei atsidarėte redaguotiną įrankių lentelę, tada šviesų lauką į bet kurią lentelės vietą galite traukti rodyklių klavišais arba programuojamuoju mygtuku. Bet kurioje vietoje galite perrašyti išsaugotą vertę arba įvesti naują vertę. Apie papildomas redagavimo funkcijas rašoma toliau esančioje lentelėje.

Jei TNC tuo pačiu metu negali rodyti visų įrankių lentelės padėčių, lentelės viršuje esančiame stulpelyje rodomas simbolis „>>“ arba „<<“.

Įrankių lentelių redagavimo funkcijos	Programuojamasis mygtukas
Pasirinkti lentelių pradžią	PRADŽIA
Pasirinkti lentelių pabaigą	PABAIGA
Pasirinkti ankstesnį lentelės puslapį	PUSLAPIS
Pasirinkti tolesnį lentelės puslapį	PUSLAPIS
Teksto arba skaičiaus paieška	IEŠKOTI
Peršokti į eilutės pradžią	EILUTĖS PRADŽIA
Peršokti į eilutės pabaigą	EILUTĖS PAB.
Kopijuoti šviesiai pažymėtą lauką	KOPIJUOTI ŠI DYDĮ
Įterpti nukopijuotą lauką	ĮTERPTI NUKOP. DYDĮ
Lentelės pabaigoje pridėti leistiną eilučių (įrankių) skaičių	PRIDĖTI N EILUČIŲ GALE
Įterpti eilutę, kurioje galima įvesti įrankio numerį	ĮTERPTI EILUTĘ
Ištrinti dabartinę eilutę (įrankį)	PANAIKIN. EILUTĘ
Rūšiuoti įrankius pagal pasirenkamo stulpelio turinį	RŪŠIUOTI
Parodyti visus įrankių lentelėje esančius grąžtus	GRĄŽTAS
Parodyti visas įrankių lentelėje esančias frezas	FREZA
Parodyti visus įrankių lentelėje esančius sriegiklius/sriegių pjovimo frezas	SRIEGIŲ GRĄŽTAS / FREZA
Parodyti visus įrankių lentelėje esančius matuoklius	TIKRINIMO SISTEMA

Įrankių lentelės išjungimas

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą ir pasirinkite kito tipo rinkmeną, pvz., apdirbimo programą

Sukamųjų įrankių lentelė

Tekinimo įrankių valdymo metu atsižvelgiama į kitus geometrinius aprašymus, kaip ir frezavimo bei gręžimo įrankiams. Pvz., pjovimo spindulio korekcijos atlikimui reikalingas pjovimo spindulio apibūdinimas. TNC siūlo specialią tekinimo įrankių valdymo sistemą, žr. "Įrankio duomenys", Psl 467.

Įrankių lentelės importavimas

Įrenginio gamintojas gali pritaikyti funkciją IMPORTUOTI LENTELĘ. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Jei įrankių lentelę nuskaitote prieš iTNC 530 ir įrašote į TNC 640, prieš pradėdami naudoti įrankių lentelę turite pritaikyti jos formatą ir turinį. Įrankių lentelę galite patogiai pritaikyti TNC 640 naudodami funkciją. TNC pakeičia nuskaitytos įrankių lentelės turinį į TNC 640 tinkamą formatą ir išsaugo pakeitimus pasirinktoje rinkmenoje. Atkreipkite dėmesį į atliekamus veiksmus:

- Išsaugokite iTNC 530 įrankių lentelę kataloge **TNC:\table**
- Pasirinkite darbo režimą „Programavimas“
- Pasirinkite darbo režimą „Rinkmenų valdymas“: paspauskite klavišą PGM MGT
- Nustatykite šviesesnį laukelį ant įrankių lentelės, kurią norite importuoti
- Paspauskite funkcinį klavišą PAPILDOMOS FUNKCIJOS
- Paspauskite funkcinį klavišą IMPORTUOTI LENTELĘ: TNC užklausia, ar pasirinktą įrankių lentelę reikia perrašyti
- Jeigu nenorite perrašyti duomenis: paspauskite funkcinį klavišą NUTRAUKTI, arba
- Jeigu norite perrašyti duomenis: paspauskite funkcinį klavišą PRITAIKYTI LENTELĖS FORMATĄ
- Nuskaitykite pakeistą lentelę ir patikrinkite lentelės turinį

Įrankių lentelės stulpelyje **Pavadinimas** galima naudoti toliau nurodytus ženklus: „ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#$&-._“. TNC importavimo metu pakeičia įrankio pavadinime esantį kablelį į tašką.

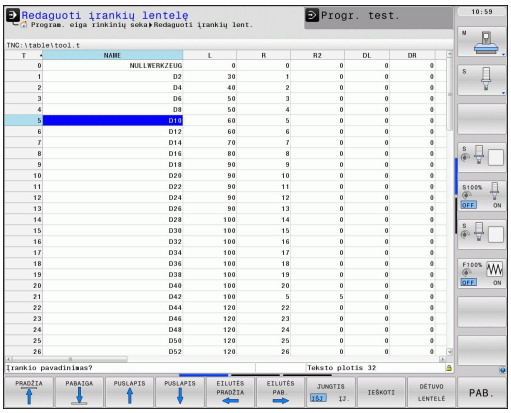
TNC perrašo pasirinktą įrankių lentelę, atlikdama funkciją IMPORTUOTI LENTELĘ. Tuo pačiu TNC paruošia rezervinę duomenų kopiją, kurios pabaiga **.t.bak**. Prieš importavimą pasiruoškite originalios lentelės rezervinę kopiją, kad išvengtumėte duomenų praradimo!

Apie įrankių lentelių kopijavimą naudojant TNC rinkmenų valdymo sistemą skaitykite skyriuje „Rinkmenų valdymo sistema“ (žr. "Lentelių kopijavimas", Psl 114).

Importuojant įrankių lenteles, iTNC 530 neimportuoja stulpelio TYP.

Vietų lentelė įrankių keitikliui

Įrenginio gamintojas vietų lentelės funkcijas pritaiko prie Jūsų įrenginio. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



Automatiniam įrankių keitimui reikia vietų lentelės. Vietų lentelėje valdykite savo įrankių keitiklio priskirtį. Vietų lentelė yra kataloge **TNC:\TABLE**. Įrenginio gamintojas gali pritaikyti vietų lentelės pavadinimą, maršrutą ir turinį. Jei reikės, skirtingus vaizdus programuojamuoju mygtuku galėsite parinkti meniu **LENTELIŲ FILTRAS**.

Vietų lentelės redagavimas programos eigos darbo režime

ĮRANKIO LENTELĖ

- Pasirinkite įrankių lentelę: paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRANKIŲ LENTELĖ

DĖTUVO LENTELĖ

- Pasirinkite vietų lentelę: paspauskite programuojamąjį mygtuką VIETŲ LENTELĖ

JUNGTIS ĮŠJ ĮJ.

- Programuojamajam mygtukui REDAGUOTI nustatykite ĮJ., tačiau kai kuriuose įrenginiuose to nereikia arba to atlikti neįmanoma: atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą

Vietų lentelės parinktis programavimo darbo režime

PGM MGT

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą.
- Rinkmenų tipų rodymo režimo pasirinkimas: paspauskite funkcinį klavišą RODYTI VISKĄ
- Pasirinkite rinkmeną arba įveskite naują rinkmenos pavadinimą. Patvirtinkite mygtuku ENT arba programuojamuoju mygtuku PASIRINKTI

Trump.	Įvestys	Dialogas
P	Įrankio vietos numeris įrankio dėtuvėje	-
T	Įrankio numeris	**Įrankio numeris?**
RSV	Vietos rezervavimas plokščiajai dėtuvei	**Vieta rezervuota.: Taip = ENT/Ne = NOENT**
ST	Įrankis yra specialusis įrankis (**ST**: **S**pecial **T**ool = angl. specialusis įrankis); jei Jūsų specialusis įrankis užblokuoja vietas prieš ir už savo vietos, tada užrakinkite atitinkamą vietą L stulpelyje (būsena L)	**Specialusis įrankis?**
F	Įrankį dėtuvėje visada dėkite į tą pačią vietą (**F**: **F**ixed = angl. užfiksuota)	**Fiks. dėt.? Taip = ENT / Ne = NO ENT**
L	Užrakinti vietą (**L**: **L**ocked = angl. užrakinta, taip pat žr. ST stulpelį)	**Vieta užrakinta Taip = ENT / Ne = NO ENT**
DOC	TOOL.T esančio įrankio komentaro rodymas	-
PLC	Informacija apie šią įrankio vietą, kurią reikia perduoti PLC.	**PLC būsena?**
P1 ... P5	Funkciją apibrėžia įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio dokumentaciją	**Vertė?**
PTYP	Įrankio tipas. Funkciją apibrėžia įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio dokumentaciją	**Įrankio tipas vietų lentelei?**
LOCKED_ABOVE	Plokščioji dėtuvė: vieta viršuje užrakinta	**Užrakinti vietą viršuje?**
LOCKED_BELOW	Plokščioji dėtuvė: vieta apačioje užrakinta	**Užrakinti dėtuvę apačioje?**
LOCKED_LEFT	Plokščioji dėtuvė: vieta kairėje užrakinta	**Užrakinti dėtuvę kairėje?**
LOCKED_RIGHT	Plokščioji dėtuvė: vieta dešinėje užrakinta	**Užrakinti dėtuvę dešinėje?**

Vietų lentelių redagavimo funkcijos	Programuojamasis mygtukas
Pasirinkti lentelių pradžią	PRADŽIA
Pasirinkti lentelių pabaigą	PABAIGA
Pasirinkti ankstesnį lentelės puslapį	PUSLAPIS
Pasirinkti tolesnį lentelės puslapį	PUSLAPIS
Vietų lentelės atstata	ATSTATYTI DĖTUVO LENTELĘ
Įrankio numerio stulpelio T atstata	ATSTAT. STULP. T
Pereiti į eilutės pradžią	EILUTĖS PRADŽIA
Pereiti į eilutės pabaigą	EILUTĖS PAB.
Imituoti įrankių pakeitimą	SIMUL. ĮRANKIO KEITIMAS
Įrankių lentelėje pasirinkite įrankį: TNC rodo įrankių lentelės turinį. Rodykliniais klavišais pasirinkite įrankį, funkciniu klavišu OK perimkite į vietų lentelę	PASIR.
Redaguoti dabartinį laukelį	REDAGUOTI ESAMĄ LAUKELĮ
Rūšiuoti vaizdą	RŪŠIUOTI

Įrenginio gamintojas nustato įvairių indikacijos filtrų funkcijas, savybes ir pavadinimą. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Įrankio duomenų iškvietimas

Įrankio iškvietimą TOOL CALL apdirbimo programoje užprogramuokite su šiais duomenimis:

- Įrankio iškvietimo programavimą pasirinkite mygtuku TOOL CALL

TOOL CALL

- **Įrankio numeris**: įveskite įrankio numerį arba pavadinimą. Jūs anksčiau nurodėte įrankį **TOOL DEF** sakinyje arba įrankių lentelėje. Programuojamuoju mygtuku ĮRANKIO PAVADINIMAS perjunkite pavadinimo įvestį. Įrankio pavadinimą TNC automatiškai įrašo kabutėse. Pavadinimai yra susiję su įrašu aktyvioje įrankių lentelėje TOOL.T. Jei norite iškviesti įrankį su kitokiomis korekcijos vertėmis, į įrankių lentelę po dešimtainio skaičiaus kablelio įveskite apibrėžtą indeksą. Funkciniu klavišu PASIRINKTI jūs galite įjungti langą, kuriame galima tiesiogiai pasirinkti įrankių lentelėje TOOL.T apibūdintą įrankį, be numerio arba pavadinimo įvedimo
- **Suklio ašis lygiagrečiai X/Y/Z**: įveskite įrankio ašį
- **Suklio sūkiai S**: įveskite suklio sūkius aps./min. Pasirinktinai galite apibrėžti pjovimo greitį Vc (m/min.). Tam paspauskite programuojamąjį mygtuką VC
- **Pastūma F**: pastūma [mm/min arba 0,1 colio/min] galioja tol, kol jūs pozicijos nustatymo sakinyje arba **TOOL CALL** sakinyje užprogramuojate naują pastūmą
- **Įrankio ilgio DL užlaida**: Delta vertė įrankio ilgiui
- **Įrankio spindulio DR užlaida**: Delta vertė įrankio spinduliui
- **Įrankio spindulio DR2 užlaida**: Delta vertė įrankio spinduliui 2

Pavyzdys: įrankio iškvietimas

Z įrankio ašyje bus iškviestas įrankio numeris 5 su 2500 aps./min. suklio apsukų skaičiumi ir 350 mm/min. pastūma. Įrankio ilgio ir įrankio spindulio 2 užlaidos yra 0,2 arba 0,05 mm, mažesnis matmuo įrankio spinduliui – 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

Raidė **D** prieš **L** ir **R** nurodo Delta reikšmę.

Pirminis pasirinkimas įrankių lentelėse

Jei naudojate įrankių lenteles, tada naudodami **TOOL DEF** sakinį iš anksto pasirinksite kitą įrankį, kurį reikės įstatyti. Tam įveskite įrankio numerį arba Q parametrą, arba įrankio pavadinimą kabutėse.

Įrankio keitimas

Įrankio keitimas yra nuo įrenginio priklausanti funkcija. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Įrankio keitimo padėtis

Įrankio keitimo padėtis turi būti tokia, kad pritraukiant neįvyktų susidūrimas. Papildomomis funkcijomis **M91** ir **M92** galite pritraukti įrenginiui nustatytą keitimo padėtį. Jei Jūs prieš pirmą įrankio iškvietimą **TOOL CALL 0**, tada TNC veržiamąjį kotą suklio ašyje patrauks į tokią padėtį, kuri nepriklauso nuo įrankio ilgio.

Rankinis įrankio keitimas

Prieš rankinį įrankio keitimas suklys sustabdomas ir įrankis traukiamas į įrankio keitimo padėtį:

- Užprogramuotos įrankio keitimo padėties pritraukimas
- Nutraukite programos vykdymą, žr. "Apdirbimo nutraukimas", Psl 570
- Pakeiskite įrankį
- Pratęskite programos vykdymą, žr. "Programos eigos tęsimas nutraukus eigą", Psl 571

Automatinis įrankio keitimas

Automatinio įrankių keitimo metu programos eiga nenutraukiama. Įrankiui iškviesti naudojant **TOOL CALL**, TNC perjungia įrankį iš įrankių dėtuvės.

Automatinis įrankio keitimas, kai viršijamas naudojimo laikas: M101

M101 yra nuo įrenginio priklausanti funkcija. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Praėjus nurodytam prastovos laikui, TNC gali automatiškai pakeisti pakaitiniu įrankiu ir pratęsti apdirbimą šiuo įrankiu. Tam aktyvuokite papildomą funkciją **M101**. **M101** galiojimą galite vėl nutraukti su **M102**.

Įrankių lentelės stulpelyje **TIME2** įveskite įrankio prastovos laiką, kuriam praėjus apdirbimą reikia pratęsti su pakaitiniu įrankiu. Stulpelyje **CUR_TIME** TNC įrašo dabartinę įrankio prastovos trukmę. Jeigu dabartinė prastovos trukmė viršija stulpelyje **TIME2** įvestą reikšmę, tai ne vėliau kaip praėjus vienai minutei po prastovos laiko, artimiausioje galimoje programos vietoje bus pakeista pakaitiniu įrankiu. Pakeitimas atliekamas užbaigus NC sakinį.

TNC atlieka automatinį įrankio pakeitimą tinkamose programos vietose. Automatinis įrankio pakeitimas neatliekamas:

- apdirbimo ciklų vykdymo metu
- kai spindulio koregavimas (**RR**/**RL**) aktyvus
- iškart po priartėjimo funkcijų **APPR**
- iškart po atitraukimo funkcijų **DEP**
- iškart prieš ir po **CHF** bei **RND**
- makrosų vykdymo metu
- įrankio pakeitimo metu
- iškart po **TOOL CALL** arba **TOOL DEF**
- SL ciklų vykdymo metu

Dėmesio – pavojus įrenginiui ir ruošiniui!

Automatinį įrankio keitimą su **M102** išjunkite, kai dirbate su specialiais įrankiais (pvz., diskų freza), nes TNC visada įrankį pirmiausia nuveža nuo ruošinio įrankio ašies kryptimi.

Dėl prastovos trukmės tikrinimo arba įrankio automatinio pakeitimo apskaičiavimo, priklausomai nuo NC programos, apdirbimo trukmė gali padidėti. Jūs galite pakeisti apdirbimo trukmę, panaudodami pasirenkamą įvesties elementą **BT** (bloko paklaida).

Kai jūs įvedate funkciją **M101**, TNC dialoge užklausia **BT**. Čia jūs galite nustatyti NC sakinių skaičių (1 - 100), kuriuo leidžiama uždelsti įrankio automatinį pakeitimą. Šiuo sakinių skaičiumi nustatoma laiko trukmė, atitinkanti įrankio pakeitimo uždelsimą, priklauso nuo sakinių turinio (pvz., pastūma, eigos kelio atkarpa). Jeigu jūs nenustatote **BT** reikšmės, tai TNC naudoja reikšmę 1 arba, kai kuriais atvejais, įrenginio gamintojo nustatytą standartinę reikšmę.

Kuo labiau padidinsite **BT** reikšmę, tuo mažesnis programos vykdymo prailgėjimas dėl **M101** poveikio. Atkreipkite dėmesį į tai, kad dėl to įrankio automatinis pakeitimas bus atliktas vėliau!

Kad būtų galima apskaičiuoti tinkamą **BT** pradinę reikšmę, naudojama formulė **BT = 10 : vidutinis NC sakinio apdorojimo laikas sekundėmis**. Nelyginį rezultatą suapvalinkite. Jei apskaičiuota reikšmė yra didesnė nei 100, naudokite maksimalią įvesties reikšmę – 100.

Jei norite atkurti naujausią įrankio prastovos laiką (pvz., po pjovimo plokštelių pakeitimo), stulpelyje CUR_TIME įveskite reikšmę 0.

Funkcija **M101** neveikia tekinimo įrankiams ir tekinimo režimui.

NC sakinių su paviršiaus normalių vektoriais ir 3D korekcija naudojimo sąlygos

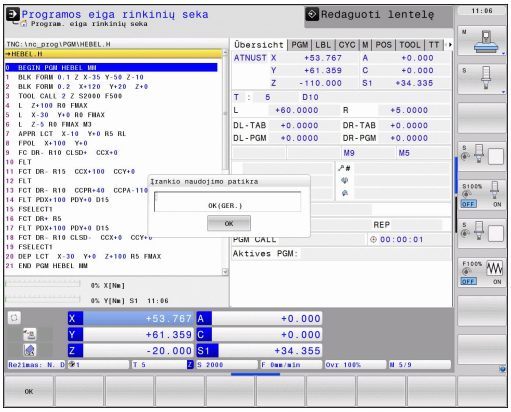
Atsarginio pakaitinio įrankio aktyvus spindulys (**R** + **DR**) negali nukrypti nuo originalaus įrankio spindulio. Pokyčio reikšmes (**DR**) įveskite į įrankio lentelę arba į **TOOL CALL** sakinį. Nukrypimų atveju TNC parodo pranešimo tekstą ir nepakeičia įrankio. Naudodami M funkciją **M107** galite užblokuoti šį pranešimo tekstą, o su **M108** galite vėl suaktyvinti. Taip pat žr.: "Trimatė įrankio korekcija (2 pasirenkama programinė įranga)", Psl 447.

Įrankio naudojimo patikra

Įrankio naudojimo patikros funkciją turi atblokuoti įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Jeigu norite atlikti įrankio naudojimo patikrinimą, tai reikia visiškai imituoti patikrinimo aiškaus teksto dialogo programą darbo režime **Programos išbandymas**.

Įrankio naudojimo patikros naudojimas



Funkciniais klavišais ĮRANKIO NAUDOJIMAS ir ĮRANKIO NAUDOJIMO PATIKRINIMAS prieš paleisdami programą darbo režime „Apdirbimas“ jūs galite patikrinti, ar yra pasirinktoje programoje naudojami įrankiai, ar įrankiai dar turi pakankamą likusią prastovos trukmę. Tada TNC naudojimo laiko esamas vertes, nurodytas įrankių lentelėje, palygina su įrankio naudojimo patikros nustatytosiomis vertėmis.

Paspaudus programuojamąjį mygtuką ĮRANKIO NAUDOJIMO PATIKRA, iššokančiame lange TNC parodo naudojimo patikros rezultatą. Uždarykite viršutinį langą klavišu ENT.

TNC įrankio naudojimo trukmes išsaugo atskiroje rinkmenoje su plėtiniu **pgmname.H.T.DEP**. Sukurtoje įrankio naudojimo duomenų rinkmenoje yra toliau nurodyta informacija:

Stulpelis	Reikšmė
TOKEN	■ **TOOL**: įrankio naudojimo trukmė kiekvienos **TOOL CALL** metu. Įrašai yra pateikti chronologine eilės tvarka ■ **TTOTAL**: bendra įrankio naudojimo trukmė ■ **STOTAL**: paprogramės iššaukimas; irašai išvardinti chronologine seka ■ **TIMETOTAL**: bendras NC programos apdorojimo laikas įrašomos į stulpelį **WTIME**. Stulpelyje **PATH** TNC pažymi atitinkamos NC programos maršruto pavadinimą. Stulpelyje **TIME** yra visų **TIME** įrašų suma (be greitų eigų). Visuose likusiuose stulpeliuose TNC įrašo 0 ■ **TOOLFILE**: stulpelyje **PATH** TNC pažymi įrankių lentelės maršruto pavadinimą, šią lentelę Jūs naudojote atlikdami programos testavimą. Todėl atliekant įrankio naudojimo patikrą TNC gali nustatyti, ar programos testavimą galite atlikti naudodami TOOL.T
TNR	Įrankio numeris (**-1**: joks įrankis dar nepakeistas)
IDX	Įrankio rodyklė
NAME	Įrankio pavadinimas iš įrankių lentelės

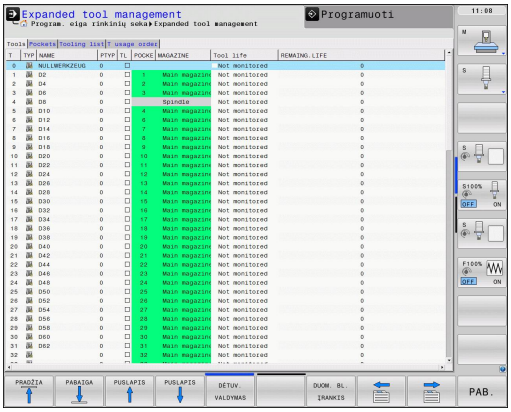
Stulpelis	Reikšmė
TIME	Įrankio naudojimo trukmė sekundėmis (pastūmos trukmė)
WTIME	Įrankio naudojimo trukmė minutėmis (bendra naudojimo trukmė nuo vieno įrankio keitimo iki kito)
RAD	**Įrankio spindulys R** + **įrankio spindulio DR užlaida** iš įrankių lentelės. Matavimo vienetai yra mm
BLOCK	Sakinio numeris, kuriame užprogramuotas **TOOL CALL** sakinys
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: aktyvios pagrindinės arba subprogramos maršruto pavadinimas ■ **TOKEN = STOTAL**: subprogramos maršruto pavadinimas
T	Įrankio numeris su įrankio indeksu
OVRMAX	Apdirbant maksimalus pastūmos perrašymas. Testuojant programą TNC čia įrašo vertę 100 (%)
OVRMIN	Apdirbant minimalus pastūmos perrašymas. Testuojant programą TNC čia įrašo vertę -1
NAMEPROG	■ 0: įrankio numeris yra suprogramuotas ■ 1: įrankio pavadinimas yra suprogramuotas

Įrankio naudojimo patikros metu tikrinant padėklų rinkmenas yra dvi galimybės:

- Padėklų rinkmenoje šviesus laukas yra ant padėklo įvesties: TNC įrankio naudojimo patikrą atlieka visam padėklui.
- Padėklų rinkmenoje šviesus laukas yra ant programos įvesties: TNC įrankio naudojimo patikrą atlieka tik parinktai programai.

Įrankių valdymo sistema (pasirenkama programinė įranga)

Įrankių valdymo sistema yra nuo įrenginio priklausanti funkcija, kurią galite dalinai arba visiškai deaktyvinti. Tikslias funkcijas nustato įrenginio gamintojas, atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

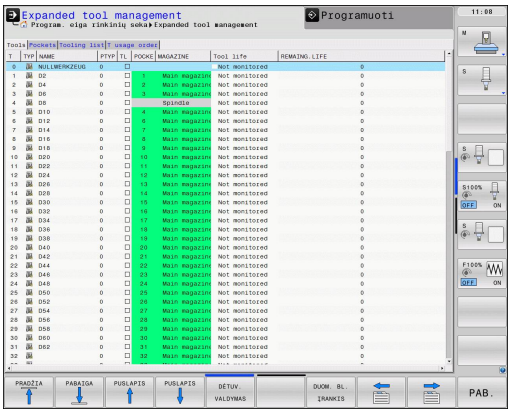


Naudojant įrankių valdymo sistemą, Jūsų įrenginio gamintojas gali pasiūlyti įvairiausių funkcijų, susijusių su įrankių valdymu. Pavyzdžiai:

- Aiškus ir, jei pageidaujate, pritaikomas įrankio duomenų vaizdavimas formose
- Bet koks atskirų įrankio duomenų pavadinimas naujame lentelės vaizde
- Maišytas duomenų iš įrankių lentelės ir vietų lentelės vaizdavimas
- Greitas visų įrankio duomenų rūšiavimas spustelėjus pelės klavišą
- Grafinių pagalbos priemonių naudojimas, pvz., spalvinis įrankio arba dėtuvės būklės išskyrimas
- Su programa susijęs visų įrankių įstatymo sąrašas
- Su programa susijusi visų įrankių naudojimo eilės tvarka
- Visų įrankiui priklausančių įrankio duomenų kopijavimas ir įterpimas
- Įrankio tipo grafinis vaizdavimas lentelės vaizde ir išsamiame vaizde, kad būtų galima aiškiau matyti esamus įrankių tipus

Įrankių valdymo sistemos iškvieta

Įrankių valdymo sistemos iškvietimas gali skirtis nuo toliau aprašytų būdų, laikykitės įrenginio žinyne pateiktų nurodymų. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



ĮRANKIO LENTELĖ

- Pasirinkite įrankių lentelę: paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRANKIŲ LENTELĖ
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

ĮRANKIO VALDYMAS

- Pasirinkite programuojamąjį mygtuką ĮRANKIŲ VALDYMO SISTEMA: TNC perjungia naują lentelės vaizdą (žr. paveikslą dešinėje)

Naujajame vaizde esančiuose keturiuose kortelių skirtukuose TNC pateikia visą įrankių informaciją:

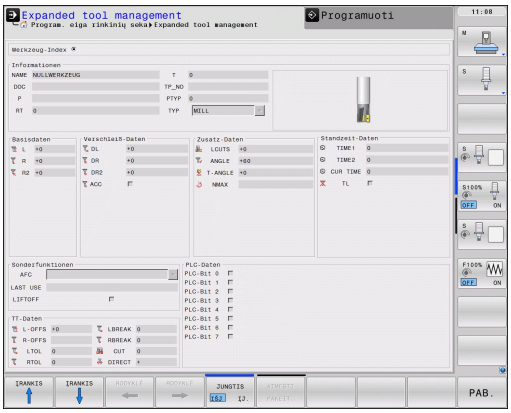
- **Įrankiai**: su įrankiais susijusi informacija
- **Vietos**: su vietomis susijusi informacija
- **Komplektacijos sąrašas**: visų NC programos įrankių, parinktų programos eigos darbo režime, sąrašas (tik tuo atveju, jei sukūrėte įrankių naudojimo rinkmeną, žr. "Įrankio naudojimo patikra").
- **T naudojimo eilės tvarka**: visų programoje keistų įrankių, kurie buvo parinkti programos eigos darbo režime, eilės tvarkos sąrašas (tik tuo atveju, jei sukūrėte įrankių naudojimo rinkmeną, žr. "Įrankio naudojimo patikra").

Įrankio duomenis galite redaguoti tik formos vaizde, kurį kiekvienam šviesiai pažymėtam įrankiui galite aktyvinti paspaudę programuojamąjį mygtuką ĮRANKIO FORMA arba mygtuką ENT.

Jei įrankių valdymo sistemą valdote nenaudodami pelės, kontroliniais langeliais parenkamas funkcijas galite aktyvinti ir išaktyvinti mygtuku „–/+“.

Įrankių valdymo sistemos valdymas

Įrankių valdymo sistemą galima valdyti ir pele, ir mygtukais bei programuojamaisiais mygtukais:



Įrankių valdymo sistemos redagavimo funkcijos	Programuojamasis mygtukas
Pasirinkti lentelių pradžią	PRADŽIA
Pasirinkti lentelių pabaigą	PABAIGA
Pasirinkti ankstesnį lentelės puslapį	PUSLAPIS
Pasirinkti tolesnį lentelės puslapį	PUSLAPIS
Lentelėje šviesiai pažymėtam įrankiui arba dėtuvės vietai iškvieskite formos vaizdą. Alternatyvi funkcija: paspauskite mygtuką ENT	DUOM. BL. ĮRANKIS
Perjunkite skirtukus: **Įrankiai**, **Vietos**, **Įrankių įstatymo sąrašas**, **T naudojimo eilės tvarka**	
Paieškos funkcija: paieškos funkcijoje galite pasirinkti ieškotiną stulpelį,o po to paieškos sąvoką galite parinkti iš sąrašo arba ją įvesti	IEŠKOTI
Rodyti programuotų įrankių stulpelį (jei aktyvus skirtukas **Vietos**)	PROG. ĮRN. PARODYTI PASLĖPTI
Nustatymų apibrėžimas: ■ RŪŠIUOTI STULPELIUS aktyvintas: jei pelės klavišu spragtelima stulpelio antraštė, stulpelio turinys rūšiuojamas. ■ STUMTI STULPELIUS aktyvus: stulpelius galima perstumti nutempiant.	STULP. RŪŠIUOTI TRAUKTI
Rankiniu būdu atliktus nustatymus (perstumti stulpelius) grąžinti vėl į pradinę būseną	ATKUR. NUSTA-TYMAI

Šias funkcijas papildomai galite atlikti valdydami pele:

- Rūšiavimo funkcija. Spustelėjus lentelės antraštės stulpelį, TNC duomenis surūšiuoja didėjančia arba mažėjančia eilės tvarka (atsižvelgiant į suaktyvintą nustatymą).
- Stumti stulpelius. Spustelėjus lentelės antraštės stulpelį ir laikant paspaustą pelės klavišą, stulpelius galima išdėstyti pageidaujama eilės tvarka. Išjungiant įrankių valdymo sistemą, TNC tuo metu pasirinktos stulpelių sekos neišsaugo (atsižvelgiant į suaktyvintą nustatymą)
- TNC patarimų tekstus rodo tada, kai nustatote programuojamąjį mygtuką REDAGAVIMĄ IŠJUNGTI/ĮJUNGTI nustatote ties ĮJUNGTI, pelės žymekliu judate aktyviu įvesties lauku ir jame sustojate vienai sekundei.

Suaktyvinus formos vaizdą galima naudoti šias funkcijas:

Formos vaizdo redagavimo funkcijos	**Programuojamasis mygtukas**
Pasirinkti ankstesnio įrankio rinkmenas	ĮRANKIS ↑
Pasirinkti kito įrankio rinkmenas	ĮRANKIS ↓
Pasirinkti ankstesnio įrankio rodyklę (aktyvi tik, kai aktyvus indeksavimas)	RODYKLĖ ←
Pasirinkti kito įrankio rodyklę (aktyvi tik, kai aktyvus indeksavimas)	RODYKLĖ →
Atmesti pakeitimus, kuriuos atlikote po formuliaro nuskaitymo (ankstesnės būsenos atkūrimo funkcija)	ATMESTI PAKEIT.
Įterpti eilutę (įrankio rodyklė) (programuojamųjų mygtukų juosta 2)	ĮTERPTI EILUTĘ
Ištrinti eilutę (įrankio rodyklė) (programuojamųjų mygtukų juosta 2)	PANAIKIN. EILUTĘ
Kopijuoti pasirinkto įrankio rinkmenas (programuojamųjų mygtukų juosta 2)	DUOM.RINK. KOPIJUOTI
Kopijuoti įrankio rinkmenas į pasirinktą įrankį (programuojamųjų mygtukų juosta 2)	DUOM.RINK. ĮTERPIMAS

Importuoti įrankio duomenis

Naudodami šią funkciją galite paprastai importuoti įrankio duomenis, kuriuos gavote, pvz., išorėje matuodami išankstinio nustatymo įtaisu. Importuojama rinkmena turi būti išsaugota CSV formatu (**c**omma **s**eparated **v**alue). Rinkmenos formatas **CSV** apibrėžia tekstinės rinkmenos struktūrą, kad būtų galima apsikeisti paprastais struktūriniais duomenimis. Be to, importuojamos rinkmenos struktūra turi būti tokia:

- **1 eilutė**: pirmoje eilutėje reikia nurodyti atitinkamų stulpelių pavadinimus, į kuriuos turėtų būti perkelti tolesnėse eilutėse apibrėžti duomenys. Stulpelių pavadinimai atskiriami kableliu.
- **Kitos eilutės**: visose kitose eilutėse pateikiami duomenys, kuriuos norite importuoti į įrankių lentelę. Duomenų eilės tvarka turi atitikti 1 eilutėje pateiktų stulpelių pavadinimų eilės tvarką. Duomenis reikia atskirti kableliais, dešimtainius skaičius reikia atskirti dešimtainio skaičiaus kableliu.

Importavimo veiksmai atliekami taip:

- importuojamą įrankių lentelę nukopijuokite į TNC standžiojo disko katalogą **TNC:\systems\tooltab**;
- paleiskite praplėstą įrankio valdymą;
- įrankių valdymo sistemoje paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRANKIO IMPORTAVIMAS: TNC parodo iššokantįjį langą su CSV rinkmenomis, kurios išsaugotos kataloge **TNC:\systems\tooltab**;
- mygtukais su rodyklėmis arba pele parinkite importuojamą rinkmeną, patvirtinkite mygtuku ENT: TNC iššokančiajame lange parodo CSV rinkmenos turinį;
- programuojamuoju mygtuku START pradėkite importuoti.

- Importuojama CSV rinkmena turi būti išsaugota kataloge **TNC:\system\tooltab**.
- Jei importuojate tų įrankių duomenis, kurių numeriai įtraukti į vietų lentelę, TNC perduoda klaidos pranešimą. Tuomet galite nuspręsti, ar šį duomenų rinkinį norite peršokti, ar įterpti naują įrankį. TNC naują įrankį įterpia į pirmą tuščią įrankių lentelės eilutę.
- Atkreipkite dėmesį, kad teisingai nurodytumėte stulpelių pavadinimus, žr. "Įrankių lentelė: standartiniai įrankių duomenys".
- Galite importuoti bet kokius įrankių duomenis, atitinkamame duomenų rinkinyje neturi būti visi įrankių lentelės stulpeliai (arba duomenys).
- Stulpelių pavadinimų eilės tvarka gali būti bet kokia, duomenys turi būti apibrėžti atitinkama eilės tvarka.

Importuojamos rinkmenos pavyzdys:

T,L,R,DL,DR	1 eilutė su stulpelio pavadinimu
4,125.995,7.995,0,0	2 eilutė su įrankio duomenimis
9,25.06,12.01,0,0	3 eilutė su įrankio duomenimis
28,196.981,35,0,0	4 eilutė su įrankio duomenimis

Įrankio duomenų eksportavimas

Naudodami šią funkciją galite paprastai eksportuoti įrankių duomenis, kad galėtumėte juos, pvz., nuskaityti į savo CAM sistemos įrankių duomenų bazę. Eksportuojamą rinkmeną TNC išsaugo CSV formatu (**c**omma **s**eparated **v**alue). Rinkmenos formatas **CSV** apibrėžia tekstinės rinkmenos struktūrą, kad būtų galima apsikeisti paprastais struktūriniais duomenimis. Eksportuojamos rinkmenos struktūra yra tokia:

- **1 eilutė**: pirmoje eilutėje TNC išsaugo visų atitinkamų įrankių duomenų stulpelių pavadinimus. Stulpelių pavadinimai atskirti kableliu.
- **Kitos eilutės**: visose kitose eilutėse pateikiami įrankių, kuriuos eksportavote, duomenys. Duomenų eilės tvarka atitinka 1 eilutėje pateiktų stulpelių pavadinimų eilės tvarką. Duomenys atskirti kableliu, TNC dešimtainius skaičius atskiria dešimtainių skaičių kableliu.

Eksportavimo veiksmai atliekami taip:

- įrankių valdymo sistemoje mygtukais su rodyklėmis arba pele pažymėkite įrankių duomenis, kuriuos norite eksportuoti;
- paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRANKIO EKSPORTAVIMAS, TNC iššokančiajame lange parodo: įveskite CSV rinkmenos pavadinimą, patvirtinkite mygtuku ENT;
- eksportavimo procesą paleiskite programuojamuoju mygtuku START: TNC iššokančiajame lange parodo eksportavimo proceso būseną;
- eksportavimo procesą išjunkite mygtuku arba programuojamuoju mygtuku END.

TNC eksportuotą CSV rinkmeną dažniausiai išsaugo kataloge **TNC:\system\tooltab**.

Ištrinti pažymėtus įrankio duomenis

Naudodami šią funkciją galite paprastai ištrinti nebereikalingus įrankių duomenis.

Ištrinama taip:

- įrankių valdymo sistemoje mygtukais su rodyklėmis arba pele pažymėkite įrankių duomenis, kuriuos norite ištrinti;
- paspauskite programuojamąjį mygtuką IŠTRINTI PAŽYMĖTUS ĮRANKIUS, TNC parodo iššokantįjį langą, kuriame pateikiami trintini įrankių duomenys;
- trynimo procesą paleiskite programuojamuoju mygtuku START: TNC iššokančiajame lange parodo trynimo proceso būseną;
- trynimo procesą išjunkite mygtuku arba programuojamuoju mygtuku END.

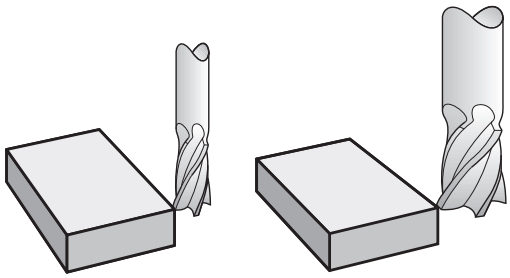
- TNC ištrina visus visų parinktų įrankių duomenis. Įsitikinkite, kad įrankių duomenys nereikalingi, nes anuliavimo funkcijos nėra.
- Vietų lentelėje išsaugotų įrankių duomenų ištrinti negalite. Iš pradžių išimkite įrankį iš dėtuvės.

5.3 Įrankio korekcija

Įvadas

TNC įrankio trajektoriją suklio ašyje pakoreguoja įrankio ilgio korekcijos verte, o įrankio spindulį – apdirbimo plokštumoje.

Jei apdirbimo programą kuriate tiesiogiai TNC, tai įrankio spindulio korekcija veiksminga tik apdirbimo plokštumoje. TNC tuo metu atsižvelgia maksimaliai į penkias ašis, įskaitant ir tekinimo ašis.



Įrankio ilgio korekcija

Įrankio ilgio korekcija pradeda veikti iškvietus įrankį. Korekcija nebetaikoma, kai įrankis iškviečiamas su ilgiu L = 0.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Jei ilgio korekciją su teigiama verte atšaukiate pasirinkę **TOOL CALL 0**, sumažėja atstumas nuo įrankio iki gabalo.

Po įrankio iškvietimo **TOOL CALL** užprogramuotas įrankio kelias suklio ašyje pasikeičia ilgio skirtumu tarp ankstesnio ir naujo įrankio.

Koreguojant ilgį atsižvelgiama ir į **TOOL CALL** sakinyje, ir į įrankių lentelėje esančias Delta vertes.

Korekcijos vertė = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ su

L: Įrankio ilgis **L** iš **TOOL DEF** sakinio arba įrankių lentelės

DL $_{\text{TOOL CALL}}$: Užlaida **DL** ilgiui iš **TOOL CALL 0** sakinio

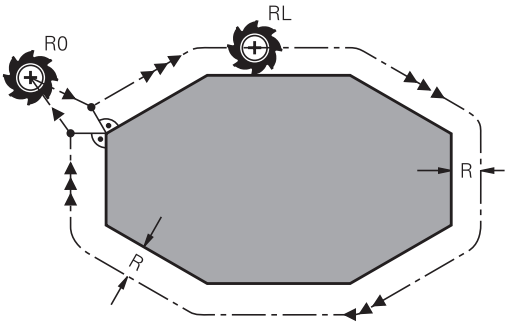
DL $_{\text{TAB}}$: Užlaida **DL** ilgiui iš įrankių lentelės

Įrankio spindulio korekcija

Programos sakinyje, skirtame įrankio judesiui, yra:

- **RL** arba **RR** spindulio korekcijai
- **R0**, jei nereikia atlikti spindulio korekcijos

Spindulio korekcija pradeda veikti iškvietus įrankį ir tiesės sakiniu apdirbimo plokštumoje judama naudojant **RL** arba **RR**.



TNC spindulio korekciją atšaukia, kai:

- tiesių sakinį užprogramuojate naudodami **R0**
- kontūrą išjungiate naudodami funkciją **DEP**
- užprogramuojate **PGM CALL**
- naudodami PGM MGT pasirenkate naują programą

Koreguojant spindulį TNC atsižvelgia ir į **TOOL CALL** sakinyje, ir į įrankių lentelėje esančias Delta vertes:

Korekcijos vertė = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ su

R: Įrankio spindulys **L** iš **TOOL DEF** sakinio arba įrankių lentelės

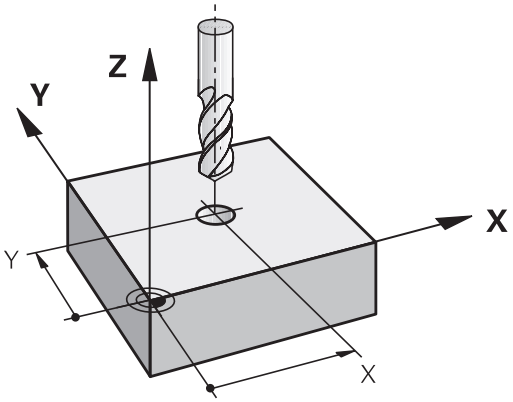
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Užlaida **DR** spinduliui iš **TOOL CALL** sakinio

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Užlaida **DR** spinduliui iš įrankių lentelės

Judėjimo trajektorija be spindulio korekcijos: R0

Įrankis apdirbimo plokštumos užprogramuota trajektorija bei užprogramuotomis koordinatėmis juda centru.

Naudojimas: gręžimas, išankstinis padėties nustatymas

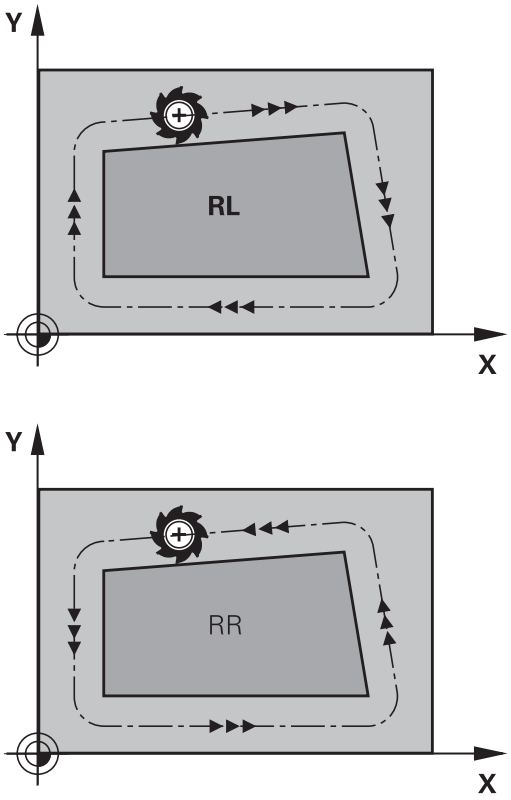


Judėjimas trajektorija su spindulio korekcija: RR ir RL

RR: Įrankis juda dešinėn nuo kontūro

RL: Įrankis juda kairėn nuo kontūro

Tuo metu įrankio centras įrankio spindulio atstumu yra nutolęs nuo užprogramuoto kontūro. Kryptys „Dešinėje“ ir „Kairėje“ žymi įrankio padėtį veikimo kryptimi išilgai gabalo kontūro. Žr. paveikslus.



Tarp dviejų programos sakinių su skirtingomis spindulio korekcijomis **RR** ir **RL** apdirbimo plokštumoje be spindulio korekcijos turi būti bent vienas patraukimo sakinys, taigi **R0**).

Spindulio korekciją TNC aktyvina to sakinio pabaigoje, kuriame pirmą kartą buvo užprogramuota korekcija.

Pirmajame sakinyje su spindulio korekcija **RR/RL** ir naikinant su **R0**, TNC įrankį ant užprogramuoto pradžios ir pabaigos taško visada nustato vertikaliai. Prieš pirmą bei prieš galinį kontūro tašką nustatykite tokią įrankio padėtį, kad kontūras nebūtų pažeistas.

Spindulio korekcijos įvestis

Spindulio koregavimo reikšmę įveskite į **L** sakinį. Įveskite tikslo taško koordinates ir patvirtinkite mygtuku ENT.

SPINDULIO KOREKCIJA: RL/RR/KOREKCIJOS NĖRA?

RL

- Įrankio judesys kairėn nuo užprogramuoto kontūro: paspauskite programuojamąjį mygtuką RL arba

RR

- Įrankio judesys dešinėn nuo užprogramuoto kontūro: paspauskite programuojamąjį mygtuką RR, arba

ENT

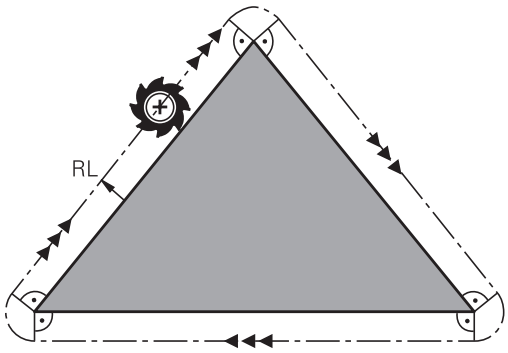
- įrankio judesys be spindulio korekcijos bei spindulio korekcijos atšaukimas: paspauskite mygtuką ENT.

END

- Išjunkite sakinį: paspauskite mygtuką END.

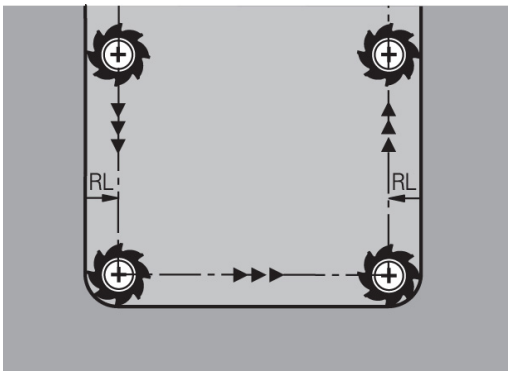
Spindulio korekcija: kampų apdirbimas

- Išoriniai kampai:
  jei užprogramavote spindulio korekciją, TNC atlieka įrankio eigą išoriniuose kampuose perėjimo skritulio trajektorija. Jei reikia, TNC sumažina pastūmą išoriniuose kampuose, pavyzdžiui, esant dideliam krypties pasikeitimui.
- Vidiniai kampai:
  prie vidinių kampų TNC apskaičiuoja trajektorijų sankirtos tašką, kuriame įrankio centras juda pagal pakoreguotą vertę. Nuo šio taško įrankis juda palei kitą kontūro elementą. Todėl gabalo vidiniai kampai nebus pažeisti. Tai reiškia, kad apdirbant tam tikrą kontūrą, negalima pasirinkti bet kokio dydžio įrankio spindulį.



Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atlikdami vidinį apdirbimą, pradžios arba pabaigos taško nenustatykite ant kontūro kampinio taško, nes kontūras bus pažeistas.



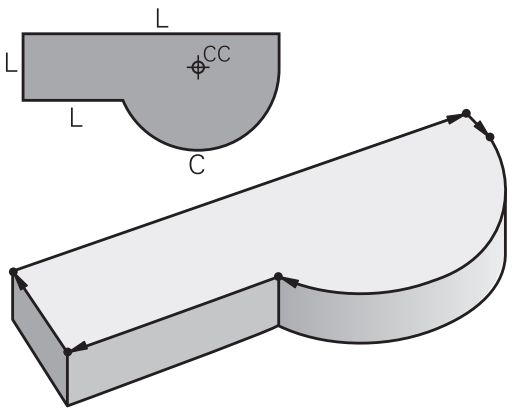
6

Programavimas: kontūrų programavimas

6.1 Įrankio judesiai

Trajektorijos funkcijos

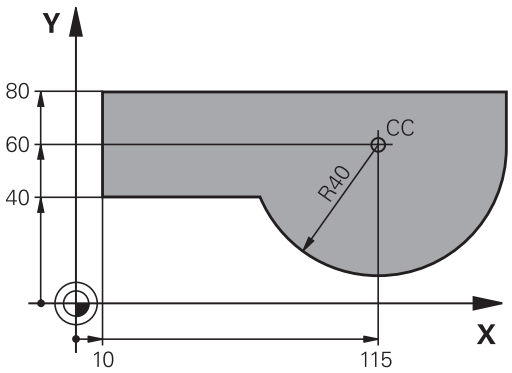
Gabalo kontūras dažniausiai susideda iš kelių kontūro elementų, tokių kaip tiesės ir apskritimo lankai. Naudodami trajektorijos funkcijas užprogramuosite įrankio judesius **tiesėms** ir **apskritimo lankams**.



Laisvo kontūro programavimas FK

Jei nėra NC pagal matmenis tinkančio brėžinio ir matavimo duomenų nepakanka NC programai, tada gabalo kontūrą užprogramuokite naudodami laisvo kontūro programavimą. TNC apskaičiuoja trūkstamus duomenis.

Naudodami FK programavimą, užprogramuosite įrankio judesius **tiesėms** ir **apskritimo lankams**.



Papildomos funkcijos M

Papildomomis TNC funkcijomis valdysite

- programos eigą, pvz., programos eigos nutraukimą,
- įrenginio funkcijas, pvz., suklio sukimo ir aušinimo priemonės įjungimą ir išjungimą,
- įrankio trajektorijos veiksmus.

Subprogramos ir programos dalies kartojimai

Kartojamus apdirbimo žingsnius įveskite tik vieną kartą kaip kartojimo subprogramą arba programos dalį. Jei programos dalį norite vykdyti tik tam tikromis sąlygomis, tada šiuos programos žingsnius taip pat nustatykite subprogramoje. Apdirbimo programa gali iškviesti ir įvykdyti papildomą programą.

Programavimas su paprogramėmis ir programos dalių kartojimais aprašytas 7 skyriuje.

Programavimas su Q parametrais

Apdirbimo programoje Q parametrai atstoja skaitines vertes: Q parametrui kitoje vietoje priskiriama skaitinė vertė. Q parametrams galite užprogramuoti matematines funkcijas, valdančias programos eigą arba aprašančias kontūrą.

Naudodamiesi Q parametrų programavimu, vykstant programai papildomai galite atlikti matavimus su 3D zondavimo sistema.

Programavimas su Q parametrais aprašytas 8 skyriuje.

6.2 Trajektorijos funkcijų pagrindai

Įrankio judesio užprogramavimas apdirbimui

Jei kuriate apdirbimo programą, atskiriems gabalo kontūro elementams iš eilės užprogramuokite trajektorijos funkcijas. Tam įprastai įvedamos **kontūro elementų galinių taškų koordinatės** iš brėžinio su matmenimis. Pagal šiuos koordinačių duomenis, įrankio duomenis ir spindulio korekciją TNC apskaičiuoja tikslų įrankio veikimo kelią.

TNC tuo pačiu metu traukia visas įrenginio ašis, kurias užprogramavote juostos trajektorijos funkcijoje.

Judesiai lygiagrečiai įrenginio ašims

Programos sakinyje yra koordinačių duomenys: TNC įrankį traukia lygiagrečiai užprogramuotoms įrenginio ašims.

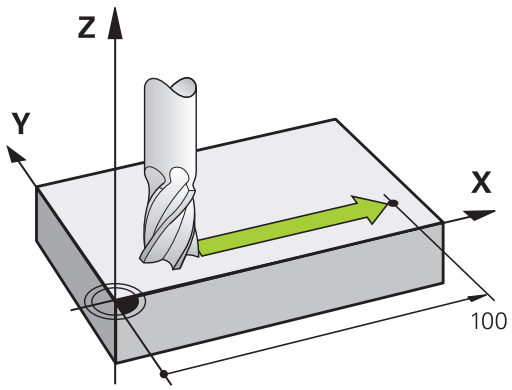
Atsižvelgiant į įrenginio konstrukciją, dirbant juda įrankis arba įrenginio stalas su priveržtu gabalu. Programuodami trajektorijos judesį atlikite tokius veiksmus, lyg įrankis judėtų.

Pavyzdys:

```
50 L X+100
```

50	Sakinio numeris
L	Trajektorijos funkcija „Tiesė“
X+100	Galinio taško koordinatės

Įrankiui skirtos Y ir Z koordinatės ir jis juda į padėtį X = 100. Žr. paveikslą.



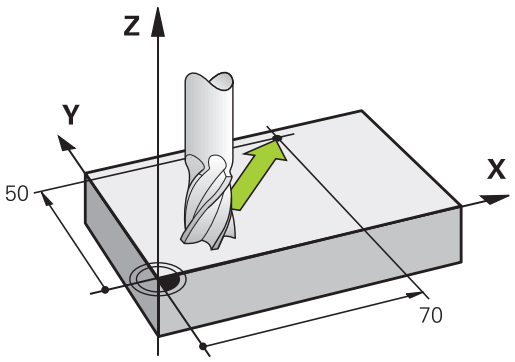
Judesiai pagrindinėse plokštumose

Programos sakinyje yra dviejų koordinačių duomenys: TNC įrankį traukia užprogramuotoje plokštumoje.

Pavyzdys

```
L X+70 Y+50
```

Įrankiui skirta Z koordinatė ir jis XY plokštuma juda į padėtį X = 70, Y = 50. Žr. paveikslą

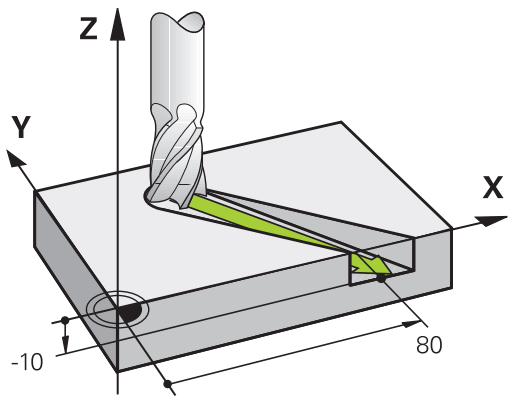


Trimatis judesys

Programos sakinyje yra trijų koordinačių duomenys: TNC įrankį erdvėje traukia į užprogramuotą padėtį.

Pavyzdys

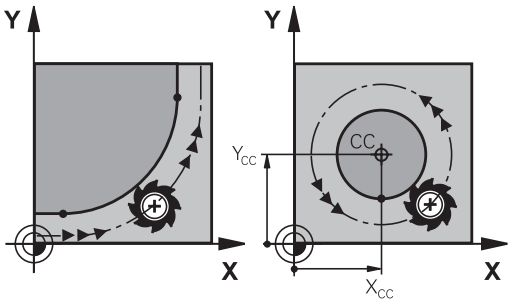
```
L X+80 Y+0 Z-10
```



Apskritimai ir apskritimų lankai

Atliekant apskritiminius judesius, TNC tuo pačiu metu traukia dvi įrenginio ašis: prie gabalo įrankis santykinai juda apskritimo trajektorija. Apskritimo judesiams galite įvesti apskritimo centrą CC.

Apskritimo lankams naudodami trajektorijos funkcijas, pagrindinėse plokštumose užprogramuosite apskritimus: iškviečiant įrankį TOOL CALL, pagrindinė plokštuma apibrėžiama nustatant suklio ašį:



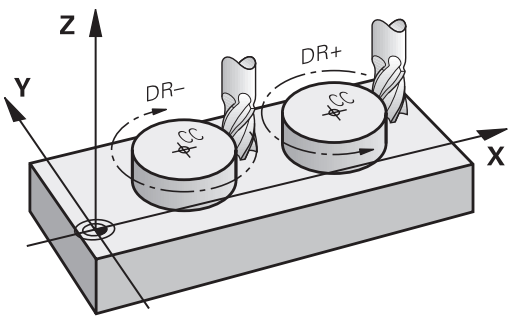
suklio ašis	pagrindinė plokštuma
Z	**XY**, taip pat UV, XY, UY
Y	**ZX**, taip pat WU, ZU, WX
X	**YZ**, taip pat VW, YW, VZ

Apskritimus, kurie nėra lygiagrečiai pagrindinėms plokštumoms, taip pat užprogramuokite naudodami funkciją „Apdirbimo plokštumos pasukimas“ (žr. naudotojo žinyną „Ciklai“, 19 ciklas, APDIRBIMO PLOKŠTUMA), arba naudodami Q parametrus (žr. "Principas ir funkcijų peržiūra", Psl 278).

Sukimosi kryptis DR apskritimo judesiams

Apskritimo judesiams be liestinio perėjimo į kitus kontūro elementus sukimosi kryptį įveskite taip:

Sukimas pagal laikrodžio rodyklę: **DR-**
Sukimas prieš laikrodžio rodyklę: **DR+**



Spindulio korekcija

Spindulio korekcija turi būti tame sakinyje, kuriuo pritraukiate pirmąjį kontūro elementą. Spindulio korekcijos negalite aktyvinti apskritimo trajektorijos sakinyje. Iš pradžių užprogramuokite tiesių sakinyje (žr. "Trajektorijos judesiai – stačiakampės koordinatės", Psl 206) arba pritraukimo sakinyje (APPR sakinyje, žr. " Kontūro pritraukimas ir palikimas", Psl 198).

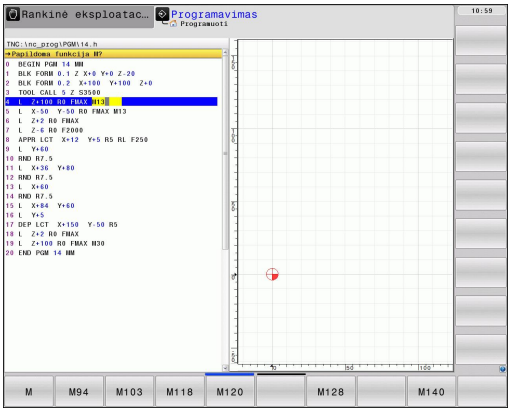
Išankstinis padėties nustatymas

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Apdirbimo programos pradžioje nustatykite tokią įrankio padėtį, kad nebūtų pažeistas įrankis ir gabalas.

Programos sakinių kūrimas trajektorijos funkcijų mygtukais

Pilkais trajektorijos funkcijų mygtukais atidarysite atviro, nekoduoto teksto dialogą. TNC iš eilės užklaus visos informacijos ir į apdirbimo programą įtrauks programos sakinį.



Pavyzdys – tiesės programavimas

- Atidarykite programavimo dialogą: pvz., tiesė

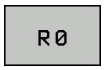
KOORDINATĖS?

- Įveskite tiesės galinio taško koordinates, pvz., –20 ašyje X

KOORDINATĖS?

- Įveskite tiesės galinio taško koordinates, pvz., 30 į Y, patvirtinkite mygtuku ENT

SPINDULIO KOREKCIJA: RL/RR/KOREKCIJOS NĖRA?



- Pasirinkite spindulio korekciją: pvz., paspauskite programuojamąjį mygtuką R0, įrankis juda be korekcijos.

PASTŪMA F=? / F MAKS. = ENT

- Įveskite **100** (pastūma, pvz., 100 mm/min.; programuojant INCH: 100 atitinka 10 inch/min. pastūmą) ir patvirtinkite mygtuku ENT arba

- Traukite greitąja eiga: paspauskite programuojamąjį mygtuką FMAX, arba

- Traukite su pastūma, kuri apibrėžta **TOOL CALL** sakinyje: paspauskite programuojamąjį mygtuką F AUTO.

PAPILDOMA FUNKCIJA M?

- Įveskite **3** (papildomą funkciją, pvz., M3) ir dialogo langą išjunkite mygtuku ENT.

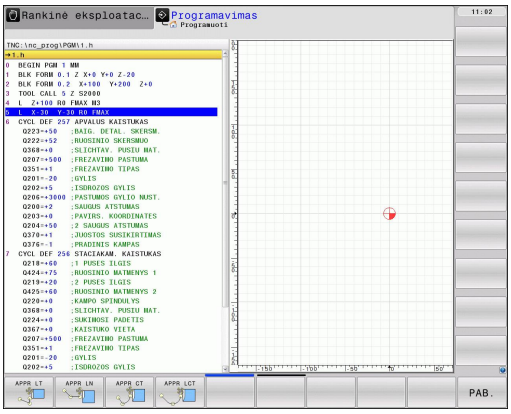
Eilutė apdirbimo programoje

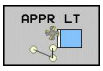
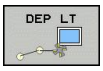
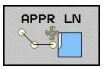
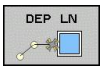
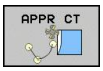
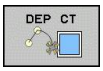
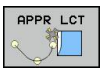
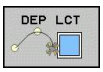
```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Kontūro pritraukimas ir palikimas

Peržiūra: trajektorijos formos kontūrui pritraukti ir palikti

Funkcijos APPR (engl. approach = pritraukimas) ir DEP (angl. departure = palikimas) aktyvinamos APPR/DEP mygtuku. Po to programuojamuoju mygtuku pasirenkamos trajektorijos formos:

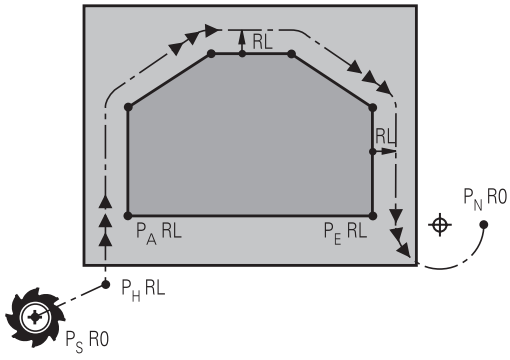


Funkcija	Priartėti	Palikimas
Tiesė su liestiniu prijungimu		
Tiesė vertikaliai kontūro taškui		
Apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu		
Apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu prie kontūro, pritraukimas ir nuvedimas nuo pagalbinio taško už kontūro ant liestiniu būdu prijungiamos tiesės dalies		

Sraigtinės linijos pritraukimas ir palikimas

Pritraukiant ir paliekant sraigtinę liniją (spiralę), įrankis juda pailgintoje sraigtinėje linijoje ir liestinėje apskritimo trajektorijoje prisijungia prie kontūro. Tam naudokite funkciją APPR CT arba DEP CT.

Svarbios padėtys pritraukiant ir nuvedant



- Pradžios taškas P_S
  Šią padėtį užprogramuokite iš karto prieš APPR sakinį. P_S yra už kontūro ir pritraukiamas be spindulio korekcijos (R0).
- Pagalbinis taškas P_H
  Pasirinkus kai kurias trajektorijos formas, pritraukimas ir atitraukimas gali vykti per pagalbinį tašką P_H, kurį TNC apskaičiuoja pagal APPR ir DEP sakinyje esančius duomenis. TNC nuo esamos padėties link pagalbinio taško P_H juda pagal paskutinį kartą užprogramuota pastūma. Jei paskutiniame padėties sakinyje užprogramavote prieš pritraukimo funkciją **FMAX** (padėties nustatymas greitaja eiga), tada TNC ir pagalbinį tašką P_H pritraukia greitaja eiga
- Pirmasis kontūro taškas P_A ir paskutinysis kontūro taškas P_E
  Pirmąjį kontūro tašką P_A užprogramuokite APPR sakinyje, paskutinį kontūro tašką P_E – pasirinkę bet kurią trajektorijos funkciją. Jei APPR sakinyje yra ir Z koordinatė, TNC įrankį apdirbimo plokštumoje iš pradžių traukia ant P_H, o ten įrankio ašyje į įvestą gylį.
- Pabaigos taškas P_N
  Padėtis P_N yra už kontūro ir randamas pagal Jūsų duomenis DEP sakinyje. Jei DEP sakinyje yra ir Z koordinatė, TNC įrankį apdirbimo plokštumoje iš pradžių traukia ant P_H, o ten įrankio ašyje į įvestą aukštį.

Trumpasis pavadinimas	Reikšmė
APPR	angl. APPRoach = pritraukimas
DEP	angl. DEParture = atitraukimas
L	angl. Line = tiesė
C	angl. Circle = apskritimas
T	Liestinė (tolydus, lygus perėjimas
N	Normalė (vertikaliai)

Esamą padėtį nustatant pagalbiniam taškui P_H, TNC netikrina, ar užprogramuotas kontūras bus pažeistas. Patikrinkite tai testavimo grafike!

Naudojant funkcijas APPR LT, APPR LN ir APPR CT, TNC nuo esamos padėties juda link pagalbinio taško P_H, naudodama paskutinį kartą pasirinktą pastūmą / greitąją eigą. Naudojant funkciją APPR LCT, TNC pagalbinį tašką P_H pritraukia APPR sakinyje užprogramuota pastūma. TNC pateikia klaidos pranešimą, jei prieš pritraukimo sakinį pastūma dar neužprogramuota.

Polinės koordinatės

Kontūro taškus šioms pritraukimo/nuvedimo funkcijoms galite užprogramuoti naudodami polines koordinates:

- APPR LT tampa APPR PLT
- APPR LN tampa APPR PLN
- APPR CT tampa APPR PCT
- APPR LCT tampa APPR PLCT
- DEP LCT tampa DEP PLCT

Programuojamuoju mygtuku pasirinkę pritraukimo bei nuvedimo funkciją, spustelėkite oranžinį mygtuką P.

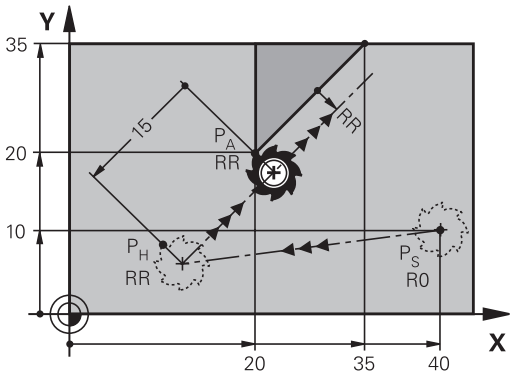
Spindulio korekcija

Spindulio korekciją kartu su pirmuoju kontūro tašku P_A užprogramuosite APPR sakinyje. DEP sakiniai automatiškai panaikina spindulio korekciją!

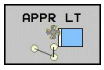
Pritraukimas be spindulio korekcijos: jei APPR sakinyje užprogramuosite R0, TNC įrankį trauks kaip įrankį su R = 0 mm ir spindulio korekcija RR! Taip funkcijose APPR/DEP LN ir APPR/DEP CT yra nustatyta kryptis, kuria TNC įrankį traukia prie kontūro ir nuo atitraukia. Pirmame patraukimo sakinyje po APPR reikia užprogramuoti abi apdirbimo plokštumos koordinates

Pritraukimas tiese su liestiniu prijungimu: APPR LT

TNC įrankį tiese traukia nuo pradinio taško P_S link pagalbinio taško P_H. Iš ten pirmą kontūro tašką P_A pritraukia tiese ir liestiniu būdu. Pagalbinis taškas P_H yra nutolęs LEN atstumu nuo pirmojo kontūro taško P_A.



- Bet kuri trajektorijos funkcija: priartėkite prie pradinio taško P_S
- Dialogą atidarykite mygtuku APPR/DEP ir programuojamuoju mygtuku APPR LT:



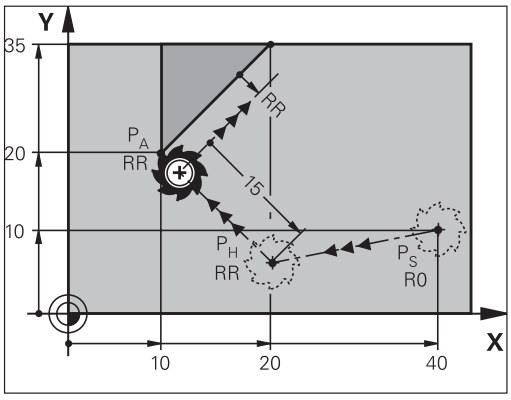
- Pirmojo kontūro taško koordinatės P_A
- LEN: pagalbinio taško P_H atstumas iki pirmojo kontūro taško P_A
- Spindulio korekcija RR/RL apdirbimui

NC pavyzdiniai sakiniai

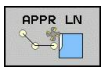
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S pritraukti be spindulio korekcijos
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A su spindulio korekcija RR, atstumas P_H iki P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Pirmojo kontūro elemento galinis taškas
10 L ...	Tolesnis kontūro elementas

Pritraukimas tiesėje, vertikaliai pirmajam kontūro taškui: APPR LN

TNC įrankį tiese traukia nuo pradinio taško P_S link pagalbinio taško P_H. Iš ten pirmą kontūro tašką P_A pritraukia tiese ir vertikaliai. Pagalbinis taškas P_H yra nutolęs LEN atstumu ir įrankio atstumu nuo pirmojo kontūro taško P_A.



- Bet kuri trajektorijos funkcija: priartėkite prie pradinio taško P_S
- Dialogą atidarykite mygtuku APPR/DEP ir programuojamuoju mygtuku APPR LN:



- Pirmojo kontūro taško koordinatės P_A
- Ilgis: pagalbinio taško P_H atstumas. LEN visada įveskite teigiamą!
- Spindulio korekcija RR/RL apdirbimui

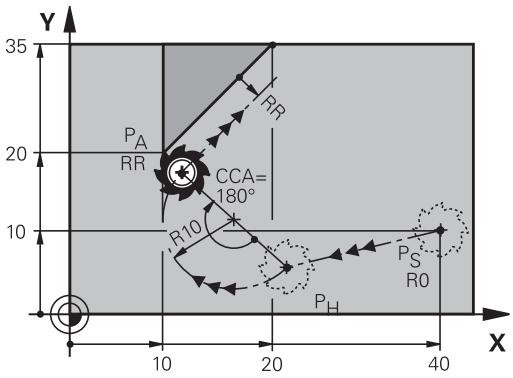
NC pavyzdiniai sakiniai

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S pritraukti be spindulio korekcijos
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A su spindulio korekcija RR
9 L X+20 Y+35	Pirmojo kontūro elemento galinis taškas
10 L ...	Tolesnis kontūro elementas

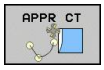
Pritraukimas apskritimo trajektorijoje su liestiniu prijungimu: APPR CT

TNC įrankį tiese traukia nuo pradinio taško P_S link pagalbinio taško P_H. Iš ten apskritimo trajektorijoje, kuri liestiniu būdu pereina į pirmąjį kontūro elementą, pritraukiamas pirmasis kontūro taškas P_A.

Apskritimo trajektoriją nuo P_H į P_A lemia spindulys R ir centrinis kampas CCA. Apskritimo trajektorijos sukimosi kryptį nulemia pirmojo kontūro elemento eiga.



- Bet kuri trajektorijos funkcija: priartėkite prie pradinio taško P_S
- Dialogą atidarykite mygtuku APPR/DEP ir programuojamuoju mygtuku APPR CT:



- Pirmojo kontūro taško koordinatės P_A
- Apskritimo trajektorijos spindulys R
  - Pritraukiama gabalo pusėje, kuri apibrėžta spindulio korekcija: įveskite teigiamą R.
  - Pritraukti iš gabalo pusės: įveskite neigiamą R.
- Apskritimo trajektorijos vidurinio taško kampas CCA
  - CCA galima įvesti tik teigiamą.
  - Maksimali įvesties vertė – 360°
- Spindulio korekcija RR/RL apdirbimui

NC pavyzdiniai sakiniai

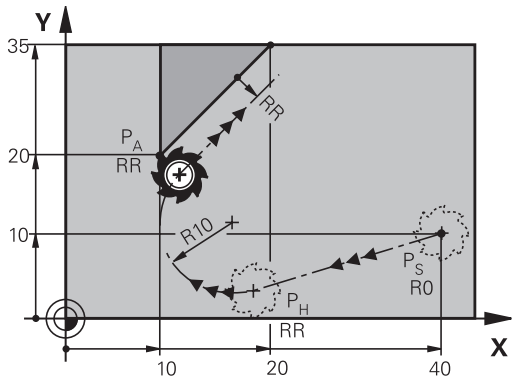
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S pritraukti be spindulio korekcijos
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A su spindulio korekcija RR, spindulys R=10
9 L X+20 Y+35	Pirmojo kontūro elemento galinis taškas
10 L ...	Tolesnis kontūro elementas

Pritraukimas apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu prie kontūro ir tiesės dalies: APPR LCT

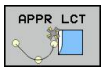
TNC įrankį tiese traukia nuo pradinio taško P_S link pagalbinio taško P_H. Iš ten pirmą kontūro tašką P_A pritraukia apskritimo trajektorija. APPR sakinyje užprogramuota pastūma yra taikoma visam atstumui, kuriuo TNC juda pritraukimo sakinyje (atkarpa P_S – P_A).

Jei pritraukimo sakinyje užprogramavote visas tris pagrindinių ašių X, Y ir Z koordinates, tada TNC iš APPR sakinyje apibrėžtos padėties tuo pačiu metu visomis trimis ašimis juda link pagalbinio taško PH, o tada tik apdirbimo plokštumoje iš P_H į P_A.

Apskritimo trajektorija liestiniu būdu prisijungia ne tik prie tiesės P_S – P_H, bet ir prie pirmojo kontūro elemento. Taip ji aiškiai nustatoma spinduliu R.



- Bet kuri trajektorijos funkcija: priartėkite prie pradinio taško P_S
- Dialogą atidarykite mygtuku APPR/DEP ir programuojamuoju mygtuku APPR LCT:



- Pirmojo kontūro taško koordinatės P_A
- Apskritimo trajektorijos spindulys R. Nurodykite teigiamą R
- Spindulio korekcija RR/RL apdirbimui

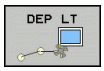
NC pavyzdiniai sakiniai

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S pritraukti be spindulio korekcijos
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A su spindulio korekcija RR, spindulys R=10
9 L X+20 Y+35	Pirmojo kontūro elemento galinis taškas
10 L ...	Tolesnis kontūro elementas

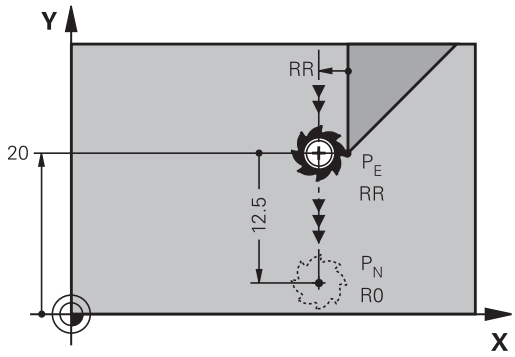
Atitraukimas tiese su liestiniu prijungimu: DEP LT

TNC įrankį tiese atgal traukia nuo paskutinio kontūro taško P_E link galinio taško P_N. Tiesė yra prailgintoje paskutinio kontūro elemento dalyje. P_N yra LEN atstumu nuo P_E.

- Paskutinio kontūro elemento su galiniu tašku P_E ir spindulio korekcija programavimas
- Dialogą atidarykite mygtuku APPR/DEP ir programuojamuoju mygtuku DEP LT:



- LEN: įveskite galinio taško P_N atstumą nuo paskutinio kontūro elemento P_E



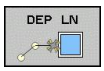
NC pavyzdiniai sakiniai

23 L Y+20 RR F100	Paskutinis kontūro elementas: P_E su spindulio korekcija
24 DEP LT LEN12.5 F100	Nuvesti LEN = 12,5 mm atstumu
25 L Z+100 FMAX M2	Patraukti Z, sugrįžimas, programos pabaiga

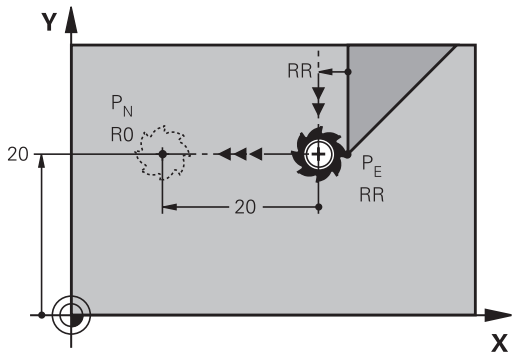
Atitraukimas tiesėje, vertikaliai paskutiniam kontūro taškui: DEP LN

TNC įrankį tiese atgal traukia nuo paskutinio kontūro taško P_E link galinio taško P_N. Tiesė atgal traukia vertikaliai nuo paskutinio kontūro taško P_E weg. P_N nuo P_E yra LEN ir įrankio spindulio atstumu.

- Paskutinio kontūro elemento su galiniu tašku P_E ir spindulio korekcija programavimas
- Dialogą atidarykite mygtuku APPR/DEP ir programuojamuoju mygtuku DEP LN:



- LEN: įveskite galinio taško P_N atstumą. Svarbu: įveskite teigiamą LEN!



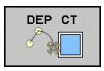
NC pavyzdiniai sakiniai

23 L Y+20 RR F100	Paskutinis kontūro elementas: P_E su spindulio korekcija
24 DEP LN LEN+20 F100	LEN = 20 mm atstumu vertikaliai nuvesti nuo kontūro
25 L Z+100 FMAX M2	Patraukti Z, sugrįžimas, programos pabaiga

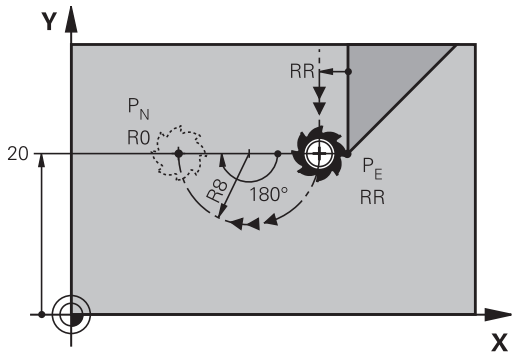
Atitraukimas apskritimo trajektorijoje su liestiniu prijungimu: DEP CT

TNC įrankį apskritimo trajektorija atgal traukia nuo paskutinio kontūro taško P_E link galinio taško P_N. Apskritimo trajektorija liestiniu būdu prisijungia prie paskutinio kontūro elemento.

- Paskutinio kontūro elemento su galiniu tašku P_E ir spindulio korekcija programavimas
- Dialogą atidarykite mygtuku APPR/DEP ir programuojamuoju mygtuku DEP CT:



- Apskritimo trajektorijos vidurinio taško kampas CCA
- Apskritimo trajektorijos spindulys R
  - Įrankis turi būti paliktas toje gabalo pusėje, kuri nustatyta pagal spindulio korekciją: įveskite teigiamą R.
  - Įrankis turi būti paliktas **priešingoje** gabalo pusėje, nei nustatyta pagal spindulio korekciją: įveskite neigiamą R.



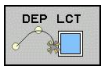
NC pavyzdiniai sakiniai

23 L Y+20 RR F100	Paskutinis kontūro elementas: P_E su spindulio korekcija
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Centrinis kampas = 180°,
	Apskritimo trajektorijos spindulys = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Patraukti Z, sugrįžimas, programos pabaiga

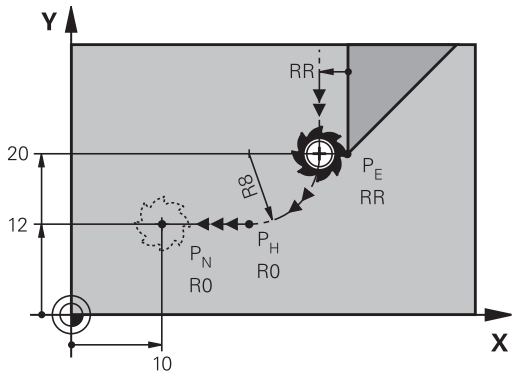
Atitraukimas apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu prie kontūro ir tiesės dalies: DEP LCT

TNC įrankį apskritimo trajektorija traukia nuo paskutinio kontūro taško P_E link pagalbinio taško P_H. Iš ten tiese traukiama link galinio taško P_N. Paskutinis kontūro elementas ir tiesė $P_H – P_N$ su apskritimo trajektorija turi liestinių perėjimų. Taip apskritimo trajektorija aiškiai nustatoma spinduliu R.

- Paskutinio kontūro elemento su galiniu tašku P_E ir spindulio korekcija programavimas
- Dialogą atidarykite mygtuku APPR/DEP ir programuojamuoju mygtuku DEP LCT:



- įveskite galinio taško P_N koordinates
- Apskritimo trajektorijos spindulys R. Įveskite teigiamą R



NC pavyzdiniai sakiniai

23 L Y+20 RR F100	Paskutinis kontūro elementas: P_E su spindulio korekcija
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinatės P_N, apskritimo trajektorijos spindulys = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Patraukti Z, sugrįžimas, programos pabaiga

6.4 Trajektorijos judesiai – stačiakampės koordinatės

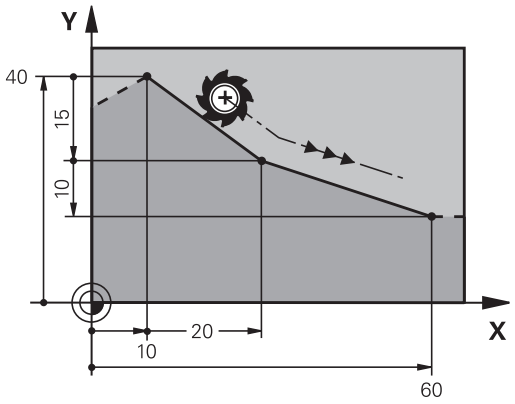
Trajektorijos funkcijų peržiūra

Funkcija	Trajektorijos funkcijos klavišas	Įrankio eiga	Reikalingos įvestys	Puslapis
Tiesė **L** angl.: Line		Tiesė	Tiesės galinio taško koordinatės	207
Išpjova: **CHF** angl.: **CH**am**F**er		Išpjova tarp dviejų tiesių	Išpjovos ilgis	208
Apskritimo centras **CC**; angl.: Circle Center		Nėra	Apskritimo centro arba poliaus koordinatės	210
Apskritimo lankas **C** angl.: **C**ircle		Apskritimo lankas aplink apskritimo centrą CC link apskritimo lanko galinio taško	Apskritimo galinio taško koordinatės, sukimosi kryptis	211
Apskritimo lankas **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius		Apskritimo trajektorija su atitinkamu spinduliu	Apskritimo galinio taško koordinatės, apskritimo spindulys, sukimosi kryptis	212
Apskritimo lankas **CT** angl.: **C**ircle **T**angential		Apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu prie ankstesnio ir tolesnio kontūro elemento	Apskritimo galinio taško koordinatės	214
Kampų apvalinimas **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner		Apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu prie ankstesnio ir tolesnio kontūro elemento	Kampo spindulys R	209
Laisvo kontūro programavimas **FK**		Tiesė arba apskritimo trajektorija su bet kokiu prijungimu prie ankstesnio kontūro elemento	žr. "Trajektorijos judesiai – laisvų kontūrų programavimas FK ", Psl 225	229

Tiesė L

TNC įrankį tiese traukia nuo jo esamos padėties link tiesės galinio taško. Pradinis taškas yra galinis ankstesnio sakinio taškas.

- Tiesės galinių taškų **koordinatės**, jeigu reikalingos
- **Spindulio korekcija RL/RR/R0**
- **Pastūma F**
- **Papildoma funkcija M**



NC pavyzdiniai sakiniai

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10

Esamos padėties perėmimas

Tiesės sakinį (**L** sakinys) galite sukurti ir paspaudę mygtuką ESAMOS PADĖTIES PERĖMIMAS:

- Įjungę rankinį darbo režimą, įrankį patraukite į padėtį, kuri turi būti perimta
- Ekrano vaizdą perjunkite į programos išsaugojimą/redagavimą
- Pasirinkite programos sakinį, už kurio turi būti įterptas L sakinys

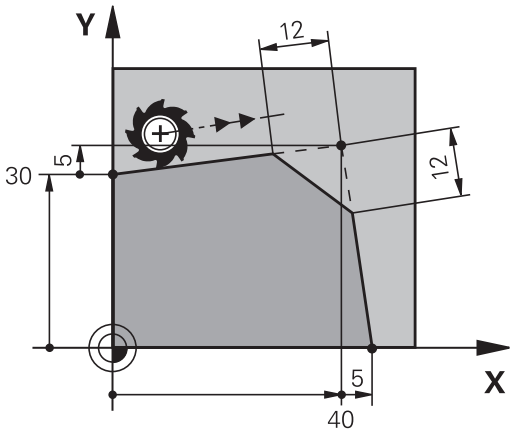
- Paspauskite mygtuką ESAMOS PADĖTIES PERĖMIMAS: TNC sukuria L sakinį su esamos padėties koordinatėmis.

Išpjovos įterpimas tarp dviejų tiesių

Kontūro kampuose, kurie susidaro nupjovus dvi tieses, galite suformuoti išpjovą.

- Tiesės sakiniuose prieš ir už **CHF** sakinio užprogramuokite abi plokštumos koordinates, pagal kurias bus suformuota išpjova
- Spindulio korekcija prieš ir už **CHF** sakinio turi būti vienoda
- Išpjovą turi būti įmanoma atlikti aktualiu įrankiu

- **Išpjovos ruožas**: išpjovos ilgis, jei reikia:
- **Pastūma F** (taikoma tik **CHF** sakinyje)



NC pavyzdiniai sakiniai

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Kontūro nepradėkite **CHF** sakiniu.

Išpjova formuojama tik apdirbimo plokštumoje.

Prie išpjovos nupjauto kampinio taško nepritraukiama.

CHF sakinyje užprogramuota pastūma taikoma tik šiame CHF sakinyje. Po to vėl galioja prieš **CHF** sakinį užprogramuota pastūma.

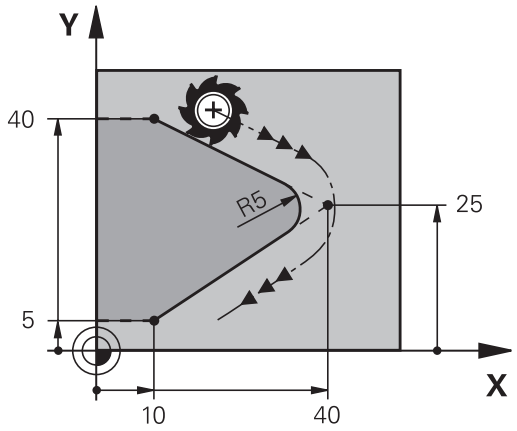
Kampų apvalinimas RND

Funkcija **RND** suapvalina kontūro kampus.

Įrankis juda apskritimo trajektorija, kuri liestiniu būdu prisijungia ne tik prie ankstesnio, bet ir prie tolesnio kontūro elemento.

Suapvalinimo apskritimą turi būti įmanoma atlikti iškviestu įrankiu.

- **Apvalinimo spindulys**: apskritimo lanko spindulys, jeigu reikalinga:
- **Pastūma F** (taikoma tik **RND** sakinyje)



NC pavyzdiniai sakiniai

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

Ankstesniam ir tolesniam kontūro elementui turėtų būti priskirtos plokštumos, kurioje bus apvalinami kampai, koordinatės. Jei kontūrą apdirbate be įrankio spindulio korekcijos, tada turite užprogramuoti abi apdirbimo plokštumos koordinates.

Kampinis taškas nebus pritraukiamas.

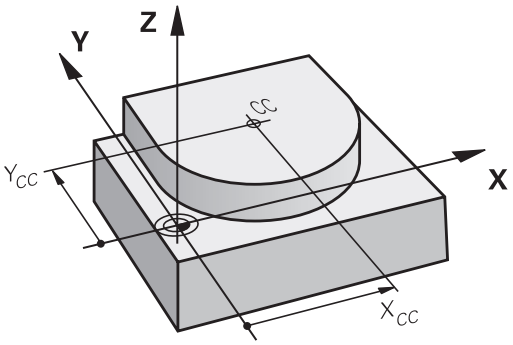
RND sakinyje užprogramuota pastūma taikoma tik šiame **RND** sakinyje. Po to vėl galioja prieš **RND** sakinį užprogramuota pastūma.

RND sakinį galima naudoti ir švelniam pritraukimui prie kontūro.

Apskritimo centras CC

Apskritimo centrą nustatysite apskritimo trajektorijoms, kurias užprogramuojate C mygtuku (C apskritimo trajektorija), , arba . Tam

- apdirbimo plokštumoje įveskite apskritimo centro stačiakampes koordinates arba
- perimkite paskutinę užprogramuotą padėtį, arba
- koordinates perimkite mygtuku ESAMOS PADĖTIES PERĖMIMAS.



- Įveskite apskritimo centro koordinates arba, jei norite perimti paskutinę užprogramuotą padėtį: neįveskite jokių koordinačių.

NC pavyzdiniai sakiniai

```
5 CC X+25 Y+25
```

arba

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Programos eilutės 10 ir 11 nesusijusios su šiuo paveikslu.

Taikomumas

Apskritimo centras išlaikomas tol, kol užprogramuojate naują apskritimo centrą.

Prieauginio apskritimo centro įvedimas

Prieauginė apskritimo centro koordinatė visada yra susijusi su paskutinį kartą užprogramuota įrankio padėtimi.

CC padėtį pažymėsite kaip apskritimo centrą: įrankis į šią padėtį nejuda.

Apskritimo centras kartu yra polinių koordinačių polius.

Apskritimo trajektorija C aplink apskritimo centrą CC

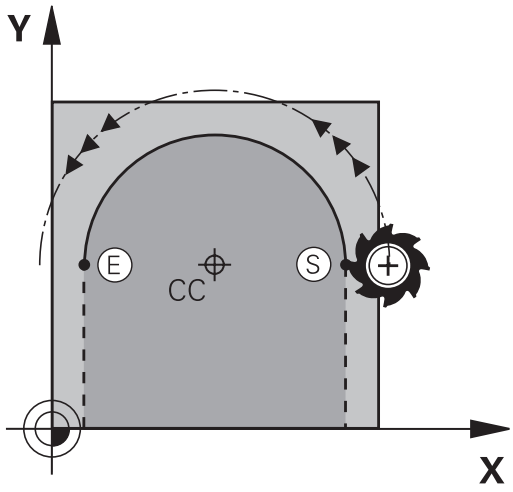
Prieš užprogramuodami apskritimo trajektoriją, nustatykite apskritimo centrą **CC**. Paskutinį kartą užprogramuota įrankio padėtis prieš apskritimo trajektorijos pradinio taško apskritimo trajektoriją.

- Įrankio traukimas ant apskritimo trajektorijos pradinio taško

- **Koordinates** įveskite apskritimo centrui.

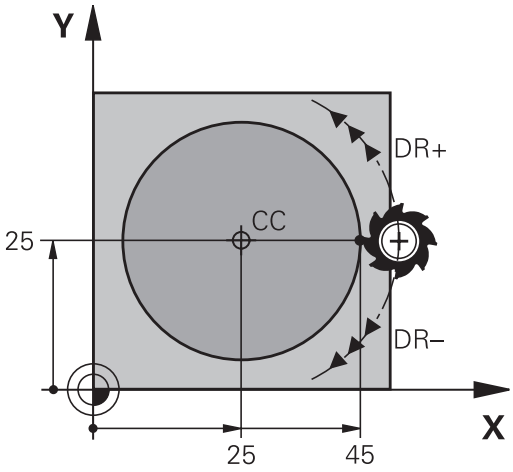
- Įveskite apskritimo lanko galinių taškų **koordinates**, jeigu reikalinga:
- **Sukimo kryptis DR**
- **Pastūma F**
- **Papildoma funkcija M**

TNC apskritimo judesius dažniausiai atlieka aktyvioje apdirbimo plokštumoje. Jei Z įrankio ašiai užprogramuojate apskritimus, kurie nėra aktyviose apdirbimo plokštumose, pvz., **C Z... X... DR+**, ir kartu sukate šį judesį, tada TNC atlieka apskritimą erdvėje, t. y. apskritimą 3 ašyse (1 pasirenkama programinė įranga).



NC pavyzdiniai sakiniai

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



Pilnas apskritimas

Galiniam taškui užprogramuokite tokias pat koordinates kaip pradiniam taškui.

Apskritimo judesio pradinis ir galinis taškas turi būti ant apskritimo trajektorijos.

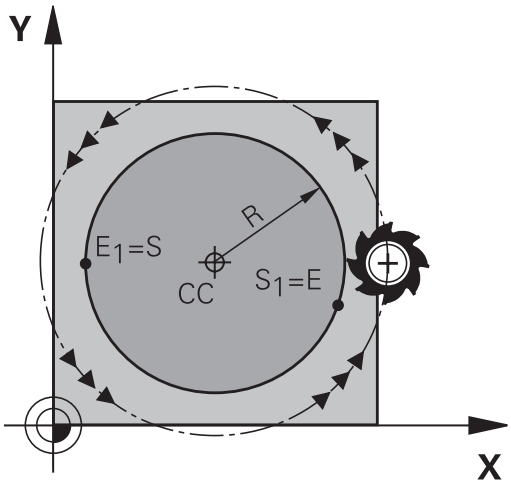
Leistinos paklaidos įvedimas: iki 0,016 mm (galima pasirinkti naudojantis įrenginio parametru **circleDeviation**).

Mažiausias galimas apskritimas, kurį gali atlikti TNC: 0.0016 µm.

Apskritimo trajektorija CR su nustatytu spinduliu

Įrankis apskritimo trajektorijoje juda naudodamas spindulį R.

- Apskritimo lanko galinių taškų **koordinatės**
- **Spindulys R** Dėmesio: priekyje esančiu ženklu nustatomas apskritimo lanko dydis!
- **Sukimo kryptis DR** Dėmesio: priekyje esančiu ženklu nustatomas įgaubimas arba išgaubimas!
- **Papildoma funkcija M**
- **Pastūma F**



Pilnas apskritimas

Pilnam apskritimui vieną po kito užprogramuokite du apskritimo sakinius:

Pirmojo pusskritulio galinis taškas yra antrojo pradinis taškas.
Antrojo pusskritulio galinis taškas yra pirmojo pradinis taškas.

Centrinis kampas CCA ir apskritimo lanko spindulys R

Kontūre pradinį tašką ir galinį tašką galima sujungti keturiais skirtingais apskritimo lankais su vienodu simboliu:

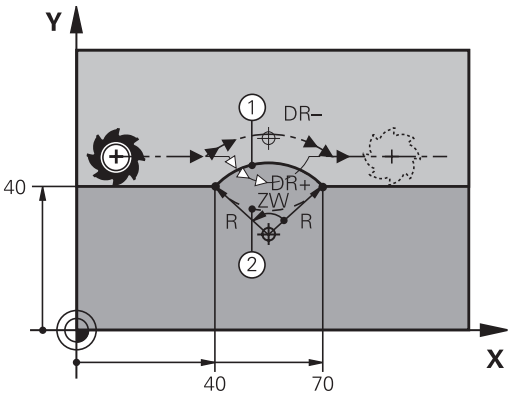
Mažesnis apskritimo lankas: CCA<180°
Prieš spindulį yra teigiamas ženklas R>0

Didesnis apskritimo lankas: CCA > 180°
Prieš spindulį yra neigiamas ženklas R < 0

Sukimo kryptimi nustatysite, ar apskritimo lankas bus į išorę (išgaubtas), ar į vidų (įgaubtas):

Išgaubtas: sukimo kryptis **DR-** (su spindulio korekcija **RL**)

Įgaubtas: sukimo kryptis **DR+** (su spindulio korekcija **RL**)



Apskritimo skersmens atstumas nuo pradinio iki galinio taško negali būti didesnis nei apskritimo skersmuo.

Maksimalus spindulys yra 99,9999 m.

Palaikomos kampo ašys A, B ir C.

NC pavyzdiniai sakiniai

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (1 LANKAS)
```

arba

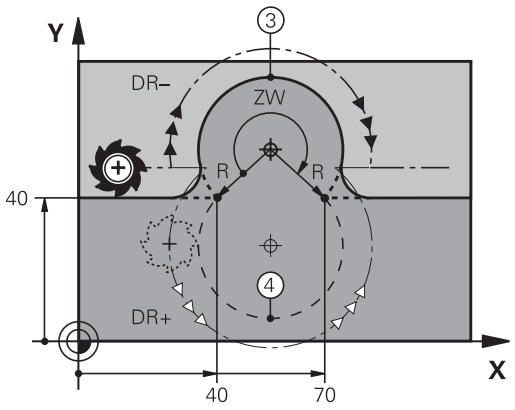
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (2 LANKAS)
```

arba

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (3 LANKAS)
```

arba

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (4 LANKAS)
```



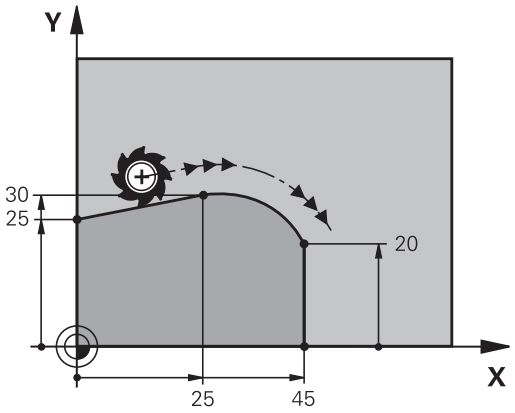
Apskritimo trajektorija CT su liestiniu prijungimu

Įrankis juda apskritimo lanku, kuris liestiniu būdu prisijungia prie iš anksto užprogramuoto kontūro elemento.

Perėjimas yra „liestinis“, kai kontūro elementų pjūvio taške nesusidaro sulenkimo arba kampinio taško, nes kontūro elementai tolydžiai pereina.

Kontūro elementą, kuris prie apskritimo lanko prisijungia liestiniu būdu, užprogramuokite prieš **CT** sakinį. Tam reikia mažiausiai dviejų padėties sakinių

- Įveskite apskritimo lanko galinių taškų **koordinates**, jeigu reikalinga:
- **Pastūma F**
- **Papildoma funkcija M**

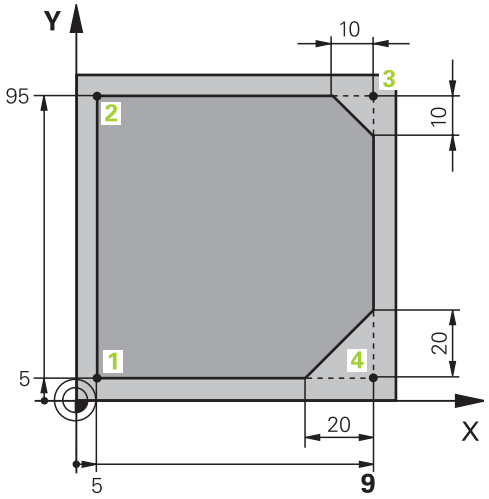


NC pavyzdiniai sakiniai

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

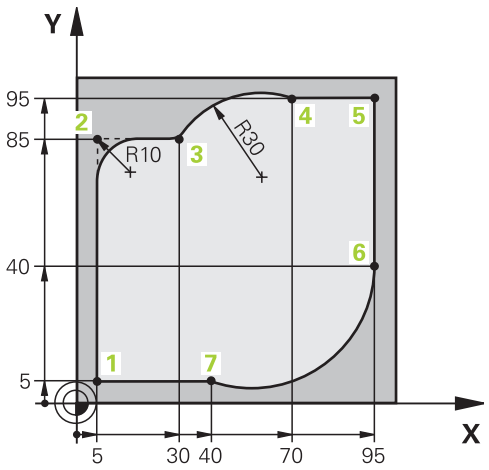
CT sakiniui ir iš anksto užprogramuotam kontūro elementui turi būti priskirtos abi plokštumos, kurioje turi būti suformuotas apskritimo lankas, koordinatės!

Pavyzdys: tiesės judesys ir stačiakampė išpjova



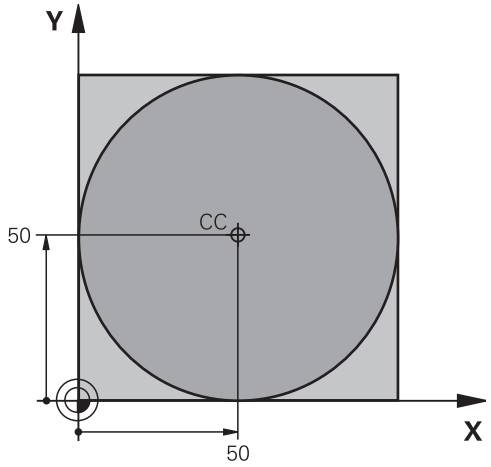
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ruošinio apibūdinimas grafiniam apdirbimo imitavimui
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Įrankio iškvietimas su suklio ašimi ir suklio sūkių skaičiumi
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio atitraukimas suklio ašyje greitąja eiga FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Išankstinis įrankio pozicijos nustatymas
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Eiga į apdirbimo gylį esant pastūmai F = 1000 mm/min.
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Kontūro pritraukimas prie 1 taško tiese su liestiniu prijungimu
8 L Y+95	Eiga į 2 tašką
9 L X+95	3 taškas: pirma tiesė 3 kampui
10 CHF 10	10 mm ilgio nuosklembos programavimas
11 L Y+5	4 taškas: antra tiesė 3 kampui, pirma tiesė 4 kampui
12 CHF 20	20 mm ilgio nuosklembos programavimas
13 L X+5	Priartėjimas prie paskutinio kontūro taško 1, antra tiesė 4 kampui
14 DEP LT LEN10 F1000	Kontūro palikimas tiesėje su liestiniu prijungimu
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
16 END PGM LINEAR MM	

Pavyzdys: stačiakampis apskritimo judesys



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ruošinio apibrėžtis grafiniam apdirbimo imitavimui
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Įrankio iškvietimas su suklio ašimi ir suklio apsukų skaičiumi
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio atitraukimas suklio ašyje greitąja eiga FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Išankstinis įrankio padėties nustatymas
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Traukimas į apdirbimo gylį esant pastūmai F = 1000 mm/min.
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Kontūro pritraukimas prie 1 taško apskritimo trajektorijoje su liestiniu prijungimu
8 L X+5 Y+85	2 taškas: pirma tiesė 2 kampui
9 RND R10 F150	Spindulio R = 10 mm įterpimas, pastūma: 150 mm/min.
10 L X+30 Y+85	3 taško pritraukimas: apskritimo pradinis taškas su CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	4 taško pritraukimas: apskritimo galinis taškas su CR, spindulys 30 mm
12 L X+95	Eiga į 5 tašką
13 L X+95 Y+40	Eiga į 6 tašką
14 CT X+40 Y+5	7 taško pritraukimas: apskritimo galinis taškas, apskritimo taškas su liestiniu prijungimu 6 taške, TNC pats apskaičiuoja spindulį
15 L X+5	Eiga į paskutinį kontūro tašką 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Kontūro palikimas apskritimo trajektorijoje su liestiniu prijungimu
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
18 END PGM CIRCULAR MM	

Pavyzdys: stačiakampis pilnas apskritimas



0 BEGIN PGM C-CC 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 S3150	Įrankio iškvieta
4 CC X+50 Y+50	Apskritimo centro apibrėžtis
5 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Išankstinis įrankio padėties nustatymas
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Eiga į apdirbimo gylį
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Kontūro pradinio taško pritraukimas apskritimo trajektorijoje su liestiniu prijungimu
9 C X+0 DR-	Eiga į apskritimo galinį tašką (=kontūro pradinį tašką)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Kontūro palikimas apskritimo trajektorijoje su liestiniu prijungimu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Trajektorijos judesiai – polinės koordinatės

Peržiūra

Naudodami kampą **PA** ir atstumą **PR** iki anksčiau apibrėžto poliaus **CC**, polinėmis koordinatėmis nustatysite padėtį.

Polines koordinates reikėtų nustatyti esant:

- padėtims ant apskritimo lankų
- gabalo brėžiniams su kampo duomenimis, pvz., skylės apskritimais

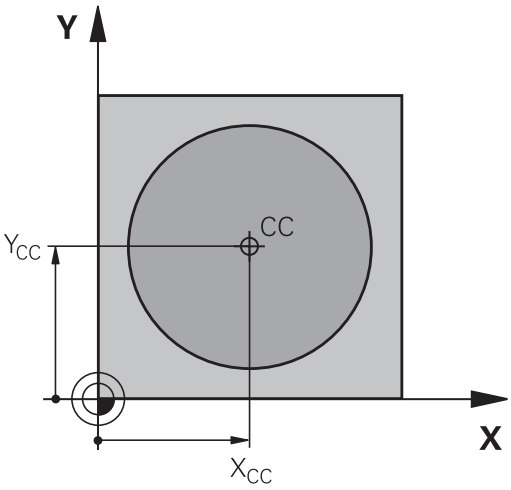
Trajektorijos funkcijų su polinėmis koordinatėmis peržiūra

Funkcija	Trajektorijos funkcijos mygtukas	Įrankio judesys	Reikalingos įvestys	Puslapis
Tiesė **LP**	L + P	Tiesė	Tiesės galinio taško polinis spindulys, polinis kampas	219
Apskritimo lankas **CP**	C + P	Apskritimo lankas aplink apskritimo centrą / polių link apskritimo lanko galinio taško	Apskritimo galinio taško polinis kampas, sukimosi kryptis	220
Apskritimo lankas **CTP**	CT + P	Apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu prie ankstesnio kontūro elemento	Polinis spindulys, apskritimo galinio taško polinis kampas	220
Sraigtinė linija (spiralė)	C + P	Apskritimo trajektorijos su tiese sanklota	Polinis spindulys, apskritimo galinio taško polinis kampas, galinio taško įrankio ašyje koordinatė	221

Ankstesnės polinės koordinatės: polius CC

Prieš tai, kai padėtis nurodysite polinėmis koordinatėmis, polių CC galite nustatyti bet kuriose apdirbimo programos vietose. Polius nustatysite taip pat, kaip programuojate apskritimo centrą.

- **Koordinatės**: Įveskite stačiakampes poliaus koordinates, arba paskutinės įvestos pozicijos perėmimui: neįveskite jokių koordinačių. Prieš užprogramuodami polines koordinates, nustatykite polių. Polių užprogramuokite tik stačiakampėse koordinatėse. Polius taikomas tik tol, kol nustatomas naujas polius.



NC pavyzdiniai sakiniai

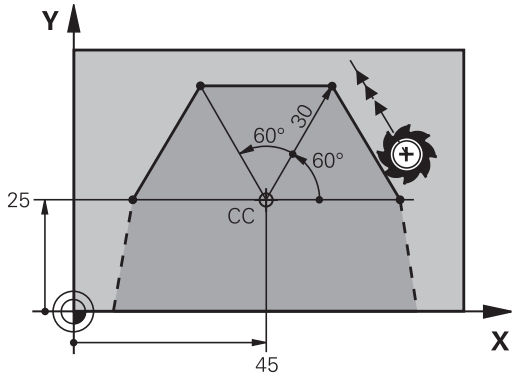
```
12 CC X+45 Y+25
```

Tiesė LP

Įrankis tiese juda nuo savo esamos padėties link tiesės galinio taško. Pradinis taškas yra galinis ankstesnio sakinio taškas.

- **Poliarinių koordinačių spindulys PR**: įveskite tiesės galinių taškų atstumą iki poliaus CC

- **Polinių koordinačių kampas PA**: tiesės galinio taško kampo padėtis tarp –360° ir +360°



Ženklą prieš **PA** lemia kampo atskaitos ašis:

- Kampas nuo kampo atskaitos ašies iki **PR** prieš laikrodžio rodyklę: **PA**>0
- Kampas nuo kampo atskaitos ašies iki **PR** pagal laikrodžio rodyklę: **PA**<0

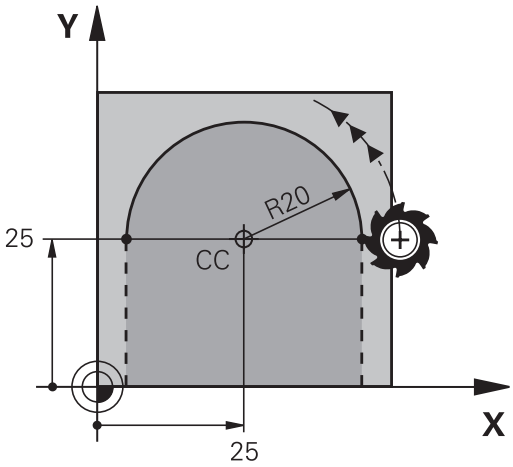
NC pavyzdiniai sakiniai

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Apskritimo trajektorija CP aplink polių CC

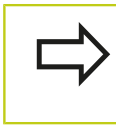
Polinių koordinačių spindulys **PR** kartu yra ir apskritimo lanko spindulys. **PR** yra nustatytas pradinio taško iki poliaus **CC** atstumu. Paskutinį kartą užprogramuota įrankio padėtis prieš apskritimo trajektorijos pradinio taško apskritimo trajektoriją.

- **Poliarinių koordinačių kampas PA**: įveskite apskritimo lanko galinių taškų kampinę poziciją nuo –99999,9999° iki +99999,9999°
- **Sukimo kryptis DR**



NC pavyzdiniai sakiniai

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

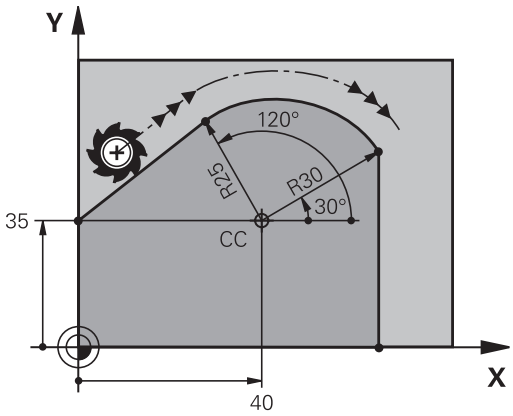


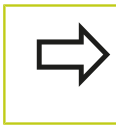
Naudodami prieaugines koordinates, vienodus ženklus parašykite prieš DR ir PA.

Apskritimo trajektorija CTP su liestiniu prijungimu

Įrankis juda apskritimo trajektorija, kuri liestiniu būdu prisijungia prie ankstesnio kontūro elemento.

- **Polinių koordinačių spindulys PR**: įveskite apskritimo trajektorijos galinio taško atstumą iki poliaus **CC**
- **Polinių koordinačių kampas PA**: apskritimo trajektorijos galinio taško kampo padėtis





Polius **nėra** kontūro apskritimo centras!

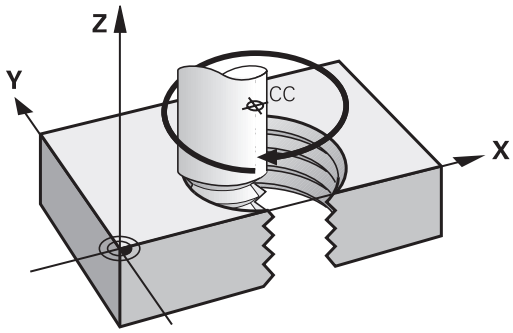
NC pavyzdiniai sakiniai

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

Sraigtinė linija (spiralė

Sraigtinė linija susideda iš apskritimo judesio ir vertikalaus tiesės judesio sanklotos. Apskritimo trajektoriją užprogramuokite pagrindinėje plokštumoje.

Trajektorijos judesius sraigtinei linijai galite užprogramuoti tik polinėse koordinatėse.



Taikymas

- Vidinis ir išorinis sriegis su didesniu skersmeniu
- Sutepimo griovelis

Sraigtinės linijos apskaičiavimas

Norint užprogramuoti, prireiks bendrojo kampo, kuriuo įrankis juda ant sraigtinės linijos, prieauginių duomenų ir bendrojo srieginės linijos aukščio.

Eigų skaičius n:	Sriegimo eigos + eigų perpilda sriegimo pradžioje ir pabaigoje
Bendrasis aukštis h:	Žingsnis P x eigų skaičius n
Prieauginis bendrasis kampas **IPA**:	Eigų skaičius x 360° + kampas sriegimo pradžiai + kampas eigų perpildai
Pradinė koordinatė Z:	Žingsnis P x (sriegimo eigos + eigų perpilda sriegimo pradžioje)

Sraigtinės linijos forma

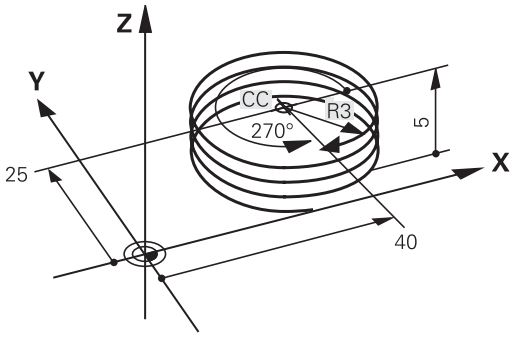
Lentelėje pateikiama ryšys tarp darbo krypties, sukimo krypties ir spindulio korekcijos tam tikroms trajektorijų formoms.

Vidinis sriegis	**Darbo kryptis**	**Sukimo kryptis**	**Spindulio korekcija**
dešininis sriegis	Z+	**DR+**	**RL**
kairinis sriegis	Z+	**DR-**	**RR**
dešininis sriegis	Z–	**DR-**	**RR**
kairinis sriegis	Z–	**DR+**	**RL**
Išorinis sriegis			
dešininis sriegis	Z+	**DR+**	**RR**
kairinis sriegis	Z+	**DR-**	**RL**
dešininis sriegis	Z–	**DR-**	**RL**
kairinis sriegis	Z–	**DR+**	**RR**

Sraigtinės linijos programavimas

Įveskite sukimo kryptį ir prieauginį bendrąjį kampą **IPA** su vienodu ženklu priekyje, nes priešingu atveju įrankis važiuos netinkama trajektorija.

Bendrajam kampui **IPA** galima įvesti reikšmę nuo –99 999,9999° iki +99 999,9999°.

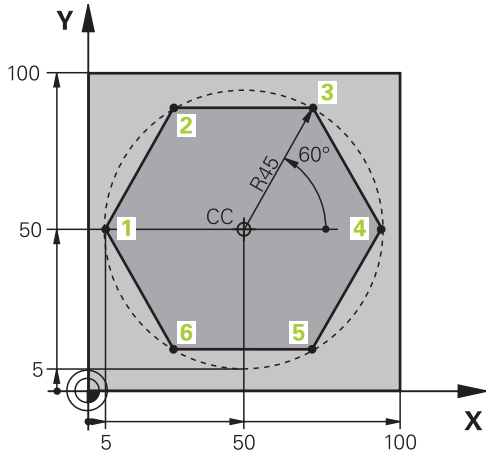


- **Polinių koordinačių kampas**: įveskite prieauginį bendrąjį kampą, kuriuo įrankis juda sraigtine linija. **Įvedę kampą, ašies pasirinkimo mygtuku pasirinkite įrankio ašį.**
- **Koordinatę** įveskite prieauginiam sraigtinės linijos aukščiui
- **Sukimo kryptis DR**
  Sraigtinė linija pagal laikrodžio rodyklę: DR–
  Sraigtinė linija prieš laikrodžio rodyklę: DR+
- **Spindulio korekciją** įveskite remdamiesi lentele.

NC pavyzdiniai sakiniai: sriegis M6 x 1 mm 5 eigomis

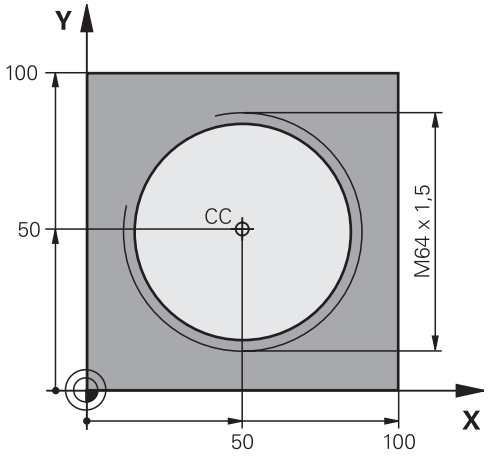
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Pavyzdys: tiesės judesys, polinis



0 BEGIN PGM LINEARPO 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 S4000	Įrankio iškvieta
4 CC X+50 Y+50	Poliarinių koordinačių atskaitos taško apibūdinimas
5 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Išankstinis įrankio padėties nustatymas
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Įtraukimas iki apdirbimo gylio
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Eiga į kontūro tašką 1 apskritimu su liestinės prijungimu
9 LP PA+120	2 taško pritraukimas
10 LP PA+60	Eiga į 3 tašką
11 LP PA+0	Eiga į 4 tašką
12 LP PA-60	5 taško pritraukimas
13 LP PA-120	6 taško pritraukimas
14 LP PA+180	Eiga į 1 tašką
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Atsitraukimas nuo kontūro apskritimu su liestinės prijungimu
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
17 END PGM LINEARPO MM	

Pavyzdys: spiralė



0 BEGIN PGM HELIX 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 S1400	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Išankstinis įrankio padėties nustatymas
6 CC	Paskutinės užprogramuotos pozicijos kaip poliaus perėmimas
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Įtraukimas iki apdirbimo gylio
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Eiga prie kontūro apskritimu su liestinės prijungimu
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Eiga spirale
10 DEP CT CCA180 R+2	Kontūro palikimas apskritime su liestiniu prijungimu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
12 END PGM HELIX MM	

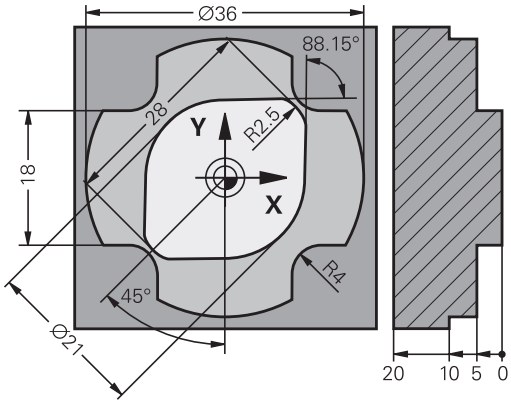
6.6 Trajektorijos judesiai – laisvų kontūrų programavimas FK

Pagrindai

Gabalo brėžiniuose, kurių matmenys nėra pritaikyti NC, yra pateikti koordinačių duomenys, kurių negalite įvesti pilkais dialogo mygtukais. Tada, pvz.,

- žinomos koordinatės gali būti ant kontūro elemento arba netoli,
- koordinačių duomenys gali būti susiję su kitu kontūro elementu arba
- gali būti žinomi krypties duomenys ir kontūro eigos duomenys.

Šiuos duomenis tiesiogiai galima užprogramuoti laisvo kontūro programavimo FK metu. TNC kontūrą apskaičiuoja pagal žinomus koordinatės duomenis ir palaiko programavimo grafiką su interaktyvia FK grafika. Dešinėje esančiame viršutiniame paveiksle rodomi matmenys, kuriuos paprasčiausia yra įvesti naudojant FK programavimą.



Atkreipkite dėmesį į šias FK programavimo naudojimo sąlygas

Naudodami laisvo kontūro programavimą, kontūro elementus galite užprogramuoti tik apdirbimo plokštumoje.

FK programavimo apdirbimo plokštumos nustatomos pagal toliau nurodytą hierarchiją:

- 1. Per **FPOL** sakinyje aprašytą plokštumą.
- 2. Z/X plokštumoje, jei FK seka bus vykdoma tekinimo režimu.
- 3. Per **TOOL CALL** nustatytą ir apibrėžtą apdirbimo plokštumą (pvz., **TOOL CALL 1 Z** = X/Y plokštuma).
- 4. Jei niekas netinka, aktyvinama standartinė X/Y plokštuma.

FK programuojamieji mygtukai pateikiami, priklausomai nuo **BLK FORM** esančios suklio ašies. Jei, pavyzdžiui, į **BLK FORM** įvedate **Z** suklio ašį, TNC rodo tik X/Y plokštumos FK programuojamuosius mygtukus.

Kiekvienam kontūro elementui įveskite visus turimus duomenis. Duomenis užprogramuokite ir kiekviename sakinyje, kurio nekeisite: neužprogramuoti duomenys laikomi nežinomais!

Q parametrą galima naudoti visiems FK elementams, išskyrus elementus su santykiniais atskaitos taškais (pvz., **RX** arba **RAN**), taigi elementus, kurie yra susiję su kitais NC sakiniais.

Jei programoje sumaišysite įprastą ir laisvo kontūro programavimą, tada kiekviena FK dalis turi būti apibrėžta vienareikšmiškai.

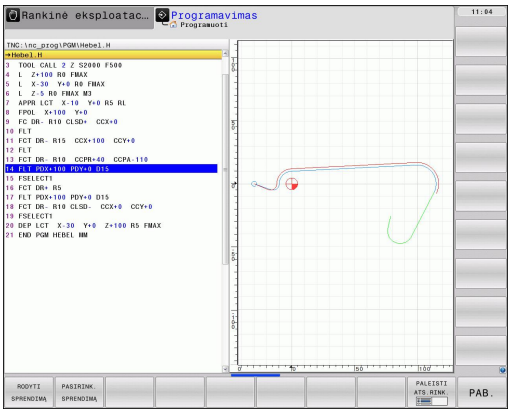
TNC prireiks stabilaus taško, pagal kurį bus atliekami skaičiavimai. Pilkais dialogo mygtukais tiesiogiai prieš FK dalį užprogramuokite padėtį, kuri yra abiejose apdirbimo plokštumos koordinatėse. Šiame sakinyje neužprogramuokite jokių Q parametrų.

Jei FK dalyje pirmasis sakinys yra **FCT** arba **FLT** sakinys, tada pilkais dialogo mygtukais iš pradžių turite užprogramuoti mažiausiai du NC sakinius, kad pritraukimo kryptis būtų vienareikšmiška.

FK dalis negali prasidėti iš karto už žymos **LBL**.

FK programavimo grafikas

Jeigu norite, kad FK programavime būtų galima naudoti grafikus, pasirinkite ekrano išdėstymą PROGRAMA + GRAFIKAS, žr. "Programavimas", Psl 73.



Jei nebus visų koordinačių duomenų, gabalo kontūro nepavyks vienareikšmiškai nustatyti. Tuo atveju TNC FK grafike pateikia įvairių sprendimų, iš kurių galite pasirinkti tinkamą. FK grafike gabalo kontūras vaizduojamas įvairiomis spalvomis:

mėlyna: Kontūro elementas nustatytas vienareikšmiškai.

žalia: Įvesti duomenys suteikia kelių sprendimų galimybę; pasirinkite tinkamą.

raudona: Įvesti duomenys dar nepakankamai apibrėžia kontūro elementą; įveskite kitus duomenis.

Jei dėl įvestų duomenų galimi įvairūs sprendimai ir kontūro elementas vaizduojamas žalia spalva, tada pasirinkite tinkamą kontūrą:

RODYTI SPRENDIMĄ

- Programuojamąjį mygtuką RODYTI SPRENDIMĄ spaudinėkite tol, kol bus parodytas tinkamas elementas. Naudokite mastelio funkciją (2-tra programuojamųjų mygtukų juosta), jei standartiniame vaizde neatskiriate galimo sprendimo

PASIRINK. SPRENDIMĄ

- Rodomas kontūro elementas atitinka brėžinį: nustatykite programuojamuoju mygtuku PASIRINKTI SPRENDIMĄ

Jei žalia spalva vaizduojamo kontūro dar nenorite nustatyti, paspauskite programuojamąjį mygtuką PASLĖPTI PASIRINKTĮ, kad būtų parodytas kitas FK dialogas.

Žalia spalva vaizduojamus kontūro elementus kuo dažniau reikėtų nustatyti pasirinkus PASIRINKTI SPRENDIMĄ, kad būtų apribotas tolesnių kontūro elementų daugiareikšmiškumas.

Jūsų įrenginio gamintojas FK grafikui gali priskirti kitas spalvas.

NC sakinius iš programos, kuri iškviečiama PGM CALL, TNC parodo kita spalva.

Sakinio numerio rodymas grafiko lange

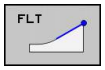
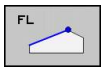
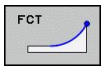
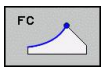
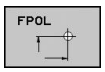
Kad sakinio numeris būtų parodytas grafiko lange:

- Programuojamajam mygtukui RODYTI PASLĖPTI SAKINIO NR. nustatykite RODYTI (3-čia programuojamųjų mygtukų juosta)

FK dialogo lango atidarymas

Jei paspausite pilką trajektorijos funkcijos mygtuką FK, TNC parodys programuojamąjį mygtuką, kuriuo atidarysite FK dialogą: žr. toliau esančią lentelę. Jei norite atšaukti programuojamuosius mygtukus, dar kartą paspauskite mygtuką FK.

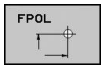
Jei FK dialogą atidarysite vienu iš šių programuojamųjų mygtukų, tada TNC parodys kitas programuojamųjų mygtukų juostas ir šiais mygtukais įvesite žinomas koordinates, krypties ir kontūro eigos duomenis.

FK elementas	Funkcinis klavišas
Tiesė su liestiniu prijungimu	
Tiesė be liestinio prijungimo	
Apskritimo lankas su tiesiniu prijungimu	
Apskritimo lankas be tiesinio prijungimo	
Polius FK programavimui	

Polius FK programavimui

FK

- Rodyti laisvo kontūro programavimo programuojamuosius mygtukus: paspauskite mygtuką FK



- Atidarykite poliaus apibrėžties dialogą: paspauskite programuojamąjį mygtuką FPOL. TNC parodo aktyvios apdirbimo plokštumos ašies programuojamuosius mygtukus
- Programuojamaisiais mygtukais įveskite poliaus koordinates

Polius FK programavimui aktyvus išlieka tol, kol naudodami FPOL apibrėšite naują.

Laisvas tiesių programavimas

Tiesė be liestinio prijungimo

FK

- Rodyti laisvo kontūro programavimo programuojamuosius mygtukus: paspauskite mygtuką FK

FL

- Atidarykite laisvos tiesės dialogą: paspauskite programuojamąjį mygtuką FL. TNC rodo kitus programuojamuosius mygtukus
- Šiais programuojamaisiais mygtukais į sakinį įveskite visus žinomus duomenis. FK grafike užprogramuotas kontūras raudona spalva rodomas tol, kol pakanka duomenų. Galimi sprendimai grafike rodomi žalia spalva (žr. "FK programavimo grafikas", Psl 227)

Tiesė su liestiniu prijungimu

Jei tiesė liestine prisijungia prie kito kontūro elemento, programuojamuoju mygtuku FLT atidarykite dialogą:

FK

- Rodyti laisvo kontūro programavimo programuojamuosius mygtukus: paspauskite mygtuką FK

FLT

- Atidarykite dialogą: paspauskite programuojamąjį mygtuką FLT
- Funkciniais klavišais į sakinį įveskite visus žinomus duomenis.

Laisvas apskritimo trajektorijų programavimas

Apskritimo trajektorija be tiesinio prijungimo

FK

- Rodyti laisvo kontūro programavimo programuojamuosius mygtukus: paspauskite mygtuką FK

FC

- Atidarykite laisvos apskritimo trajektorijos dialogą: paspauskite programuojamąjį mygtuką FC; TNC parodo programuojamuosius mygtukus tiesioginiam apskritimo trajektorijos įvedimui arba apskritimo centro duomenims
- Šiais programuojamaisiais mygtukais į sakinį įveskite visus žinomus duomenis: FK grafike užprogramuotas kontūras rodomas raudona spalva, kol pakanka duomenų. Galimi sprendimai grafike rodomi žalia spalva (žr. "FK programavimo grafikas", Psl 227)

Apskritimo trajektorija su liestiniu prijungimu

Jei apskritimo trajektorija liestine prisijungia prie kito kontūro elemento, programuojamuoju mygtuku FLT atidarykite dialogą:

FK

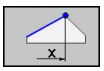
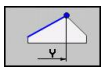
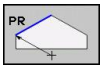
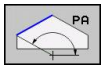
- Rodyti laisvo kontūro programavimo programuojamuosius mygtukus: paspauskite mygtuką FK

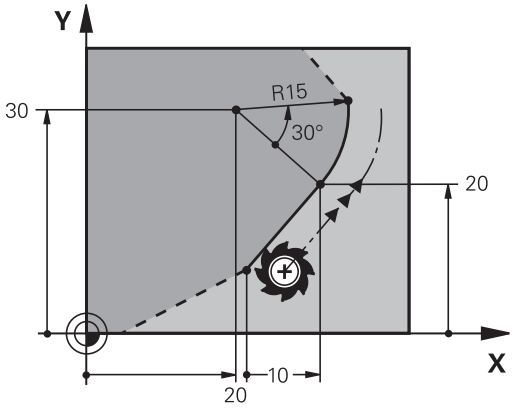
FCT

- Atidarykite dialogą: paspauskite programuojamąjį mygtuką FCT.
- Programuojamaisiais mygtukais į sakinį įveskite visus žinomus duomenis.

Įvesties galimybės

Galinio taško koordinatės

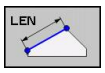
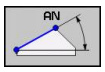
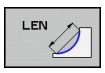
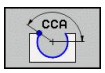
Žinomi duomenys	Funkciniai klavišai
Stačiakampės koordinatės X ir Y	 
Polinės koordinatės, susijusios su FPOL	 

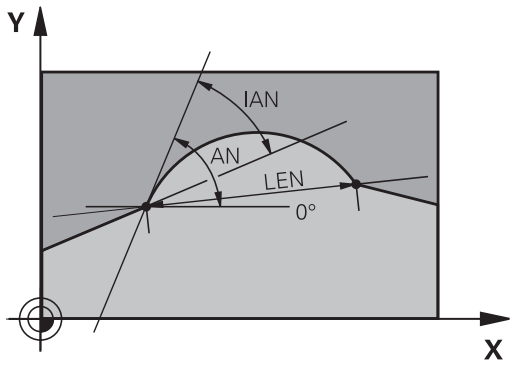


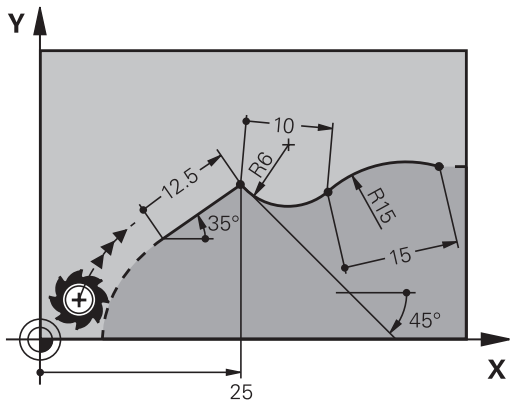
NC pavyzdiniai sakiniai

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Kontūro elementų kryptis ir ilgis

Žinomi duomenys	Programuojamieji mygtukai
Tiesių ilgiai	
Tiesių aukštėjimo kampas	
Apskritimo lanko stygos ilgis LEN	
Įėjimo liestinės aukštėjimo kampas AN	
Įveskite apskritimo lanko centro	





Dėmesio, pavojus ruošiniui ir įrankiui!

Kilimo kampas, kurį nurodėte inkrementiškai (**IAN**), susieja TNC su paskutinio eigos sakinio kryptimi. Programos su inkrementiniu kilimo kampu, paruoštos su iTNC 530 arba senesnių modelių TNC, yra nesuderinamos.

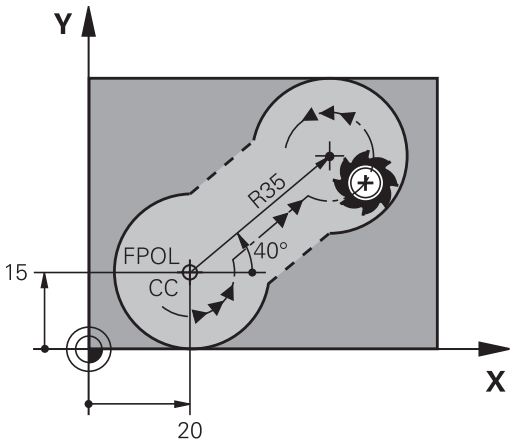
NC pavyzdiniai sakiniai

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

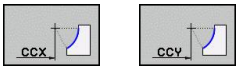
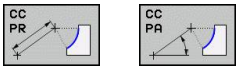
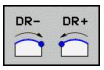
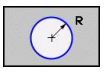
Apskritimo centras CC, spindulys ir sukimo kryptis FC-/FCT sakinyje

Užprogramuotoms apskritimo trajektorijoms TNC pagal Jūsų duomenis apskaičiuoja apskritimo centrą. Naudodami FK programavimą sakinyje taip pat galite užprogramuoti pilną apskritimą.

Jei apskritimo centrą norite apibrėžti polinėse koordinatėse, polių turite apibrėžti naudodami ne CC, o funkciją FPOL. FPOL išlieka veiksmingas iki kito sakinio su FPOL ir nustatomas stačiakampėse koordinatėse.



Įprastai užprogramuotas arba apskaičiuotas apskritimo centras naujoje FK dalyje veiksmingas jau ne kaip polius ar apskritimo centras: jei įprastai užprogramuos polinės koordinatės yra susijusios su vienu poliumi, kurį iš pradžių nustatėte CC sakinyje, tada šį polių po FK dalies dar kartą nustatykite CC sakiniu.

Žinomi duomenys	Programuojamieji mygtukai
Centras stačiakampėse koordinatėse	
Centras polinėse koordinatėse	
Apskritimo trajektorijos sukimo kryptis	
Apskritimo trajektorijos spindulys	

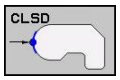
NC pavyzdiniai sakiniai

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Uždari kontūrai

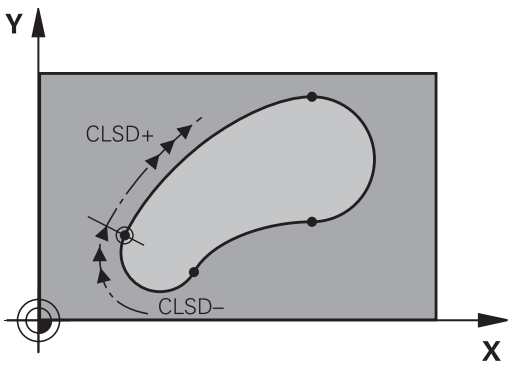
Programuojamuoju mygtuku CLSD pažymėsite uždaro kontūro pradžią ir pabaigą. Todėl paskutiniam kontūro elementui sumažėja sprendimo galimybių.

CLSD papildomai prie kitos kontūro įvesties pirmame ir paskutiniame sakinyje įveskite FK dalies sakinį.



Kontūro pradžia: CLSD+

Kontūro pabaiga: CLSD–



NC pavyzdiniai sakiniai

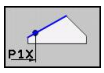
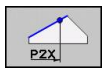
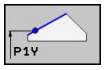
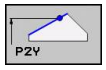
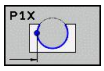
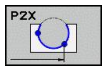
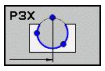
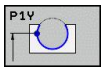
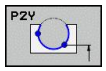
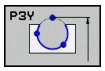
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

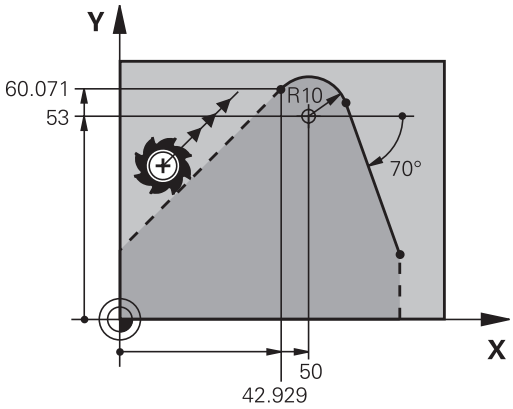
Pagalbiniai taškai

Ir laisvų tiesių, ir laisvų apskritimo trajektorijų pagalbiniams taškams galite įvesti koordinates, kurios būtų ant kontūro arba šalia jo.

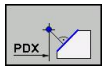
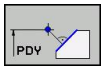
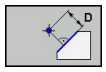
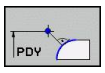
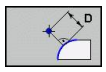
Pagalbiniai taškai ant kontūro

Pagalbiniai taškai yra tiesiog ant tiesės bei prailgintoje tiesėje arba tiesiog ant apskritimo trajektorijos.

Žinomi duomenys	Programuojamieji mygtukai		
Tiesės pagalbinis taškas P1 arba P2 X koordinatėje			
Tiesės pagalbinis taškas P1 arba P2 Y koordinatėje			
Apskritimo trajektorijos pagalbinis taškas P1, P2 arba P3 X koordinatėje			
Apskritimo trajektorijos pagalbinis taškas P1, P2 arba P3 Y koordinatėje			



Pagalbiniai taškai šalia kontūro

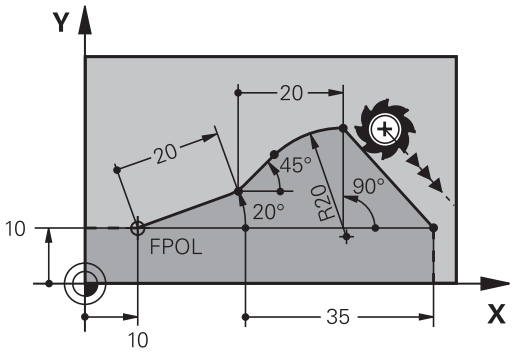
Žinomi duomenys	Programuojamieji mygtukai	
Pagalbinio taško X ir Y koordinatės šalia tiesės		
Pagalbinio taško atstumas iki tiesės		
X ir Y koordinatė pagalbiniam taškui apskritimo trajektorijos		
Pagalbinio taško atstumas iki apskritimo trajektorijos		

NC pavyzdiniai sakiniai

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Santykinės atskaitos

Santykiniai atskaitos taškai ya duomenys, susiję su kitu kontūro elementu. Programuojamieji mygtukai ir programos žodžiai **s**antykiniams atskaitos taškams prasideda **„R“** (relativ). Paveiksle dešinėje pateikti matavimo duomenys, kurie turėtų būti užprogramuoti kaip santykiniai atskaitos taškai.



Koordinates su santykiniais atskaitos taškais visada įveskite prieaugines. Papildomai įveskite kontūro elemento sakinio numerį, su kuriuo jos susijusios.

Kontūro elementas, kurio sakinio numerį įvedate, prieš sakinį, kuriame programuojate atskaitą, negali būti toliau nei 64-iais padėties sakiniais.

Jei ištrinsite sakinį, su kuriuo susiejote, TNC perduos klaidos pranešimą. Prieš ištrindami sakinį pakeiskite programą.

Santykiniai atskaitos taškai N sakinyje: galinio taško koordinatės

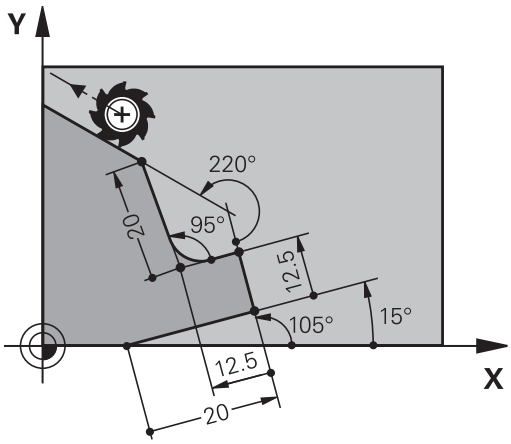
Žinomi duomenys	Programuojamieji mygtukai
Stačiakampės koordinatės, susijusios su N sakiniu	RX N... RY N...
Polinės koordinatės, susijusios su N sakiniu	RPR N... RPA N...

NC pavyzdiniai sakiniai

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Santykinis atskaitos taškas N sakinyje: kryptis ir atstumas iki kontūro elemento

Žinomi duomenys	Programuojamasis mygtukas
Kampas tarp tiesės ir kito kontūro elemento arba tarp apskritimo lanko įėjimo liestinės ir kito kontūro elemento	RAN N...
Tiesės lygiagrečiai kitam kontūro elementui	PAR N...
Tiesės atstumas iki lygiagretaus kontūro elemento	DP

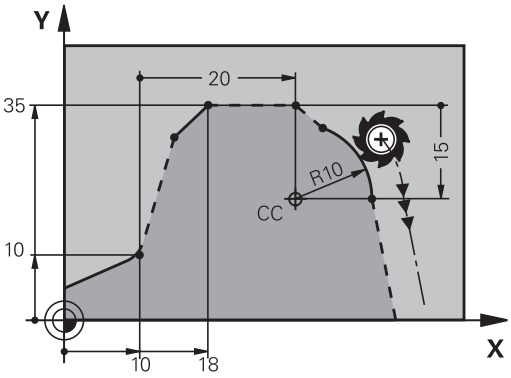


NC pavyzdiniai sakiniai

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Santykinis atskaitos taškas N sakinyje: apskritimo centras CC

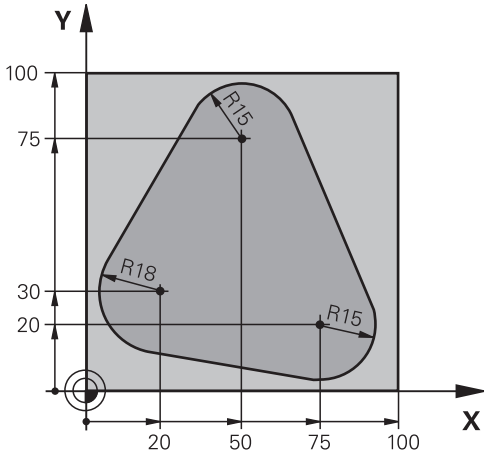
Žinomi duomenys	Programuojamasis mygtukas	
Apskritimo centro stačiakampės koordinatės, susijusios su N sakiniu	RCCX N...	RCCY N...
Apskritimo centro polinės koordinatės, susijusios su N sakiniu	RCCPR N...	RCCPA N...



NC pavyzdiniai sakiniai

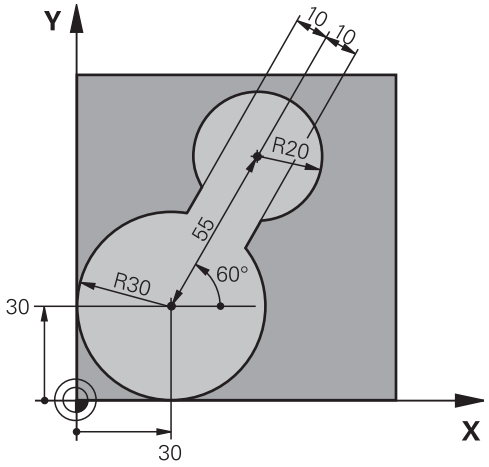
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Pavyzdys: FK programavimas 1



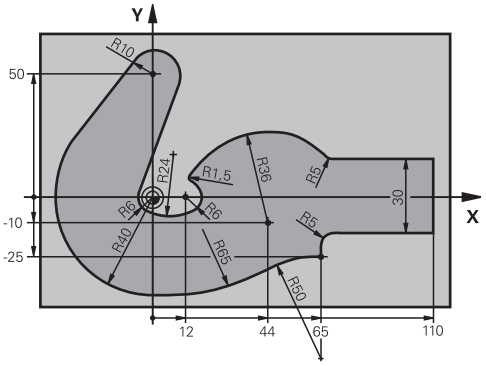
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Išankstinis įrankio padėties nustatymas
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Įtraukimas iki apdirbimo gylio
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kontūro pritraukimas apskritime su liestiniu prijungimu
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK dalis:
9 FLT	Žinomų duomenų užprogramavimas kiekvienam kontūro elementui
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Kontūro palikimas apskritime su liestiniu prijungimu
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
18 END PGM FK1 MM	

Pavyzdys: FK programavimas 2



0 BEGIN PGM FK2 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 S4000	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Išankstinis įrankio padėties nustatymas
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Įrankio ašies išankstinis padėties nustatymas
7 L Z-5 R0 F100	Įtraukimas iki apdirbimo gylio
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Kontūro pritraukimas apskritime su liestiniu prijungimu
9 FPOL X+30 Y+30	FK dalis:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Žinomų duomenų užprogramavimas kiekvienam kontūro elementui
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Kontūro palikimas apskritime su liestiniu prijungimu
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
21 END PGM FK2 MM	

Pavyzdys: FK programavimas 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Išankstinis įrankio padėties nustatymas
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Įtraukimas iki apdirbimo gylio
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Kontūro pritraukimas apskritime su liestiniu prijungimu
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK dalis:
9 FLT	Žinomų duomenų užprogramavimas kiekvienam kontūro elementui
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Kontūro palikimas apskritime su liestiniu prijungimu
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga

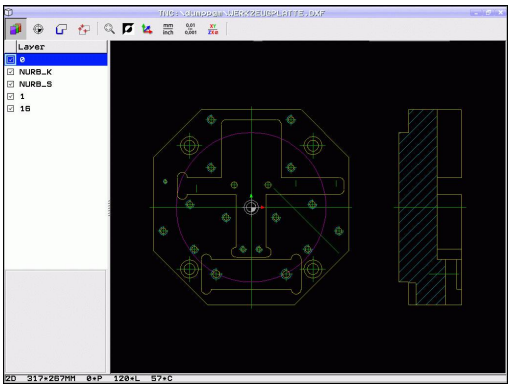
```
33 END PGM FK3 MM
```

7

Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga)

Naudojimas



CAD sistema sukurtą DXF rinkmeną galima tiesiogiai atidaryti TNC, kad būtų galima išskleisti kontūrus ir apdirbimo padėtis bei juos išsaugoti kaip atviro, nekoduoto teksto dialogo programą arba taškų rinkmenas. Kontūrų atrankos metu gautas atviro, nekoduoto teksto dialogo programas galite apdoroti ir ankstesnėse TNC valdymo sistemų versijose, nes kontūrų programose yra tik **L** ir **CC**-/**C** sakiniai.

Jei DXF rinkmenos apdorojamos pasirinkus darbo režimą **Programavimas**, TNC standartiškai sukuria kontūro programas su rinkmenos plėtiniu **.H**, o taškų rinkmenų plėtinys yra **.PNT**. Jei DXF rinkmenos apdorojamos pasirinkus smarT.NC darbo režimą, TNC standartiškai sukuria kontūro programas su rinkmenos plėtiniu **.HC**, o taškų rinkmenų plėtinys yra **.HP**. Tačiau išsaugojimo dialogo lange Jūs galite parinkti bet kokį rinkmenos tipą. Atsižvelgiant į tai, atrinktą kontūrą arba atrinktas apdirbimo padėtis galite laikinai išsaugoti TNC tarpinėje atmintyje, kad vėliau jas galėtumėte tiesiogiai įterpti į NC programą.

Apdorojama DXF rinkmena turi būti išsaugota TNC standžiajame diske.

Prieš nuskaitant į TNC būtina atkreipti dėmesį, kad DXF rinkmenos pavadinime nebūtų jokių tarpo ir neleistinų specialiųjų simbolių žr. "Rinkmenų pavadinimai", Psl 106.

Atidaromoje DXF rinkmenoje turi būti bent vienas lygmuo.

TNC palaiko dažniausiai apdorojamą DXFformatą R12 (atitinka AC1009).

TNC nepalaiko dvejetainio DXF formato. DXF rinkmeną kuriant iš CAD arba brėžinių programos reikia atkreipti dėmesį, kad rinkmena būtų išsaugota ASCII formatu.

Šie DXF elementai gali būti pasirenkami kontūrais:

- LINE (tiesė)
- CIRCLE (pilnas apskritimas)
- ARC (limbas)
- POLYLINE (polilinija)

DXF rinkmenų atidarymas

- Parinkite išsaugojimo / redagavimo darbo režimą

- Pasirinkite rinkmenų valdymo sistemą

- Jei norite pasirinkti rodomą rinkmenos tipą, paspauskite programuojamųjų mygtukų meniu: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI TIPĄ

- Peržiūrėti visas DXF rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką RODYTI DXF
- Pasirinkite katalogą, kuriame išsaugota DXF rinkmena

- Pasirinkite norimą DXF rinkmeną, perimkite mygtuku ENT: TNC įjungia DXF keitiklį ir ekrane parodo DXF rinkmenos turinį. Kairiajame lange TNC rodo taip vadinamuosius skirtukus (lygmenis), dešiniajame lange – brėžinį

Darbas su DXF keitikliu

Kad galėtumėte valdyti DXF keitiklį, būtinai reikės pelės. Tik pele galima perjungti darbo režimus ir funkcijas, parinkti kontūrus ir apdirbimo padėtis.

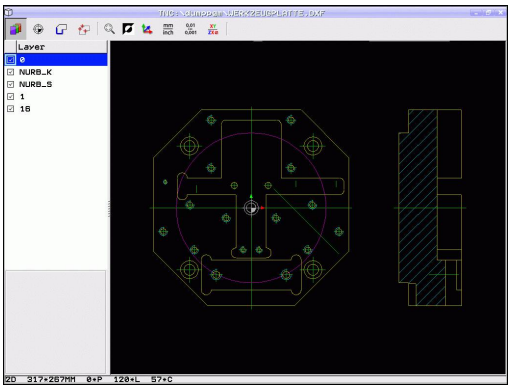
DXF keitiklis kaip atskira taikomoji programa veikia 3-ame TNC ekrane. Todėl ekrano perjungimo klavišu galite įjungti ir išjungti įrenginio darbo režimus, programavimo darbo režimus ir DXF keitiklį. Tai yra puiki pagalba, jei kontūrus arba apdirbimo padėtis į atviro, nekoduoto teksto programą norite įterpti kopijuodami iš tarpinės atminties.

Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga)

Pagrindiniai nustatymai

Toliau pateikiamus pagrindinius nustatymus parinksite naudodami viršutinėje juostoje esančią ikoną. Kai kurias ikonas TNC rodo tik tam tikruose režimuose.



Nustatymas	Ikona
Padidinti iki didžiausio galimo vaizdo	
Perjungti spalvų schemą (keisti fono spalvą)	
2D ir 3D režimo perjungimas. Aktyvinę 3D režimą, dešiniuoju pelės klavišu galite vaizdą pasukti ir pakreipti	
DXF rinkmenoje nustatomi matavimo vienetai – mm arba coliai. Šiuos matavimo vienetus TNC perduoda ir kontūro programai, ir apdirbimo padėtims.	
Nustatyti sklaidą: sklaida nustato, kiek skaičių po kablelio TNC kontūro programa turi palikti. Pagrindinis nustatymas: 4 skaičiai po kablelio (atitinka 0.1 µm sklaidą, aktyvinus MM matavimo vienetus)	

Nustatymas	Ikona
Kontūro perėmimo režimas, paklaidos nustatymas: paklaida nustato, kiek šalia esantys kontūro elementai gali būti nutolę vienas nuo kito. Naudodamiesi paklaida galite išlyginti netikslumus, kurie gali būti padaryti braižant brėžinį. Pagrindiniai nustatymai priklauso nuo visos DXF rinkmenos ištempimo	
Taškų perėmimo naudojant apskritimus ir limbus režimas: režimas nustato, ar parenkant apdirbimo padėtis TNC turi tiesiogiai perimti apskritimo centrą spustelėjus pelės klavišą (IŠJUNGTA), ar iš pradžių TNC turi parodyti papildomus apskritimo taškus. ■ IŠJUNGTA Papildomų apskritimo taškų **nerodyti**, tiesiogiai perimti apskritimo centro tašką, spustelėjus apskritimą arba limbą. ■ ĮJUNGTA Papildomus apskritimo taškus **rodyti**, norimą apskritimo tašką perimti dar kartą spustelėjus.	
Taškų perėmimo režimas: nustatoma, ar pasirenkant apdirbimo padėtis TNC turi rodyti įrankio veikimo kelią, ar ne.	

Atkreipkite dėmesį, kad turi būti nustatyti teisingi matavimo vienetai, nes DXF rinkmenoje apie tai nėra jokių duomenų.

Jei norite sukurti programas ankstesnės versijos TNC valdymo sistemoms, sklaidą turite apriboti iki 3 skaičių po kablelio. Taip pat turite pašalinti komentarus, kuriuos DXF keitiklis kartu perduoda į kontūro programą.

Ekrano apatinėje eilutėje TNC rodo aktyvius pagrindinius nustatymus.

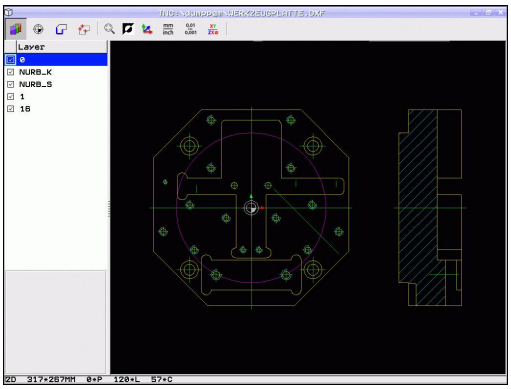
Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga)

Lygmens nustatymas

DXF rinkmenose dažniausiai yra keli lygmenys (skirtukai), kuriuos naudodamas konstruktorius gali sukurti brėžinį. Naudodamas lygmenų techniką konstruktorius sugrupuoja įvairius elementus, pvz., vieną gabalo kontūrą, matmenis, pagalbines ir konstrukcijos linijas, šešėlius ir tekstus.

Kad renkantis kontūrą ekrane būtų kuo mažiau nereikalingos informacijos, galite paslėpti nereikalingus, DXF rinkmenoje esančius lygmenis.

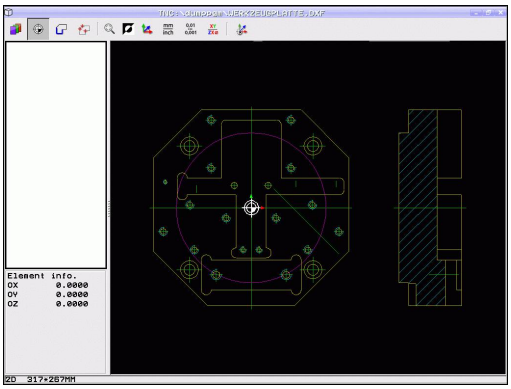


Apdorojamoje DXF rinkmenoje turi būti bent vienas lygmuo.

Kontūrą galima pasirinkti ir tada, kai konstruktorius jį išsaugo skirtinguose lygmenyse.

- Pasirinkite lygmens nustatymo režimą, jei jis dar neaktyvintas: kairiajame lange TNC parodo visus lygmenis, esančius aktyvioje DXF rinkmenoje
- Jei norite paslėpti lygmenį: kairiuoju pelės klavišu pasirinkite norimą lygmenį ir paslėpkite spustelėję kontroliniame laukelyje.
- Jei norite pamatyti lygmenį: kairiuoju pelės klavišu pasirinkite norimą lygmenį ir aktyvinkite spustelėję kontroliniame laukelyje.

Atskaitos taško nustatymas



DXF rinkmenos brėžinio nulinis taškas ne visada yra reikiamoje vietoje, todėl ne visada jį galima perimti kaip gabalo atskaitos tašką. Todėl TNC pateikia funkciją, kuri, spustelėjus elementą, brėžinio nulinį tašką perkels į prasmingą vietą.

Atskaitos tašką galite nustatyti šiose vietose:

- Tiesės pradžios, pabaigos arba centro taške
- Apskritimo lanko pradžios arba pabaigos taške
- Atitinkamai kvadranto perėjime arba pilno apskritimo centro taške
- Sankirtos taške
  - tiesė – tiesė, net jei sankirta yra prailgintoje atitinkamoje tiesėje
  - tiesė – apskritimo lankas
  - tiesė – pilnas apskritimas
  - apskritimas – apskritimas (neatsižvelgiant į tai, ar limbas, ar pilnas apskritimas)

Kad būtų galima nustatyti atskaitos tašką, būtina naudoti TNC klaviatūros lietimui jautrų lauką arba USB prijungtą pelę.

Atskaitos tašką taip pat galite pakeisti, kai kontūras jau pasirinktas. TNC tikrąsias koordinates apskaičiuoja tik tada, kai pasirinktas kontūras išsaugomas kontūro programoje.

Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga)

Atskaitos taško pasirinkimas atskirame elemente

- Atskaitos taško nustatymo režimo pasirinkimas
- Kairiuoju pelės klavišu spustelėkite elementą, kuriame norite nustatyti atskaitos tašką: TNC parodo žvaigždute pasirenkamus atskaitos taškus, esančius ant pasirinkto elemento
- Spustelėkite žvaigždutę, kurią norite pasirinkti kaip atskaitos tašką: TNC atskaitos taško simbolį padeda pasirinktoje vietoje. Prireikus naudokite mastelio funkciją, jei pasirinktas elementas yra per mažas.

Atskaitos taško, kaip dviejų elementų sankirtos pasirinkimas

- Atskaitos taško nustatymo režimo pasirinkimas
- Kairiuoju pelės klavišu spustelėkite pirmąjį elementą (tiesė, pilnas apskritimas arba apskritimo lankas): TNC žvaigždute parodo pasirenkamus atskaitos taškus, esančius ant pasirinkto elemento
- Kairiuoju pelės klavišu spustelėkite antrąjį elementą (tiesė, pilnas apskritimas arba apskritimo lankas): TNC atskaitos taško simbolį padeda ant sankirtos

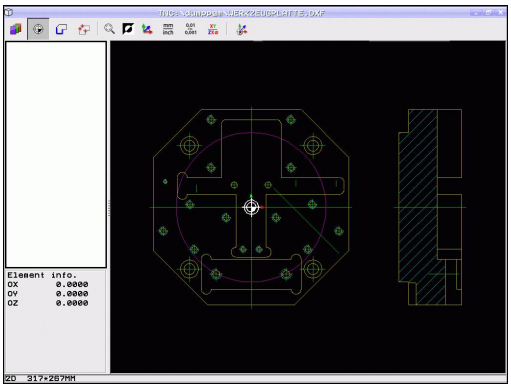
TNC dviejų elementų sankirtą apskaičiuoja ir tada, kai ji yra prailgintoje elemento dalyje.

Jei TNC gali apskaičiuoti keletą sankirtų, tai valdymo sistema pasirenka tą sankirtą, kuri yra arčiausiai antrojo elemento, pasirinkto spustelėjus pelės klavišą.

Jei TNC negali apskaičiuoti jokios sankirtos, tada ji iškelia jau pažymėtą elementą.

Informacija apie elementus

TNC ekrano apačioje, kairėje pusėje parodo, kiek Jūsų pasirinktas atskaitos taškas yra nutolęs nuo brėžinio nulinio taško.



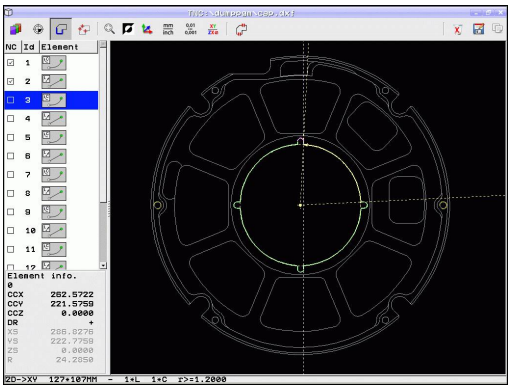
Kontūro parinktis ir išsaugojimas

Kad būtų galima pasirinkti kontūrą, būtina naudoti TNC klaviatūros lietimui jautrų lauką arba per USB prijungtą pelę.

Jei kontūro programą naudojate ne darbo režime , tada pasirinkdami kontūrą turite nustatyti tokią sukimo kryptį, kad ji atitiktų pageidaujamą apdirbimo kryptį.

Pirmąjį kontūro elementą pasirinkite taip, kad pritraukimo metu būtų kuo mažesnis susidūrimo pavojus.

Jei kontūro elementai yra labai arti vienas kito, naudokite mastelio funkciją.



Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga)

- Pasirinkite kontūro atrinkimo režimą: TNC paslepia kairiajame lange rodomą lygmenį ir dešiniajame lange aktyvinamas kontūro pasirinkimas
- Jei norite pasirinkti kontūro elementą: kairiuoju pelės klavišu spustelėkite norimą kontūro elementą. Pasirinktą kontūro elementą TNC pavaizduoja mėlynai. Pasirinktą elementą kairiajame lange TNC pažymi simboliu (apskritimu arba tiese)
- Jei norite pasirinkti kitą kontūro elementą: kairiuoju pelės klavišu spustelėkite norimą kontūro elementą. Pasirinktą kontūro elementą TNC pavaizduoja mėlynai. Jei pasirinktoje sukimo kryptyje galima atrinkti ir kitus kontūro elementus, šiuos elementus TNC pažymi žalia spalva. Spustelėjus paskutinį žalią elementą, visi elementai perimami į kontūro programą. Kairiajame lange TNC rodo visus atrinktus kontūro elementus. Dar žaliai pažymėtus elementus stulpelyje **NC** TNC rodo be varnelės. Tokių elementų TNC kontūro programoje neišsaugo. Pažymėtus elementus į kontūro programą taip pat galite įkelti spustelėdami kairiajame lange.
- Prireikus atrinktus elementus galite vėl atšaukti. Tam dešiniajame lange dar kartą reikia spustelėti elementą, tačiau papildomai spaudžiamas ir CTRL klavišas. Spustelėję šiukšliadėžės simbolį galite atšaukti visus atrinktus elementus

Jei atrinkote polilinijas, tada kairiajame lange TNC rodo dviejų simbolių ID numerį. Pirmasis simbolis yra kontūro elemento eilės numeris, o antrasis – iš DXF rinkmenos gautas atitinkamos polilinijos numeris.

- Parinktus kontūro elementus išsaugokite TNC tarpinėje atmintyje, kad kontūrą vėliau galėtumėte įterpti į atviro, nekoduoto teksto dialogo programą arba

- Pasirinktų kontūro elementų išsaugojimas atviro, nekoduoto teksto programoje: TNC rodo iššokantį langą, kuriame galite nurodyti paskirties katalogą ir įvesti bet kokį rinkmenos pavadinimą. Pagrindinis nustatymas: DXF rinkmenos pavadinimas. Jei DXF pavadinime yra umliautų arba tarpų, TNC šiuos simbolius pakeičia brūkšneliu apačioje. Galite pasirinkti ir rinkmenos tipą: atviro, nekoduoto teksto programa (**.H**) arba kontūro aprašymas (**.HC**)

- Patvirtinkite įvestį: TNC išsaugo kontūro programą parinktame kataloge

- Jei norite pasirinkti ir kitų kontūrų: spustelėkite parinktų elementų atšaukimo ikoną ir pasirinkite kitą kontūrą, kaip aprašyta aukščiau

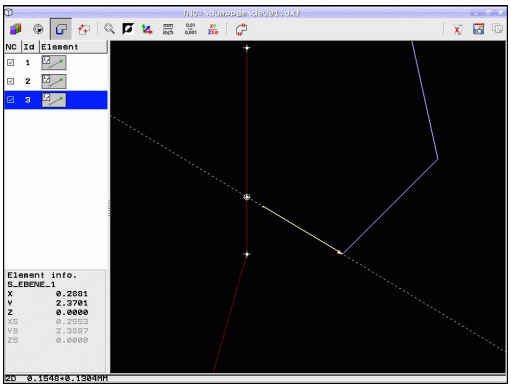
TNC pateikia dvi ruošinių apibrėžtis () su kontūro programa. Pirmoje apibrėžtyje yra visos DXF rinkmenos matmenys, o antrojoje – pirmiausia veiksmingoje apibrėžtyje – pateikiami atrinkti elementai, todėl gaunamas optimalus ruošinio dydis.

TNC išsaugo tik tuos elementus, kurie yra iš tikrųjų atrinkti (mėlynai pažymėti elementai), taigi jie kairiajame lange yra pažymėti varnele.

Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga)

Kontūro elemento padalijimas, pailginimas, sutrumpinimas



Jei pasirinkti kontūro elementai brėžinyje vienas su kitu susiduria nupjautiniu būdu, tai atitinkamą elementą iš pradžių būtina padalinti. Šią funkciją galima pasirinkti automatiškai, esant kontūro atrankos režime.

Atlikite šiuos veiksmus:

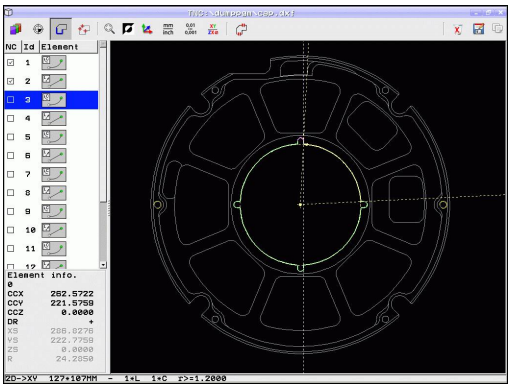
- Nupjautiniu būdu susiduriantis kontūro elementas yra pasirinktas, pažymėtas mėlynai
- Spustelėkite dalijamą kontūro elementą: TNC sankirtą pavaizduoja žvaigždute apskritime, o pasirenkamus galinius taškus – paprasta žvaigždute
- Spausdami klavišą CTRL spustelėkite sankirtos tašką: TNC padalija kontūro elementą sankirtos taške ir vėl paslepia taškus. Prireikus TNC iki abiejų elementų sankirtos pailgina arba sutrumpina nupjautiniu būdu susiduriantį kontūro elementą
- Dar kartą spustelėkite padalintą kontūro elementą: TNC vėl parodo sankirtos ir pabaigos taškus
- Spustelėkite norimą pabaigos tašką: TNC dabar padalintą elementą pažymi mėlynai
- Kito kontūro elemento pasirinkimas

Jei ilginamas/trumpinamas kontūro elementas yra tiesė, tada TNC kontūro elementą pailgina/sutrumpina tiesiškai. Jei ilginamas/trumpinamas kontūro elementas yra apskritimo lankas, tada TNC pailgina/sutrumpina apskritimo lanką.

Jei norite naudoti šią funkciją, turi būti atrinkti mažiausiai du kontūro elementai, kad būtų galima tiksliai apibrėžti kryptį.

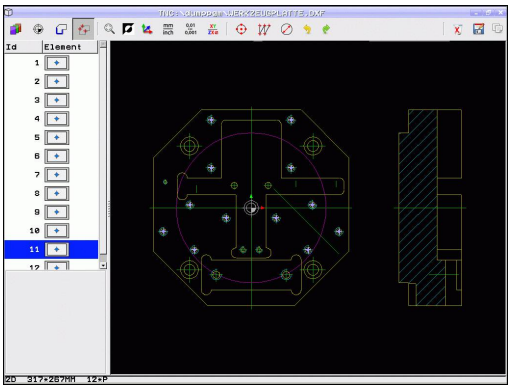
Informacija apie elementus

Ekrano kairėje, apačioje TNC pateikia įvairios informacijos apie kontūro elementą, kuris, spustelėjus pelės klavišu, paskutinis buvo pasirinktas kairiajame arba dešiniajame lange.



- Tiesė. Tiesės pabaigos taškas ir papildomai pilka spalva vaizduojamas tiesės pradžios taškas
- Apskritimas. Apskritimo centro limbas, apskritimo pabaigos taškas ir sukimosi kryptis. Papildomai pilka spalva vaizduojamas pradžios taškas ir apskritimo spindulys

Apdirbimo padėčių parinktis ir išsaugojimas



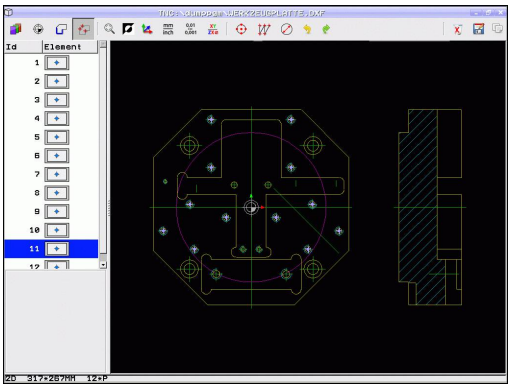
Norint apibrėžti apdirbimo padėtis, galima pasirinkti šias galimybes:

- Pageidaujamas apdirbimo padėtis pasirinkite atskirai spustelėdami pelės klavišu (žr. "Atskiras pasirinkimas", Psl 256).
- Greitoji gręžimo padėčių pasirinktis pelės srityje: sritį traukdami pele galite pasirinkti visas ten esančias gręžimo padėtis ("Greitoji gręžimo padėčių pasirinktis pelės srityje").
- Greitoji gręžimo padėčių pasirinktis įvedant skersmenį: įvedę angos skersmenį galite pasirinkti visas DXF rinkmenoje esančias šio skersmens gręžimo padėtis ("Greitoji gręžimo padėčių pasirinktis įvedant skersmenį").

Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga)

Atskiras pasirinkimas



- Pasirinkite gręžimo padėties atrinkimo režimą: TNC paslepia kairiajame lange rodomą lygmenį ir dešiniajame lange aktyvinamas padėties pasirinkimas
- Jei norite pasirinkti apdirbimo padėtį: kairiuoju pelės klavišu spustelėkite norimą elementą: TNC žvaigždute parodo pasirenkamas apdirbimo padėtis, esančias ant pasirinkto elemento. Spustelėkite vieną iš žvaigždučių: pasirinktą padėtį TNC perima į kairįjį langą (rodomas taško simbolis). Jei spustelėsite apskritimą, tada TNC apskritimo centrą tiesiogiai perims kaip apdirbimo padėtį
- Prireikus atrinktus elementus galite vėl atšaukti. Tam dešiniajame lange dar kartą reikia spustelėti elementą, tačiau papildomai spaudžiamas ir CTRL klavišas (spustelėkite pažymėtoje vietoje)
- Jei apdirbimo padėtį norite apibrėžti nupjaunant du elementus, pirmąjį elementą spustelėkite kairiuoju pelės klavišu: TNC žvaigždutėmis parodo pasirenkamas apdirbimo padėtis
- Kairiuoju pelės klavišu spustelėkite antrąjį elementą (tiesė, pilnas apskritimas arba apskritimo lankas): TNC elementų sankirtą perima į kairįjį langą (rodomas taško simbolis)

- Parinktas apdirbimo padėtis išsaugokite TNC tarpinėje atmintyje, kad vėliau jas, kaip padėties nustatymo sakinį su ciklo iškvieta, galėtumėte įterpti į atviro, nekoduoto teksto dialogo programą arba

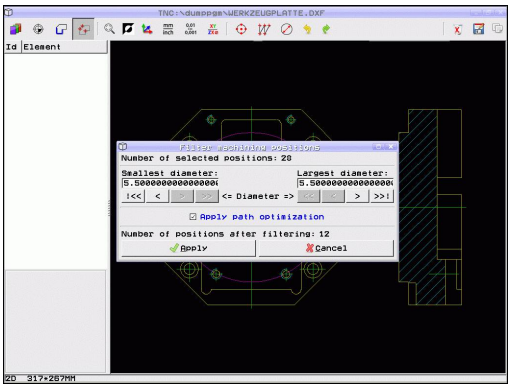
- Parinktų apdirbimo padėčių išsaugojimas taškų rinkmenoje: TNC rodo iššokantįjį langą, kuriame galite nurodyti paskirties katalogą ir įvesti bet kokį rinkmenos pavadinimą. Pagrindinis nustatymas: DXF rinkmenos pavadinimas. Jei DXF rinkmenos pavadinime yra umliautų arba tarpų, TNC šiuos simbolius pakeičia brūkšneliu apačioje. Galite pasirinkti ir rinkmenos tipą: taškų lentelė (**.PNT**), šablono generatoriaus lentelė (**.HP**) arba atviro, nekoduoto teksto programa (**.H**). Jei apdirbimo padėtis išsaugote atviro, nekoduoto teksto programoje, TNC kiekvienai apdirbimo padėčiai išsaugo atskirą linijinį sakinį su ciklo iškvieta (**L X... Y... M99**). Šią programą galite perkelti ir į senas TNC valdymo sistemas ir ten apdoroti.

ENT

- Patvirtinkite įvestį: TNC kontūro programą išsaugo kataloge, kuriame išsaugota ir DXF rinkmena

- Jei norite parinkti ir kitas apdirbimo padėtis, kad galėtumėte išsaugoti kitoje rinkmenoje: spustelėkite parinktų elementų atšaukimo ikoną ir parinkite, kaip aprašyta aukščiau

Greitoji gręžimo padėčių pasirinktis pelės srityje

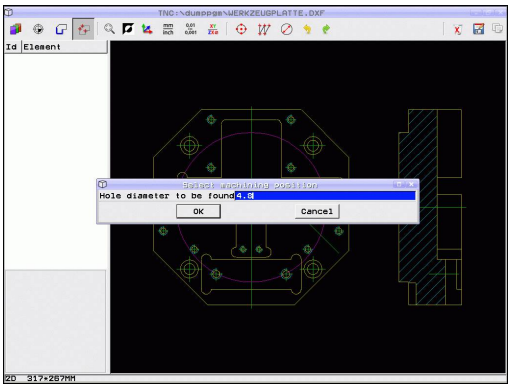


- Pasirinkite gręžimo padėties atrinkimo režimą: TNC paslepia kairiajame lange rodomą lygmenį ir dešiniajame lange aktyvinamas padėties pasirinkimas
- Spauskite klaviatūros Shift klavišą ir paspaudę kairįjį pelės klavišą traukite sritį, kurioje esančius apskritimo centrus TNC turi perimti kaip gręžimo padėtis: TNC parodo langą, kuriame angas galite filtruoti pagal jų dydį
- Nustatykite filtravimo nustatymus žr. "" ir patvirtinkite spustelėdami laukelį **naudoti**: pasirinktas padėtis TNC perima į kairįjį langą (rodomas taško simbolis).
- Prireikus atrinktus elementus galite vėl atšaukti. Tam vėl reikia traukti sritį, tačiau papildomai spaudžiamas ir CTRL klavišas
- Parinktas apdirbimo padėtis išsaugokite TNC tarpinėje atmintyje, kad vėliau jas, kaip padėties nustatymo sakinį su ciklo iškvieta, galėtumėte įterpti į atviro, nekoduoto teksto dialogo programą arba
- Parinktų apdirbimo padėčių išsaugojimas taškų rinkmenoje: TNC rodo iššokantįjį langą, kuriame galite nurodyti paskirties katalogą ir įvesti bet kokį rinkmenos pavadinimą. Pagrindinis nustatymas: DXF rinkmenos pavadinimas. Jei DXF rinkmenos pavadinime yra umliautų arba tarpų, TNC šiuos simbolius pakeičia brūkšneliu apačioje. Galite pasirinkti ir rinkmenos tipą: taškų lentelė (**.PNT**), šablono generatoriaus lentelė (**.HP**) arba atviro, nekoduoto teksto programa (**.H**). Jei apdirbimo padėtis išsaugote atviro, nekoduoto teksto programoje, TNC kiekvienai apdirbimo padėčiai išsaugo atskirą linijinį sakinį su ciklo iškvieta (**L X... Y... M99**). Šią programą galite perkelti ir į senas TNC valdymo sistemas ir ten apdoroti.
- Patvirtinkite įvestį: TNC kontūro programą išsaugo kataloge, kuriame išsaugota ir DXF rinkmena
- Jei norite parinkti ir kitas apdirbimo padėtis, kad galėtumėte išsaugoti kitoje rinkmenoje: spustelėkite parinktų elementų atšaukimo ikoną ir parinkite, kaip aprašyta aukščiau

Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga)

Greitoji gręžimo padėčių pasirinktis įvedant skersmenį



- Pasirinkite gręžimo padėties atrinkimo režimą: TNC paslepia kairiajame lange rodomą lygmenį ir dešiniajame lange aktyvinamas padėties pasirinkimas

- Dialogą atidarykite įvesdami skersmenį: TNC rodo iššokantį langą, kuriame galite įvesti bet kokį skersmenį
- Įveskite norimą skersmenį, patvirtinkite mygtuku ENT: TNC DXF rinkmenoje ieško įvesto skersmens, tada parodo langą, kuriame pasirinktas skersmuo, esantis arčiausiai įvesto skersmens. Vėliau angas papildomai galite filtruoti pagal jų dydį
- Prireikus pasirinkite filtravimo nustatymus žr. "" ir patvirtinkite spustelėdami laukelį **naudoti**: pasirinktas padėtis TNC perima į kairįjį langą (rodomas taško simbolis).
- Prireikus atrinktus elementus galite vėl atšaukti. Tam vėl reikia traukti sritį, tačiau papildomai spaudžiamas ir CTRL klavišas

- Parinktas apdirbimo padėtis išsaugokite TNC tarpinėje atmintyje, kad vėliau jas, kaip padėties nustatymo sakinį su ciklo iškvieta, galėtumėte įterpti į atviro, nekoduoto teksto dialogo programą arba

- Parinktų apdirbimo padėčių išsaugojimas taškų rinkmenoje: TNC rodo iššokantįjį langą, kuriame galite nurodyti paskirties katalogą ir įvesti bet kokį rinkmenos pavadinimą. Pagrindinis nustatymas: DXF rinkmenos pavadinimas. Jei DXF rinkmenos pavadinime yra umliautų arba tarpų, TNC šiuos simbolius pakeičia brūkšneliu apačioje. Galite pasirinkti ir rinkmenos tipą: taškų lentelė (**.PNT**), šablono generatoriaus lentelė (**.HP**) arba atviro, nekoduoto teksto programa (**.H**). Jei apdirbimo padėtis išsaugote atviro, nekoduoto teksto programoje, TNC kiekvienai apdirbimo padėčiai išsaugo atskirą linijinį sakinį su ciklo iškvieta (**L X... Y... M99**). Šią programą galite perkelti ir į senas TNC valdymo sistemas ir ten apdoroti.

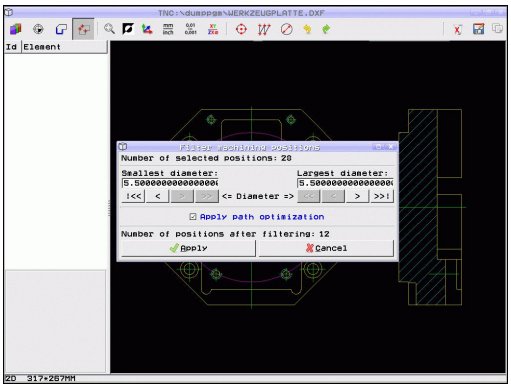
ENT

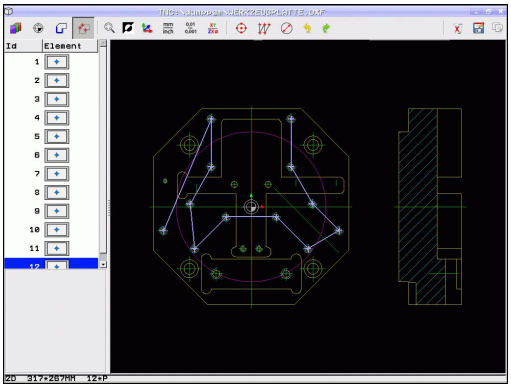
- Patvirtinkite įvestį: TNC kontūro programą išsaugo kataloge, kuriame išsaugota ir DXF rinkmena

- Jei norite parinkti ir kitas apdirbimo padėtis, kad galėtumėte išsaugoti kitoje rinkmenoje: spustelėkite parinktų elementų atšaukimo ikoną ir parinkite, kaip aprašyta aukščiau

Filtro nustatymai

Kai greitosios pasirinkties metu pažymėsite gręžimo padėtis, TNC parodys iššokantį langą, kuriame bus pateiktas mažiausias rastas angos skersmuo (kairėje), o dešinėje – didžiausias. Naudodami po skersmens rodmeniu esančius laukelius, kairėje mažiausią, o dešinėje – didžiausią skersmenį galite nustatyti taip, kad galėtumėte perimti pageidaujamą angos skersmenį.





Galima naudotis šiais laukeliais:

Mažiausio skersmens filtravimo nustatymas	Ikona
Rodyti mažiausią rastą skersmenį (pagrindinis nustatymas)	I<<
Rodyti rastą tolesnį mažiausią skersmenį	<
Rodyti kitą didesnį skersmenį	>
Rodyti didžiausią rastą skersmenį. TNC mažiausio skersmens filtrui nustato tokią vertę, kuri nustatyta didžiausiam skersmeniui	>>

Didžiausio skersmens filtravimo nustatymas	Ikona
Rodyti mažiausią rastą skersmenį. TNC didžiausio skersmens filtrui nustato tokią vertę, kuri nustatyta mažiausiam skersmeniui	<<
Rodyti rastą tolesnį mažiausią skersmenį	<
Rodyti kitą didesnį skersmenį	>
Rodyti didžiausią rastą skersmenį (pagrindinis nustatymas)	>>I

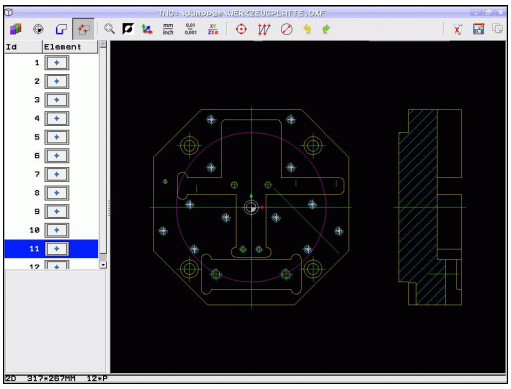
Naudojant parinktį **taikyti poslinkio optimizavimą** (pagrindinis nustatymas – taikyti poslinkio optimizavimą), pasirinktas apdirbimo padėtis TNC surūšiuoja taip, kad beveik neliktų jokių nereikalingų tuščiųjų eigų. Įrankių juostą galite pamatyti paspaudę įrankio trajektorijos rodymo ikoną, žr. "Pagrindiniai nustatymai", Psl 246.

Programavimas: duomenų perėmimas iš DXF rinkmenų arba atviro, nekoduoto teksto kontūrų

7.1 DXF rinkmenų apdorojimas (pasirenkama programinė įranga)

Informacija apie elementus

Ekrano kairėje, apačioje TNC pateikia apdirbimo padėčių koordinates, kurias, spustelėję pelės klavišu, paskutinį kartą pasirinkote kairiajame arba dešiniajame lange.



Operacijų atstata

Galite atstatyti paskutines keturias operacijas, kurias įvykdėte apdirbimo padėčių atrankos režimo metu. Galite rinktis vieną iš šių ikonų:

Funkcija	Ikona
Atstatyti paskutinį kartą įvykdytas operacijas	
Kartoti paskutinį kartą įvykdytas operacijas	

Pelės funkcijos

Pele padidinti ir sumažinti galite taip:

- Nustatykite mastelio sritį traukdami ir spausdami kairįjį pelės klavišą
- Jei naudojate pelę su ratuku, pamažinti ir sumažinti galite sukdami šį ratuką. Mastelio centras yra vieta, kurioje tuo metu yra pelės rodyklė.
- Spustelėję didinamojo stiklo ikoną arba du kartus spustelėję dešinįjį pelės klavišą vėl nustatysite pagrindinį vaizdą.

Esamą vaizdą galite perstumti spausdami vidurinįjį pelės klavišą.

Aktyvinę 3D režimą, spausdami dešinįjį pelės klavišą galite vaizdą pasukti ir pakreipti.

8

Programavimas: paprogramės ir programos dalies kartojimai

8.1 Paprogramės ir programos dalies kartojimų žymėjimas

Vieną kartą užprogramuotus apdirbimo žingsnius galite pakartoti naudodami paprogramės ir programos dalies kartojimus.

Žyma

Paprogramės ir programos dalies kartojimai apdirbimo programoje prasideda žyma **LBL**, tai yra ŽYMOS trumpinys (angl. žyma, žymėjimas).

ŽYMOJE nurodytas numeris nuo 1 iki 999 arba Jūsų apibrėžtas numeris. Kiekvieną ŽYMOS numerį arba kiekvieną ŽYMOS pavadinimą programoje mygtuku LABEL SET galite nurodyti tik vieną kartą. Įvedamų žymos pavadinimų skaičių riboja vidinė atmintis.

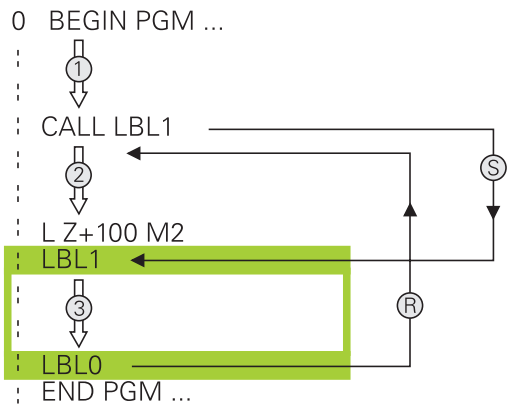
Nenaudokite žymos numerio arba žymos pavadinimo kelis kartus!

Žyma 0 (**LBL 0**) žymi paprogramės pabaigą ir gali būti naudojama daug kartų.

8.2 Paprogramės

Veikimo būdas

1 TNC apdirbimo programą vykdo iki paprogramės iškvietos **CALL LBL**.
2 Nuo tos vietos iškviestą paprogramę TNC vykdo iki paprogramės pabaigos **LBL 0**.
3 Po to TNC apdirbimo programą tęsia sakiniu, kuris yra po paprogramės iškvietos **CALL LBL**.



Programavimo nurodymai

- Pagrindinėje programoje gali būti iki 254 paprogramių.
- Paprogrames bet kokia eilės tvarka galite iškviesti bet kiek kartų.
- Paprogramė negali iškviesti savęs.
- Paprogrames užprogramuokite pagrindinės programos pabaigoje (už sakinio su M2 bei M30).
- Jei apdirbimo programoje paprogramės yra prieš sakinį su M2 arba M30, be iškvietos jos apdorojamos mažiausiai vieną kartą.

Paprogramės programavimas

LBL SET

- Pažymėkite pradžią: paspauskite mygtuką LBL SET
- Įveskite paprogramės numerį. Jei norite naudoti ŽYMOS pavadinimą: paspauskite programuojamąjį mygtuką LBL-NAME, kad būtų perjungta tekstinė įvestis
- Pažymėkite pabaigą: paspauskite mygtuką LBL SET ir įveskite žymos numerį „0“

Paprogramės iškvieta

LBL CALL

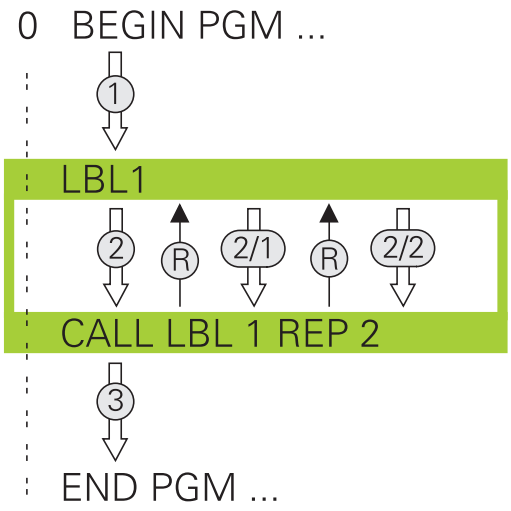
- Iškvieskite paprogramę: paspauskite klavišą LBL CALL
- **Žymės numeris**: įveskite iškviečiamos paprogramės žymos numerį. Jei norite naudoti ŽYMOS pavadinimą: paspauskite programuojamąjį mygtuką LBL-NAME, kad būtų perjungta tekstinė įvestis. Jei sekos parametro numerį norite įvesti kaip tikslo adresą: paspauskite programuojamąjį mygtuką QS, TNC tuomet peršoka prie žymos pavadinimo, kuris yra nurodytas apibrėžtame sekos parametre
- **Kartojimai REP**: dialogą pereikite paspaudę mygtuką NO ENT. Kartojimus REP naudokite tik programos dalies kartojimams.

CALL LBL 0 naudoti negalima, nes tai atitinka paprogramės pabaigos iškvietą.

8.3 Programos dalies kartojimas

Žyma LBL

Programos dalies kartojimai prasideda žyma **LBL**. Programos dalies kartojimas pasibaigia **CALL LBL n REPn**.



Veikimo būdas

1 TNC apdirbimo programą vykdo iki programos dalies pabaigos (**CALL LBL n REPn**).
2 Tada tarp iškviestos ŽYMOS ir žymos iškvietos **CALL LBL n REPn** TNC programos dalį kartoja tiek kartų, kiek įvedėte **REP**.
3 Po to TNC toliau vykdo apdirbimo programą.

Programavimo nurodymai

- Programos dalį galite kartoti iki 65 534 kartų
- TNC programos dalis vykdo dažniau nei užprogramuota kartojimų

Programos dalies kartojimo užprogramavimas

LBL SET

- ▶ Pažymėkite pradžią: paspauskite mygtuką LBL SET ir įveskite ŽYMOS numerį pasikartojančiai programos daliai. Jei norite naudoti ŽYMOS pavadinimą: paspauskite programuojamąjį mygtuką LBL-NAME, kad būtų perjungta tekstinė įvestis
- ▶ Įveskite programos dalį

Programos dalies kartojimo iškvieta

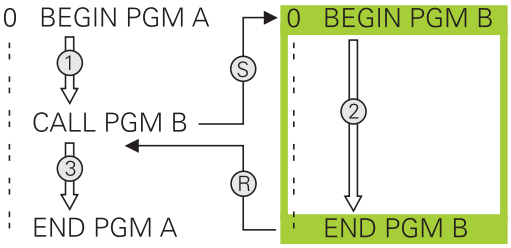
LBL CALL

- Paspauskite mygtuką LBL CALL
- **Iškviesti paprogramę/kartojimą**: įveskite kartojamos programos dalies žymos numerį, patvirtinkite klavišu ENT. Jei norite naudoti ŽYMOS pavadinimą: paspauskite mygtuką “, kad būtų įjungtas teksto įvesties režimas. Jei sekos parametro numerį norite įvesti kaip tikslo adresą: paspauskite programuojamąjį mygtuką QS, TNC tuomet peršoka prie žymos pavadinimo, kuris yra nurodytas apibrėžtame sekos parametre
- **Kartojimas REP**: įveskite kartojimų skaičių, patvirtinkite mygtuku ENT

8.4 Bet kuri programa kaip paprogramė

Veikimo būdas

Jei įvairias programų iškvietas norite užprogramuoti kartu su sekos parametrais, naudokite funkciją SEL PGM.



1 TNC vykdo apdirbimo programą, kol kitą programą iškviesite naudodami **CALL PGM**.

2 Tada iškviestą programą TNC vykdo iki pabaigos.

3 Po to TNC (iškviestą) apdirbimo programą tęsia nuo sakinio, kuris yra už programos iškvietos.

Programavimo nurodymai

- Jei bet kurią programą norite naudoti kaip paprogramę, TNC jokios ŽYMOS neprireiks.
- Iškviestoje programoje negali būti jokios papildomos funkcijos M2 arba M30. Jei iškviestas programos paprogrames apibrėžėte žymomis, tada M2 bei M30 galite naudoti su peršokimo funkcija **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, kad ši programos dalis būtų peršokta.
- Iškviestoje programoje negali būti iškvietos **CALL PGM** į iškviečiamą programą (nesibaigiantis ciklas)

Bet kurios programos kaip paprogramės iškvieta

PGM CALL

- Pasirinkite programos iškvietos funkcijas: paspauskite mygtuką PGM CALL

PROGRAMA

- Paspauskite funkcinį klavišą PROGRAMM: TNC įjungia iššaukiamos programos apibūdinimo dialogą. Įveskite programos katalogo maršrutą, naudodamiesi ekrano klaviatūra (klavišas GOTO), arba

PASIR. PROGRAMA

- paspauskite funkcinį klavišą PROGRAMOS PASIRINKIMAS: TNC rodo ekrane pasirinkimo langą, kuriame galite pasirinkti iššaukiamą programą; patvirtinkite programos pasirinkimą klavišu END

Jei įvesite tik programos pavadinimą, iškviesta programa turi būti tame pačiame kataloge, kaip ir iškviečiama programa.

Jei iškviesta programa yra ne tame pačiame kataloge, kaip iškviečianti programa, tada įveskite visą maršruto pavadinimą, pvz.,**TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Jei norite iškviesti DIN/ISO programą, tada už programos pavadinimo įveskite rinkmenos tipą .I.

Bet kurią programą galite iškviesti ir naudodami ciklą **12 PGM CALL**.

Q parametrai iškvietoje **PGM CALL** taikomi bendrai. Todėl atkreipkite dėmesį, kad Q parametrų pakeitimai iškviestoje programoje turėtų įtakos ir iškviestai programai.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Koordinačių perskaičiavimai, kuriuos apibrėžiate iškviestoje programoje ir tikslingai neatliekate jų atstatos, iš esmės išlieka aktyvūs ir iškviestai programai.

8.5 Sluoksniavimai

Sluoksniavimo būdai

- Paprogramės paprogramėje
- Programos dalies kartojimai programos dalies kartojime
- Paprogramių kartojimai
- Programos dalies kartojimai paprogramėje

Sluoksniavimo lygis

Sluoksniavimo lygis nustato, kiek gali būti programos dalių arba paprogramėje kitų paprogramių arba programos dalies kartojimų.

- Maksimalus sluoksniavimo lygis paprogramėms: 19
- Maksimalus sluoksniavimo lygis pagrindinės programos iškvietoms: 19, kai **CYCL CALL** yra viena pagrindinės programos iškvieta
- Programos dalies kartojimus galite sluoksniuoti bet kiek kartų

Paprogramė paprogramėje

NC pavyzdiniai sakiniai

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Paprogramės iškvieta LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Paskutinis pagrindinės programos sakinys (su M2)
36 LBL “UP1“	Paprogramės UP1 pradžia
...	
39 CALL LBL 2	Paprogramė iškviečiama LBL2.
...	
45 LBL 0	Paprogramės 1 pabaiga
46 LBL 2	Paprogramės 2 pradžia
...	
62 LBL 0	Paprogramės 2 pabaiga
63 END PGM UPGMS MM	

Programos vykdymas

1 Pagrindinė programa UPGMS vykdoma iki 17 sakinio.
2 Iškviečiama paprogramė UP1 ir vykdoma iki 39 sakinio.
3 Iškviečiama 2 paprogramė ir vykdoma iki 62 sakinio. Paprogramės 2 pabaiga ir grįžtis į paprogramę, iš kurios buvo iškviesta.
4 Paprogramė 1 vykdoma nuo 40 sakinio iki 45 sakinio. Paprogramės 1 pabaiga ir grįžtis į pagrindinę programą UPGMS.
5 Pagrindinė programa UPGMS vykdoma nuo 18 sakinio iki 35 sakinio. Grįžtis prie 1 sakinio ir programos pabaiga.

Programos dalies kartojimų kartojimas

NC pavyzdiniai sakiniai

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Programos dalies kartojimo 1 pradžia
...	
20 LBL 2	Programos dalies kartojimo 2 pradžia
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Programos dalis tarp šio sakinio ir LBL 2
...	(20 sakinys) kartojamas 2 kartus
35 CALL LBL 1 REP 1	Programos dalis tarp šio sakinio ir LBL 1
...	(15 sakinys) kartojamas 1 kartą
50 END PGM REPS MM	

Programos vykdymas

1 Pagrindinė programa REPS vykdoma iki 27 sakinio.
2 Programos dalis tarp 27 sakinio ir 20 sakinio bus kartojama 2 kartus.
3 Pagrindinė programa REPS vykdoma nuo 28 sakinio iki 35 sakinio.
4 Programos dalis tarp 35 sakinio ir 15 sakinio bus kartojama 1 kartą (yra programos dalies kartojimas tarp 20 sakinio ir 27 sakinio).
5 Pagrindinė programa REPS vykdoma nuo 36 sakinio iki 50 sakinio (programos pabaiga).

Paprogramės kartojimai

NC pavyzdiniai sakiniai

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Programos dalies kartojimo 1 pradžia
11 CALL LBL 2	Paprogramės iškvieta
12 CALL LBL 1 REP 2	Programos dalis tarp šio sakinio ir LBL1
...	(10 sakinys) kartojamas 2 kartus
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Paskutinis sakinys pagrindinėje programoje su M2
20 LBL 2	Paprogramės pradžia
...	
28 LBL 0	Paprogramės pabaiga
29 END PGM UPGREP MM	

Programos vykdymas

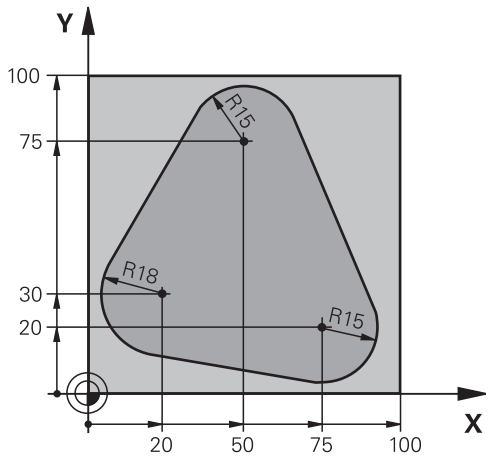
1 Pagrindinė programa UPGREP vykdoma iki 11 sakinio.
2 Iškviečiama paprogramė 2 ir vykdoma.
3 Programos dalis tarp 12 sakinio ir 10 sakinio bus kartojama 2 kartus: paprogramė 2 bus kartojama 2 kartus.
4 Pagrindinė programa UPGREP vykdoma nuo 13 sakinio iki 19 sakinio; programos pabaiga.

8.6 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: kontūro frezavimas su keliais įstūmimais

Programos eiga:

- Išankstinis įrankio nustatymas ant gabalo viršutinės briaunos
- Prieauginis įstūmimo įvedimas
- Kontūro frezavimas
- Įstūmimo ir kontūro frezavimo kartojimas

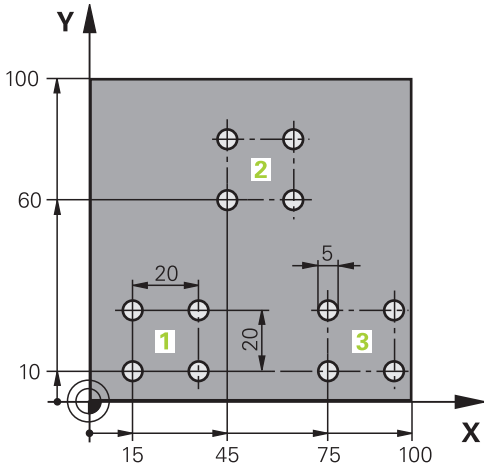


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Išankstinis apdirbimo plokštumos nustatymas
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Išankstinis padėties nustatymas ant gabalo viršutinės briaunos
7 LBL 1	Programos dalies kartojimo žyma
8 L IZ-4 R0 FMAX	Prieauginis įstūmimas į gylį (kur laisva)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kontūro pritraukimas
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontūras
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Kontūro palikimas
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Patraukimas
19 CALL LBL 1 REP 4	Grįžtis prie LBL 1; iš viso keturis kartus
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
21 END PGM PGMWDH MM	

Pavyzdys: angų grupės

Programos eiga:

- Angų grupių pritraukimas pagrindinėje programoje
- Angų grupės iškvieta (paprogramė 1)
- Angų grupės užprogramavimas paprogramėje 1 tik vieną kartą

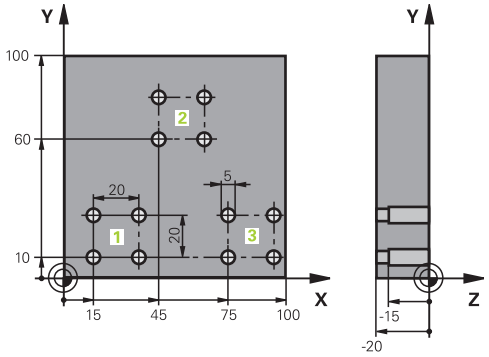


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Įrankio iškvieta
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Gręžimo ciklo apibūdinimas
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-10 ;GYLIS	
Q206=250 ;F Į GYLĮ	
Q202=5 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;PAST. LAIKAS VIRŠUJE	
Q203=+0 ;KOR. PAVIRŠ.	
Q204=10 ;2 S. ATSTUM.	
Q211=0,25 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Angų grupės 1 pradinio taško pritraukimas
7 CALL LBL 1	Gręžimo kiaurymių grupės paprogramės iškvieta
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Angų grupės 2 pradinio taško pritraukimas
9 CALL LBL 1	Gręžimo kiaurymių grupės paprogramės iškvieta
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Angų grupės 3 pradinio taško pritraukimas
11 CALL LBL 1	Gręžimo kiaurymių grupės paprogramės iškvieta
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Pagrindinės programos pabaiga
13 LBL 1	Paprogramės 1 pradžia: gręžimo kiaurymių grupė
14 CYCL CALL	Anga 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Angos 2 pritraukimas, ciklo iškvieta
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Angos 3 pritraukimas, ciklo iškvieta
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Angos 4 pritraukimas, ciklo iškvieta
18 LBL 0	Paprogramės 1 pabaiga
19 END PGM UP1 MM	

Pavyzdys: angų grupė, formuojama keliais įrankiais

Programos eiga:

- Apdirbimo ciklų programavimas pagrindinėje programoje
- Viso gręžimo vaizdo iškvieta (paprogramė 1)
- Angų grupių pritraukimas paprogramėje 1, angų grupės iškvieta (paprogramė 2)
- Angų grupės užprogramavimas paprogramėje 2 tik vieną kartą



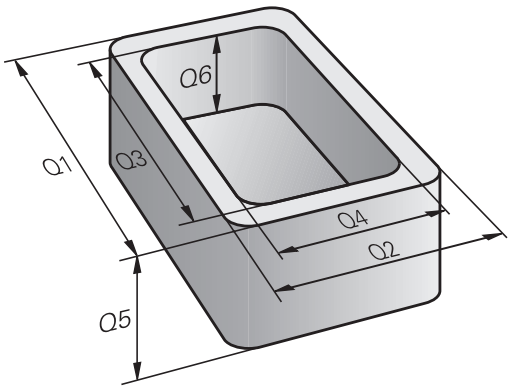
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Įrankio iškvieta, centrinis grąžtas
4 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
5 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS	Centravimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q202=-3 ;GYLIS	
Q206=250 ;F Į GYLĮ	
Q202=3 ;ĮSTŪM. Į GYLĮ	
Q210=0 ;PAST. LAIKAS VIRŠUJE	
Q203=+0 ;KOR. PAVIRŠ.	
Q204=10 ;2 S. ATSTUM.	
Q211=0,25 ;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE	
6 CALL LBL 1	Paprogramės 1 viso gręžimo vaizdui iškvieta
7 L Z+250 R0 FMAX M6	Įrankio keitimas
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Įrankio iškvieta, grąžtas
9 FN 0: Q201 = -25	Naujas gręžimo gylis
10 FN 0: Q202 = +5	Naujas įstūmimas gręžiant
11 CALL LBL 1	Paprogramės 1 viso gręžimo vaizdui iškvieta
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Įrankio keitimas
13 TOOL CALL 3 Z S500	Įrankio iškvieta, plėstuvas

14 CYCL DEF 201 PLĖTIMAS	Plėtimo ciklo apibrėžtis
Q200=2 ;SAUGUS ATSTUMAS	
Q201=-15 ;GYLIS	
Q206=250 ;F Į GYLĮ	
Q211=0,5 ;L. LAIKAS VIRŠUJE	
Q208=400 ;F ATITRAUKIMUI ATGAL	
Q203=+0 ;KOR. PAVIRŠ.	
Q204=10 ;2 S. ATSTUM.	
15 CALL LBL 1	Paprogramės 1 viso gręžimo vaizdui iškvieta
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Pagrindinės programos pabaiga
17 LBL 1	Paprogramės 1 pradžia: visas gręžimo vaizdas
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Angų grupės 1 pradinio taško pritraukimas
19 CALL LBL 2	Angų grupės 2 paprogramės iškvieta
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Angų grupės 2 pradinio taško pritraukimas
21 CALL LBL 2	Angų grupės 2 paprogramės iškvieta
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Angų grupės 3 pradinio taško pritraukimas
23 CALL LBL 2	Angų grupės 2 paprogramės iškvieta
24 LBL 0	Paprogramės 1 pabaiga
25 LBL 2	Paprogramės 2 pradžia: gręžimo kiaurymių grupė
26 CYCL CALL	Anga 1 aktyviame apdirbimo cikle
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Angos 2 pritraukimas, ciklo iškvieta
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Angos 3 pritraukimas, ciklo iškvieta
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Angos 4 pritraukimas, ciklo iškvieta
30 LBL 0	Paprogramės 2 pabaiga
31 END PGM UP2 MM	

9

Programavimas: Q parametras

9.1 Principas ir funkcijų peržiūra



Naudodami parametrus, apdirbimo programoje galite apibrėžti visas dalių grupes. Tam vietoje skaitinių verčių įveskite pakaitos simbolį: Q parametras.

Q parametrus galima pasirinkti, pavyzdžiui,

- koordinačių vertėms,
- pastūmoms,
- apsukų skaičiams,
- ciklo duomenims.

Be to, Q parametrais galite užprogramuoti kontūrus, kurie apibrėžiami matematinėmis funkcijomis, arba apdirbimo žingsnių vykdymą daro priklausomą nuo loginių sąlygų. Naudodami FK programavimą ir Q parametrus galite derinti kontūrus, kurių matmenys nepritaikyti NC.

Q parametrai yra pažymėti raidėmis ir skaičiais nuo 0 iki 1999. Galima naudotis įvairaus poveikio parametrais, žr. toliau esančią lentelę:

Reikšmė	Sritis
Laisvai pasirenkami parametrai bendrai įtakoja visas TNC atmintyje esančias programas, jei nesikerta su SL ciklais	nuo **Q0** iki **Q99**
Parametrai specialiosioms TNC funkcijoms	nuo **Q100** iki **Q199**
Parametrai, kurie dažniausiai naudojami ciklams, bendrai įtakojantiems visas TNC atmintyje esančias programas	nuo **Q200** iki **Q1199**
Parametrai, kurie dažniausiai naudojami gamintojo ciklams, bendrai įtakojantiems visas TNC atmintyje esančias programas. Gali prireikti derinti su įrenginio gamintoju arba trečiaisiais asmenimis	nuo **Q1200** iki **Q1399**
Parametrai, kurie dažniausiai naudojami **Call-Aktive** gamintojo ciklams, bendrai įtakojantiems visas TNC atmintyje esančias programas	nuo **Q1400** iki **Q1499**
Parametrai, kurie dažniausiai naudojami **Def-Aktive** gamintojo ciklams, bendrai įtakojantiems visas TNC atmintyje esančias programas	nuo **Q1500** iki **Q1599**

Reikšmė	Sritis
Laisvai naudojami parametrai, kurie bendrai įtakoja visas TNC atmintyje esančias programas	nuo **Q1600** iki **Q1999**
Laisvai pasirenkami parametrai **QL**, veiksmingi tik programoje	nuo **QL0** iki **QL499**
Laisvai naudojami parametrai **QR**, veiksmingi nuolat (remanent), net nutrūkus srovės tiekimui	nuo **QR0** iki **QR499**

Papildomai galite naudotis ir **QS** parametrais (**S** reiškia seką), kuriuo TNC galite apdoroti ir tekstus. Iš esmės **QS** parametrams galioja tos pačios sritys, kaip Q parametrams (žr. lentelę viršuje).

Atkreipkite dėmesį, kad **QS** parametruose sritis nuo **QS100** iki **QS199** yra rezervuota vidiniams tekstams.

Vietiniai parametrai QL galioja tik vienoje programoje ir programų nuskaitymo atvejais neperimami į makrokomandas.

Programavimo nurodymai

Programoje kartu galite įvesti Q parametrus ir skaitines reikšmes.

Q parametrams galite priskirti skaitines reikšmes nuo –999 999 999 iki +999 999 999. Įvedamos reikšmės diapazonas apribotas iki 15 ženklų, iš jų iki 9 vietų prieš kablelį. Viduje TNC gali apskaičiuoti skaitines reikšmes iki 10^{10}.

QS parametrams galite priskirti maks. 254 simbolius.

Kai kuriems Q ir QS parametrams TNC savarankiškai priskiria vienodus duomenis, pvz., Q parametrui **Q108** priskiria aktualų įrankio spindulį, žr. " Iš anksto parinkti Q parametrai", Psl 336.

TNC išsaugo skaitines vertes dvejetainiu skaičių formatu (IEEE 754 standartas). Naudojant šį standartais reglamentuojamą formatą, kai kurių dešimtainių skaičių negalima 100 % pavaizduoti dvejetainiu formatu (apvalinimo klaida). Į šią aplinkybę reikia atkreipti dėmesį, kai apskaičiuoti Q parametro turiniai naudojami šuolio komandoms arba padėtims nustatyti.

Programavimas: Q parametras

9.1 Principas ir funkcijų peržiūra

Q parametrų funkcijų iškviestis

Įvesdami apdirbimo programą paspauskite mygtuką „Q“ (skaičių įvesčių lauke ir ašies pasirinkimo lauke po –/+ mygtuku). Tada TNC parodys šiuos programuojamuosius mygtukus:

Funkcinė grupė	Funkcinis klavišas	Puslapis
Pagrindinės matematinės funkcijos	PAGRIND. MAT. FUN.	282
Kampo funkcijos	TRIGONOM. FUNKCIJOS	284
Apskritimo apskaičiavimo funkcija	APSKRIT. APSKAIČ.- VIMAS	285
Jei/tai sprendimai, peršokimai	PERĖJIMAI	286
Kitos funkcijos	SPECIAL. FUNKCIJOS	290
Tiesioginis formulės įvedimas	FORMULĖ	321
Sudėtingesnių kontūrų apdirbimo funkcija	KONTŪRO FORMULĖ	Žr. naudojimo instrukcijos skyrių „Ciklai“

Kai apibūdinate arba priskiriate Q parametrą, TNC rodo funkcinius klavišus Q, QL ir QR. Šiais funkciniais klavišais iš pradžių pasirinkite pageidaujamą parametro tipą, po to įveskite parametro numerį.

Jeigu prijungėte USB klaviatūrą, tai paspaudę klavišą Q galite tiesiogiai įjungti formulių įvedimo dialogą.

9.2 Dalių grupės – Q parametrai vietoje skaitinių reikšmių

Naudojimas

Naudodami Q parametro funkciją **FN 0: PRISKIRTIS**, Q parametrams galite priskirti skaitines vertes. Tada apdirbimo programoje vietoje skaitinės vertės nustatysite Q parametrus.

NC pavyzdiniai sakiniai

15 FN O: Q10=25	Priskirtis
…	Q10 priskiriama reikšmė 25
25 L X +Q10	atitinka L X +25

Dalių grupėms, pvz., būdingus gabalo matmenis užprogramuokite kaip Q parametrą.

Apdirbdami atskiras dalis, kiekvienam iš šių parametrų priskirkite atitinkamą skaitinę vertę.

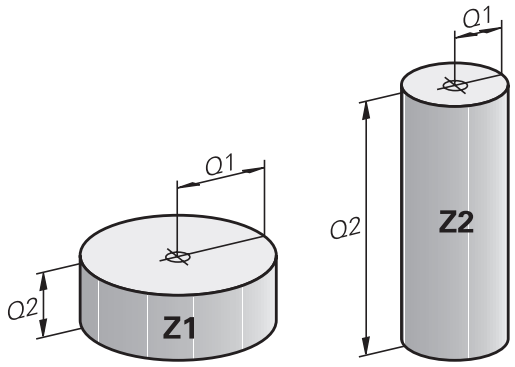
Pavyzdys: cilindras su Q parametrais

Cilindro spindulys: R = Q1

Cilindro aukštis: H = Q2

Cilindras Z1: Q1 = +30
Q2 = +10

Cilindras Z2: Q1 = +10
Q2 = +50



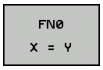
9.3 Kontūrų aprašymas matematinėmis funkcijomis

Naudojimas

Apdirbimo programoje Q parametrais galite užprogramuoti pagrindines matematines funkcijas:

- Pasirinkite Q parametro funkciją: paspauskite klavišą Q (skaitinių įvesčių lauke, dešinėje). Funkcinių klavišų juostoje rodomos Q parametro funkcijos
- Pasirinkite pagrindines matematines funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką PAGR. FUNKC.. TNC rodo šiuos programuojamuosius mygtukus:

Peržiūra

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
FN 0: PRISKIRTIS pvz., **FN 0: Q5 = +60** Priskirti reikšmę tiesiogiai	
FN 1: SUDĖTIS pvz., **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Sudėti dvi reikšmes ir jas priskirti	
FN 2: ATIMTIS pvz., **FN 2: Q1 = +10 - +5** Rasti dviejų reikšmių skirtumą ir jį priskirti	
FN 3: DAUGYBA pvz., **FN 3: Q2 = +3 * +3** Dauginti dvi reikšmes ir jas priskirti	
FN 4: DALYBA, pvz., **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Gauti dviejų verčių dalmenį ir jį priskirti **Draudžiama:** dalyba iš 0!	
FN 5: ŠAKNIS, pvz., **FN 5: Q20 = SQRT 4** Iš skaičiaus ištraukti šaknį ir priskirti **Draudžiama:** šaknis iš neigiamos reikšmės!	

Dešinėn nuo „=“- galite įvesti:

- du skaičius
- du Q parametrus
- vieną skaičių ir vieną Q parametrą

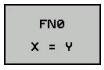
Lygtyje prieš Q parametrus ir skaitines vertes galite rašyti bet kokį ženklą.

Pagrindinių aritmetinių veiksmų programavimas

1 pavyzdys

- Pasirinkite Q parametro funkciją: paspauskite mygtuką Q.

- Pasirinkite pagrindines matematines funkcijas: paspauskite funkcinį klavišą PAGR. FUNKC.



- Pasirinkite Q parametro funkciją PRISKIRTIS: paspauskite programuojamąjį mygtuką FN0 X = Y.

PARAMETRO NR. REZULTATUI?

- **ĮVESKITE 12** (Q parametro numeris) ir patvirtinkite mygtuku ENT.

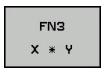
1. REIKŠMĖ AR PARAMETRAS?

- **ĮVESKITE 10**: Q5 priskirkite skaitinę reikšmę 10 ir patvirtinkite mygtuku ENT.

2 pavyzdys

- Pasirinkite Q parametro funkciją: paspauskite mygtuką Q.

- Pasirinkite pagrindines matematines funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką PAGR. FUNKC.



- Pasirinkite Q parametro funkciją DAUGYBA: paspauskite programuojamąjį mygtuką FN3 X * Y.

PARAMETRO NR. REZULTATUI?

- **ĮVESKITE 12** (Q parametro numeris) ir patvirtinkite mygtuku ENT.

1. REIKŠMĖ AR PARAMETRAS?

- **Q5** įveskite kaip pirmąją reikšmę ir patvirtinkite mygtuku ENT.

2. REIKŠMĖ AR PARAMETRAS?

- **7** įveskite kaip antrąją reikšmę ir patvirtinkite mygtuku ENT.

Programos sakiniai TNC

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

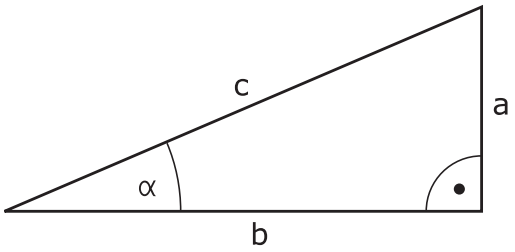
9.4 Kampo funkcijos (trigonometrija)

Apibrėžtys

Sinusas: sin α = a / c

Kosinusas: cos α = b / c

Tangentas: tan α = a / b = sin α / cos α



Ten

- c yra kraštinė prieš dešinįjį kampą
- a yra kraštinė prieš kampą α
- b yra trečioji kraštinė

Turint tangentą, TNC gali apskaičiuoti kampą:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Pavyzdys:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Papildomai taikoma:

$a^2 + b^2 = c^2$ (kai, $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Kampo funkcijų programavimas

Kampo funkcijos pasirodo spustelėjus programuojamąjį mygtuką WINKEL---FUNKT. TNC rodo žemiau esančioje lentelėje nurodytus programuojamuosius mygtukus.

Programavimas: palyginkite su „Pavzyzdys: pagrindinių aritmetinių veiksmų programavimas“

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
FN 6: SINUSAS pvz., **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Nustatyti ir priskirti kampo sinusą laipsniais (°)	FN6 SIN(X)
FN 7: KOSINUSAS pvz., **FN 7: Q21 = COS-Q5** Nustatyti ir priskirti kampo kosinusą laipsniais (°)	D7 COS(X)
FN 8: ŠAKNIS IŠ KVADRATINĖS SUMOS pvz., **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Gauti dviejų reikšmių ilgį ir jį priskirti	FN8 X LEN Y
FN 13: KAMPAS pvz., **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Nustatyti ir priskirti kampą su arctan iš dviejų kraštinių arba kampo sin ir cos (0 < kampas < 360°)	FN13 X ANG Y

9.5 Apskritimo apskaičiavimas

Naudojimas

Naudodami apskritimo apskaičiavimo funkcijas, pagal tris arba keturis apskritimo taškus TNC gali apskaičiuoti apskritimo centrą ir apskritimo spindulį. Apskritimo apskaičiavimas pagal keturis taškus yra tikslesnis.

Naudojimas: šią funkciją naudoti galite, pvz., tada, kai programuojama zondavimo funkcija norite nustatyti angos arba limbo padėtį ir dydį.

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
FN 23: APSKRITIMO DUOMENIS nustatyti pagal tris apskritimo taškus pvz., **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 3 TAŠKŲ APSKRIT.

Trijų taškų koordinačių poros turi būti išsaugotos parametre Q30 ir kituose penkiuose parametruose – taigi iki Q35.

Tada TNC išsaugo pagrindinės ašies (X, kai suklio ašis Z) apskritimo centrą parametre Q20, šalutinės ašies (Y, kai suklio ašis Z) apskritimo centrą parametre Q21, o apskritimo spindulį – parametre Q22.

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
FN 24: APSKRITIMO DUOMENIS nustatyti pagal keturis apskritimo taškus pvz., **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 4 TAŠKŲ APSKRIT.

Keturių taškų koordinačių poros turi būti išsaugotos parametre Q30 ir kituose septyniuose parametruose – taigi iki Q37.

Tada TNC išsaugo pagrindinės ašies (X, kai suklio ašis Z) apskritimo centrą parametre Q20, šalutinės ašies (Y, kai suklio ašis Z) apskritimo centrą parametre Q21, o apskritimo spindulį – parametre Q22.

Atkreipkite dėmesį, kad **FN 23** ir **FN 24** automatiškai perrašo ne tik rezultato parametrą, bet ir du kitus parametrus.

9.6 „Jei / tai“ sprendimai su Q parametrais

Naudojimas

Naudojant jei/tai sprendimus, TNC vieną Q parametrą palygina su kitu Q parametru arba skaitine verte. Jei sąlyga yra įvykdyta, tai TNC apdirbimo programą tęsia nuo tos žymos, kuri užprogramuota už sąlygos (žyma žr. "Paprogramės ir programos dalies kartojimų žymėjimas", Psl 262). Jei sąlyga neįvykdyta, tai TNC vykdo tolesnį sakinį.

Jei norite iškviesti ne subprogramą, o kitą programą, tai už žymos užprogramuokite programos iškvietą **PGM CALL**.

Būtini peršokimai

Būtini peršokimai yra tie, kurių sąlyga yra visada (= būtinai) įvykdyta, pvz.,

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Jei/tai sprendimų programavimas

Jei/tai sprendimai pasirodo paspaudus programuojamąjį mygtuką PERŠOKIMAI. TNC rodo šiuos programuojamuosius mygtukus:

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
FN 9: JEI LYGU, PERŠOKIMAS pvz., **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25“** Jei abi reikšmės arba abu parametrai yra lygūs, peršokti į nurodytą žymą	
FN 10: JEI NELYGU, PERŠOKIMAS pvz., **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Jei abi reikšmės arba abu parametrai yra nelygūs, peršokti į nurodytą žymą	
FN 11: JEI DIDESNIS, PERŠOKIMAS pvz., **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Jei pirmoji reikšmė arba parametras yra didesnis nei antroji reikšmė arba parametras, peršokti į nurodytą žymą	
FN 12: JEI MAŽESNIS, PERŠOKIMAS pvz., **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME“** Jei pirmoji reikšmė arba parametras yra mažesnis nei antroji reikšmė arba parametras, peršokti į nurodytą žymą	

Naudoti trumpiniai ir sąvokos

IF	(angl.):	Jei
EQU	(angl. equal):	Lygu
NE	(angl. not equal):	Nelygu
GT	(angl. greater than):	Didesnė nei
LT	(angl. less than):	Mažesnė nei
GOTO	(angl. go to):	Eiti į

9.7 Q parametro kontrolė ir keitimas

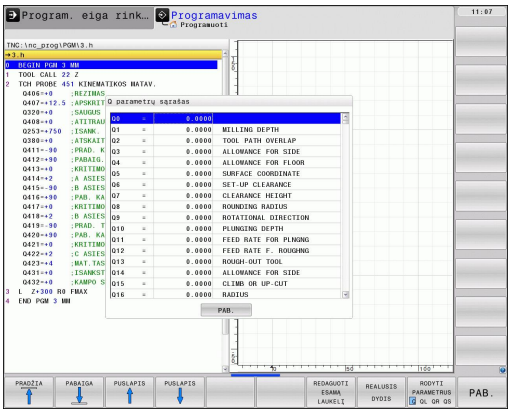
Atliekami veiksmai

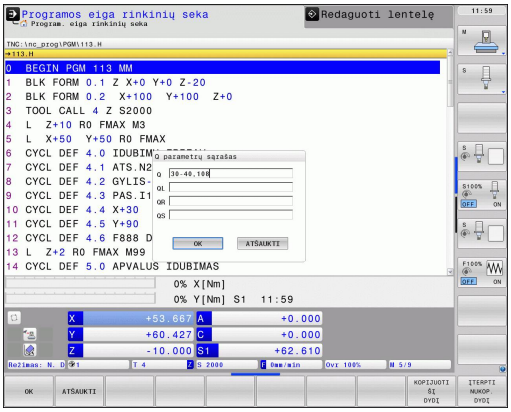
Q parametrą galite tikrinti bei keisti visuose darbo režimuose (sukuriant, išbandant ir vykdant programas).

- Esant reikalui, nutraukite (pvz., paspauskite išorinį klavišą STOP ir funkcinį klavišą VIDINIS STOP) arba sustabdykite programos vykdymą

Q INFORMAC.

- Iššaukite Q parametro funkcijas: paspauskite funkcinį klavišą Q INFO arba klavišą Q
- TNC pateikia visų parametrų sąrašą ir jiems priklausančias, aktualias vertes. Rodykliniais klavišais arba klavišu GOTO pasirinkite pageidaujamą parametrą.
- Jeigu norite pakeisti šią reikšmę, tai paspauskite funkcinį klavišą DABARTINIO LAUKELIO REDAGAVIMAS, įveskite naują reikšmę ir patvirtinkite klavišu ENT
- Jeigu nenorite pakeisti šią reikšmę, tai paspauskite funkcinį klavišą DABARTINĖ REIKŠMĖ, ir užbaikite dialogą klavišu ENT





TNC ciklams arba viduje naudojamiems parametrams įrašo komentarus.

Jei norite patikrinti arba keisti vietinius, bendruosius arba sekos parametrus, paspauskite programuojamąjį mygtuką RODYTI PARAMETRĄ Q QL QR QS. Tada TNC parodo atitinkamą parametro tipą. Taip pat galioja anksčiau aprašytos funkcijos.

Darbo režimuose Rankinis, Rankinis ratas, Atskiras sakinys, Sakinių seka ir Programos išbandymas jūs galite įjungti Q parametro indikaciją taip pat ir papildomame būsenos indikacijos lange.

- Esant reikalui, nutraukite (pvz., paspauskite išorinį klavišą STOP ir funkcinį klavišą VIDINIS STOP) arba sustabdykite programos vykdymą

- Iškvieskite funkcinių klavišų juostą ekrano padalinimui

PROGRAMA + BŪKLĖ

- Pasirinkite ekrano vaizdavimą su papildomu būsenos rodmeniu: dešinėje ekrano pusėje TNC parodo būsenos formą **Peržiūra**

PARAM. Q BŪKLĖ

- Paspauskite funkcinį klavišą Q PARAM. BŪSENA

Q PARAMETRO SARAŠAS

- Paspauskite funkcinį klavišą Q PARAM. SĄRAŠAS
- TNC rodo ekrane viršutinį langą, kuriame galite įvesti pageidaujamą Q parametrų arba eilutės elementų indikacijos diapazoną. Kelis Q parametrus atskirkite kableliu (pvz., Q 1,2,3,4). Indikacijos diapazoną nustatykite brūkšneliu (pvz., Q 10-14)

9.8 Papildomos funkcijos

Peržiūra

Papildomos funkcijos pasirodo spustelėjus programuojamąjį mygtuką SPEC. FUNKC. TNC rodo šiuos programuojamuosius mygtukus:

Funkcija	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
FN 14:ERROR perduoti klaidos pranešimą	FN14 KLAIDA=	291
FN 16:F-PRINT perduoti tekstus arba Q parametrų reikšmes	FN16 F-SPAUSD.	295
FN 18:SYS-DATUM READ Nuskaityti sistemos duomenis	FN18 NUSKAIT. SIST. D.	299
FN 19:PLC perduoti reikšmes PLC	FN19 PLC=	308
FN 20:WAIT FOR NC ir PLC sinchronizavimas	FN20 LAUKTI	308
FN 29:PLC PLC perduoti daugiausiai aštuonias reikšmes	FN29 PLC LIST=	310
FN 37:EXPORT Vietinių Q parametrų arba QS parametrų eksportavimas į iššaukiančią programą	FN37 EXPORT	310
FN 26:TABOPEN Atidaryti laisvai apibrėžiamą lentelę	FN26 ATIDARYTI LENTELĘ	405
FN 27:TABWRITE Rašyti į laisvai apibrėžiamą lentelę	FN27 IRAŠYTI I LENTELĘ	406
FN 28:TABREAD Nuskaityti iš laisvai apibrėžiamos lentelės	FN28 NUSK. IŠ LENTELĖS	407

FN 14: ERROR: perduoti klaidos pranešimą

Naudodami funkciją **FN 14: ERROR** galite perduoti programos valdomus pranešimus, kuriuos nustatė įrenginio gamintojas arba HEIDENHAIN: jei vykdydama programą arba testuodama programą TNC pasiekia sakinį **FN 14**, ji nutraukia darbą ir perduoda pranešimą. Tada turite programą paleisti iš naujo. Klaidų numeriai: žr. apačioje esančią lentelę.

Srities klaidų numeriai	Standartinis dialogas
0 ... 999	Su įrenginiu susijęs dialogas
1000 ... 1199	Vidiniai klaidų pranešimai (žr. lentelę dešinėje)

NC pavyzdinis sakinys

TNC turi perduoti pranešimą, kuris išsaugotas klaidos numeriu 254

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

HEIDENHAIN parinktas klaidos pranešimas

Klaidos numeris	Tekstas
1000	Suklys?
1001	Nėra įrankio ašies
1002	Įrankio spindulys per mažas
1003	Įrankio spindulys per didelis
1004	Viršyta sritis
1005	Klaidinga pradinė padėtis
1006	Neleidžiamas SUKIMAS
1007	Neleidžiamas MATAVIMO KOEFICIENTAS
1008	Neleidžiamas VEIDRODINIS VAIZDAVIMAS
1009	Neleidžiamas perkėlimas
1010	Nėra pastūmos
1011	Klaidingas įvesties dydis
1012	Klaidingas ženklas
1013	Įvestas kampas neleidžiamas
1014	Nepasiekiamas zondavimo tašk.
1015	Per daug taškų
1016	Prieštaringa įvestis
1017	CYCL neišsamus
1018	Klaid. apib. plokšt.
1019	Užprogramuota klaidinga ašis
1020	Klaidin. apsuk. skaičius
1021	Neapibrėžta spindulio korekcija
1022	Neapibrėžtas suapvalinimas
1023	Suapvalinimo spindulys per didelis
1024	Neapibrėžt. programos paleidimas

Klaidos numeris	Tekstas
1025	Per didelis sluoksniavimas
1026	Nėra kampo atskaitos
1027	Neapibr. apdirb. srities ciklas
1028	Griovelio plotis per mažas
1029	Įduba per maža
1030	Neapibrėžtas Q202
1031	Neapibrėžtas Q205
1032	Q218 įvesti didesnį nei Q219
1033	Neleidžiamas 210 ciklas
1034	Neleidžiamas 211 ciklas
1035	Q220 per did.
1036	Q222 įvesti didesnį nei Q223
1037	Q244 turi būti didesnis už 0
1038	Q245 neturi būti lygus Q246
1039	Kampo sritis turi būti < 360°
1040	Q223 įvesti didesnį nei Q222
1041	Q214: 0 neleidžiamas
1042	Neapibrėžta poslinkio kryptis
1043	Nėra suaktyv. atsk.t. lent.
1044	Padėties klaida: 1 ašies vidurys
1045	Padėties klaida: 2 ašies vidurys
1046	Per maža anga
1047	Per didelė anga
1048	Kaištis per mažas
1049	Kaištis per didelis
1050	Įduba per maža: papildomas apdirbimas 1.A.
1051	Įduba per maža: papildomas apdirbimas 2.A.
1052	Įduba per didelė: atmetimas 1.A.
1053	Įduba per didelė: atmetimas 2.A.
1054	Kaištis per mažas: atmetimas 1.A.
1055	Kaištis per mažas: atmetimas 2.A.
1056	Kaištis per didelis: papildomas apdirbimas 1.A.
1057	Kaištis per didelis: papildomas apdirbimas 2.A.
1058	TCHPROBE 425: didžiausio matmens klaida
1059	TCHPROBE 425: mažiausio matmens klaida

Klaidos numeris	Tekstas
1060	TCHPROBE 426: didžiausio matmens klaida
1061	TCHPROBE 426: mažiausio matmens klaida
1062	TCHPROBE 430: skersm. per didelis
1063	TCHPROBE 430: skersm. per mažas
1064	Neapibrėžta matavimo ašis
1065	Viršijama įrankio lūžių pakl.
1066	Įvesti Q247 nelygų 0
1067	Q247 turi būti didesnis už 5
1068	Nul. taškų lentelė?
1069	Įvesti Q351 frez. kr., nelygų 0
1070	Sumažinti sriegio gylį
1071	Atlikti kalibravimą
1072	Viršyta paklaida
1073	Sakinio pradinė eiga aktyvi
1074	Neleidžiama ORIENTACIJA
1075	Neleidžiamas 3DROT
1076	Suaktyvinti 3DROT
1077	Įveskite neigiamą gylį
1078	Q303 neapibrėž. matavimo cikle!
1079	Neleidžiama įrankio ašis
1080	Apskaičiuotos vertės klaidingos
1081	Prieštaringi matavimo taškai
1082	Įvestas klaid. saugos aukštis
1083	Prieštaringas įleidimo būdas
1084	Neleidžiamas apdorojimo ciklas
1085	Eilutė apsaugota nuo įrašymo
1086	Užlaida didesnė nei gylis
1087	Neapibrėžtas smaigalio kampas
1088	Prieštaringi duomenys
1089	Neleidžiama 0 griovelio padėtis
1090	Įvesti įstūmą nelygią 0
1091	Neleidžiama išjungti Q399
1092	Įrankis neapibrėžtas
1093	Neleidžiamas įrankio numeris
1094	Neleidžiamas įrankio pavadinimas
1095	Programos pasirinktis nesuaktyv.
1096	Negal. atstatyti kinemat. duom.
1097	Neleidžiama funkcija

Klaidos numeris	Tekstas
1098	Ruošinio matmenys prieštar.
1099	Neleidžiama matavimo padėtis
1100	Negalima prieiga prie kinemat.
1101	Mat. pad. ne poslinkio intervale
1102	Išankst. nust.kompensav.nenaud.
1103	Įrankio spindulys per didelis
1104	Įleidimo būdas negalimas
1105	Neteis. apibūdintas įleidimo kampas
1106	Neapibūdintas angos kampas
1107	Gr.plotis per did.
1108	Nevienodi matmenų koeficientai
1109	Įrankio duomenys nenuosekl.

FN 16: F-PRINT: tekstus ir Q parametrų reikšmes perduoti suformatavus

Naudodami **FN 16** ir iš NC programos į ekraną galite išvesti bet kokius pranešimus. Tokius pranešimus TNC parodo iššokančiame lange.

Su funkcija **FN 16: F-PRINT** galite peržiūrėti Q parametrų reikšmes ir tekstus formatuotame vaizde. Kai pateikiate reikšmes, TNC išsaugo šiuos duomenis rinkmenoje, kurią nurodėte **FN 16** sakinyje.

Kad būtų išvestas suformatuotas tekstas ir Q parametrų vertės, TNC teksto redaktoriumi sukurkite tekstinę rinkmeną ir joje nustatykite formatus ir išvedamus Q parametrus.

Tekstinės rinkmenos, kuri nustato išvesties formatą, pavyzdys:

„MATAVIMO PROTOKOLAS, ROTORIAUS SVORIO CENTRAS“;

“DATA: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“PAROS LAIKAS: %2d:%2d:%2d“,HOUR,MIN,SEC;

“MATAVIMO VERČIŲ SKAIČIUS: = 1“;

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“Y1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;

Norėdami sukurti tekstinę rinkmeną, nustatykite šias formatavimo funkcijas:

Specialieji simboliai	Funkcija
“.....“	Teksto ir kintamųjų išvesties formatą įrašykite tarp kabučių viršuje
%9.3LF	Nustatykite Q parametro formatą: iš viso 9 vietos (įsk. dešimtainio skaičiaus kablelį), iš jų 3 skaičiai po kablelio, ilgas, slankusis (dešimtainis skaičius)
%S	Teksto kintamojo formatas
%d	Sveikojo skaičiaus formatas (sveikasis)
,	Skiriamasis ženklas tarp išvesties formato ir parametro
;	Sakinio pabaigos ženklas, užbaigia eilutę
\n	Nauja eilutė

Kad įvairią informaciją būtų galima išvesti protokolo rinkmenoje, galite naudotis šiomis funkcijomis:

Raktažodžiai	Funkcija
CALL_PATH	Išveda NC programos maršruto pavadinimą, kuriame yra FN16 funkcija. Pavyzdys: "Matavimo programa: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uždaro rinkmeną, į kurią rašote naudodami FN16. Pavyzdys: M_CLOSE;
M_APPEND	Pakartotinės išvedimo atveju prijungia šį protokolą prie esamo protokolo Pavyzdys: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Po pakartotinės išvesties protokolas prijungiamas prie esamo protokolo, kol viršijamas nurodytas didžiausias rinkmenos dydis kilobaitais. Pavyzdys: M_APPEND_MAX1024;
M_TRUNCATE	Po pakartotinės išvesties protokolas perrašomas. Pavyzdys: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Tekstą tik dialoge išvesti angliškai
L_GERMAN	Tekstą tik dialoge išvesti vokiškai
L_CZECH	Tekstą tik dialoge išvesti čekiškai
L_FRENCH	Tekstą tik dialoge išvesti prancūziškai
L_ITALIAN	Tekstą tik dialoge išvesti itališkai
L_SPANISH	Tekstą tik dialoge išvesti ispaniškai
L_SWEDISH	Tekstą tik dialoge išvesti švediškai
L_DANISH	Tekstą tik dialoge išvesti daniškai
L_FINNISH	Tekstą tik dialoge išvesti suomiškai
L_DUTCH	Tekstą tik dialoge išvesti olandiškai
L_POLISH	Tekstą tik dialoge išvesti lenkiškai
L_PORTUGUE	Tekstą tik dialoge išvesti portugališkai
L_HUNGARIA	Tekstą tik dialoge išvesti vengriškai
L_SLOVENIAN	Tekstą tik dialoge išvesti slovėniškai
L_ALL	Išvesti tekstą neatsižvelgiant į dialogo kalbą

Raktažodžiai	Funkcija
HOUR	Valandų skaičius iš tikrojo laiko
MIN	Minučių skaičius iš tikrojo laiko
SEC	Sekundžių skaičius iš tikrojo laiko
DAY	Diena iš tikrojo laiko
MONTH	Mėnuo kaip skaičius iš tikrojo laiko
STR_MONTH	Mėnuo kaip sekos trumpinys iš tikrojo laiko
YEAR2	Dviejų vietų metų skaičius iš tikrojo laiko
YEAR4	Keturių vietų metų skaičius iš tikrojo laiko

Apdirbimo programoje užprogramuokite FN 16: F-PRINT, jei norite aktyvinti išvestį:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Tada TNC sukuria rinkmeną PROT1.TXT:

MATAVIMO PROTOKOLAS ROTORIAUS SVORIO CENTRAS
DATA: 27:11:2001
PAROS LAIKAS: 8:56:34
MATAVIMO VERČIŲ SKAIČIUS: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000

Jei programoje tą pačią rinkmeną išvedate keletą kartų, tai TNC visus tikslo rinkmenos tekstus prikabina prie jau išvestų tekstų.

Jeigu jūs panaudojate **FN 16** programoje keletą kartų, tai TNC išsaugo visus tekstus rinkmenoje, kurią nurodėte **FN 16** funkcijoje. Rinkmenos išvestis atliekama tik tada, kai TNC perskaito sakinį **END PGM**, kai paspaudžiate NC stabdymo mygtuką arba rinkmeną uždarote funkcija **M_CLOSE**.

FN 16 sakinyje formato rinkmeną ir protokolo rinkmeną užprogramuokite su plėtiniais.

Jei protokolo rinkmenos maršruto pavadinimas yra rinkmenos pavadinimas, tada TNC protokolo rinkmeną išsaugo kataloge, kuriame yra NC programa su **FN 16** funkcija.

Naudotojo parametruose **fn16DefaultPath** ir **fn16DefaultPathSim** (programos išbandymas) jūs galite apibūdinti standartinį maršrutą protokolo rinkmenoms išvesti.

Pranešimų išvestis ekrane

Taip pat galite naudoti funkciją **FN 16**, jei norite, kad bet kurie NC programos pranešimai iššokančiame lange būtų parodyti TNC ekrane. Taip net ilgesnius nurodymų tekstus bet kurioje programos vietoje bus lengva parodyti taip, kad operatorius į juos sureaguotų. Gali būti išvestas ir Q parametrų turinys, jei protokolo aprašymo rinkmenoje yra atitinkamos nuorodos.

Kad TNC ekrane pasirodytų pranešimai, protokolo rinkmenos pavadinime turi būti **SCREEN:**.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Jei pranešime yra daugiau eilučių nei gali parodyti iššokantis langas, tai šiame lange galite judėti rodyklių klavišais.

Jei norite uždaryti iššokantį langą: paspauskite mygtuką CE. Kad langą uždarytų programa, reikia užprogramuoti tokį NC sakinį:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Protokolo aprašymo rinkmenai galioja visos anksčiau aprašytos sąlygos.

Jei programoje tą pačią rinkmeną išvedate keletą kartų, tai TNC visus tikslo rinkmenos tekstus prikabina prie jau išvestų tekstų.

Pranešimų išvestis į išorę

Taip pat galite naudoti funkciją **FN 16**, jei norite, kad naudojant **FN 16** sukurtas rinkmenas NC programa išsaugotų išorėje. Galite rinktis vieną iš dviejų galimybių:

Visą tikslo maršruto pavadinimą įveskite **FN 16** funkcijoje:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Protokolo aprašymo rinkmenai galioja visos anksčiau aprašytos sąlygos.

Jei programoje tą pačią rinkmeną išvedate keletą kartų, tai TNC visus tikslo rinkmenos tekstus prikabina prie jau išvestų tekstų.

FN 18: SYS-DATUM READ: nuskaityti sistemos duomenis

Panaudodami funkciją **FN 18: SYS-DATUM READ** galite nuskaityti sistemos duomenis ir išsaugoti juos Q parametrais. Sistemos duomenys pasirenkami pagal grupės numerį (ID-Nr.), numerį ir prir. pagal rodyklę.

Grupės pavadinimas, ID Nr.	Numeris	Indeksas	Reikšmė
Programos informacija, 10	3	-	Aktyvaus apdirbimo ciklo numeris
	103	Q parametro numeris	Susieta NC ciklų viduje; užklausimui, ar IDX nurodytą Q parametrą reikia aiškiai nurodyti atitinkamame CYCLE DEF
Sistemos perėjimo adresai, 13	1	-	Žymė, į kurią pereinama iš M2/M30, vietoje dabartinės programos užbaigimo, reikšmė = 0: M2/M30 veikia normaliai
	2	-	Žymė, į kurią pereinama esant FN14: ERROR su reakcija NC-CANCEL, vietoje programos nutraukimo su klaida. FN14 komandoje užprogramuotą klaidos numerį galima perskaityti pagal ID992 NR14. Reikšmė = 0: FN14 veikia normaliai.
	3	-	Žymė, į kurią pereinama esant serverio klaidai (SQL, PLC, CFG), vietoje programos nutraukimo su klaida. Reikšmė = 0: serverio klaida veikia normaliai.
Įrenginio būsena, 20	1	-	Aktyvaus įrankio numeris
	2	-	Paruošto įrankio numeris
	3	-	Aktyvi įrankio ašis 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Užprogramuotas suklio apsukų skaičius
	5	-	Aktyvi suklio būsena: -1=neapibrėžta, 0=M3 aktyvi, 1=M4 aktyvi, 2=M5 po M3, 3=M5 po M4
	7	-	Pavaros pakopa
	8	-	Aušinimo priemonės būsena: 0=išj., 1=įj.
	9	-	Aktyvi pastūma
	10	-	Paruošto įrankio rodyklė
	11	-	Aktyvaus įrankio rodyklė
Kanalo duomenys, 25	1	-	Kanalo numeris

Grupės pavadinimas, ID Nr.	Numeris	Indeksas	Reikšmė
Ciklo parametras, 30	1	-	Aktyvaus apdirbimo ciklo saugus atstumas
	2	-	Gręžimo gylis/frezavimo gylis aktyviame apdirbimo cikle
	3	-	Aktyvaus apdirbimo ciklo įstūmimo gylis
	4	-	Stūmimo į gylį pastūma. aktyvus apdirbimo ciklas
	5	-	Pirmas šoninis ilgis stačiakampės įdubos cikle
	6	-	Antras šoninis ilgis stačiakampės įdubos cikle
	7	-	Pirmas šoninis ilgis griovelio cikle
	8	-	Antras šoninis ilgis griovelio cikle
	9	-	Spindulys apvalios įdubos cikle
	10	-	Frezos pastūma aktyviame apdirbimo cikle
	11	-	Aktyvaus apdirbimo ciklo sukimo kryptis
	12	-	Aktyvaus apdirbimo ciklo išlaikymo trukmė
	13	-	Sriegio žingsnis cikle 17, 18
	14	-	Aktyvaus apdirbimo ciklo šlichtavimo užlaida
	15	-	Aktyvaus apdirbimo ciklo išskobimo kampas
	21	-	Zondavimo kampas
	22	-	Zondavimo kelias
	23	-	Zondavimo pastūma
Modalinė būsena, 35	1	-	Matmenys: 0 = absoliutieji (G90) 1 = prieauginiai (G91)
SQL lentelių duomenys, 40	1	-	Paskutinės SQL komandos rezultato kodas
Duomenys iš įrankių lentelės, 50	1	ĮRN. Nr.	Įrankio ilgis
	2	ĮRN. Nr.	Įrankio spindulys
	3	ĮRN. Nr.	Įrankio spindulys R2
	4	ĮRN. Nr.	Įrankio užlaidos ilgis DL
	5	ĮRN. Nr.	Įrankio užlaidos spindulys DR
	6	ĮRN. Nr.	Įrankio užlaidos spindulys DR2
	7	ĮRN. Nr.	Įrankis užrakintas (0 arba 1)
	8	ĮRN. Nr.	Atsarginio identiško įrankio numeris

Grupės pavadinimas, ID Nr.	Numeris	Indeksas	Reikšmė
	9	ĮRN. Nr.	Maks. prastovos laikas TIME1
	10	ĮRN. Nr.	Maks. prastovos laikas TIME2
	11	ĮRN. Nr.	Dabartinis prastovos laikas CUR. TIME
	12	ĮRN. Nr.	PLC būsena
	13	ĮRN. Nr.	Maks. pjovimo briaunų ilgis LCUTS
	14	ĮRN. Nr.	Maks. įleidimo kampas ANGLE
	15	ĮRN. Nr.	TT: pjovimo briaunų skaičius CUT
	16	ĮRN. Nr.	TT: ilgio nusidėvėjimo paklaida LTOL
	17	ĮRN. Nr.	TT: spindulio nusidėvėjimo paklaida RTOL
	18	ĮRN. Nr.	TT: sukimosi kryptis DIRECT (0=teigiama/-1=neigiama)
	19	ĮRN. Nr.	TT: plokštumos poslinkis R-OFFS
	20	ĮRN. Nr.	TT: ilgio poslinkis L-OFFS
	21	ĮRN. Nr.	TT: ilgio lūžio paklaida LBREAK
	22	ĮRN. Nr.	TT: spindulio lūžio paklaida RBREAK
	23	ĮRN. Nr.	PLC reikšmė
	24	ĮRN. Nr.	Zondo vidurio perslinkimas pagrindinėje ašyje CAL-OF1
	25	ĮRN. Nr.	Zondo vidurio perslinkimas gretimoje ašyje CAL-OF2
	26	ĮRN. Nr.	Suklio kampas kalibruojant CAL-ANG
	27	ĮRN. Nr.	Įrankio tipas vietų lentelei
	28	ĮRN. Nr.	Maksimalūs sūkiai NMAX
Duomenys iš vietų lentelės, 51	1	Vietos Nr.	Įrankio numeris
	2	Vietos Nr.	Specialusis įrankis: 0=ne, 1=taip
	3	Vietos Nr.	Fiksuotoji vieta: 0=ne, 1=taip
	4	Vietos Nr.	užrakinta vieta: 0=ne, 1=taip
	5	Vietos Nr.	PLC būsena
Įrankio vietos numeris vietų lentelėje, 52	1	ĮRN. Nr.	Vietos numeris
	2	ĮRN. Nr.	Įrankio dėtuvės numeris

Grupės pavadinimas, ID Nr.	Numeris	Indeksas	Reikšmė
Iškarto po TOOL CALL užprogramuotos reikšmės, 60	1	-	Įrankio numeris T
	2	-	Aktyvi įrankio ašis 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Suklio sūkiai S
	4	-	Įrankio užlaidos ilgis DL
	5	-	Įrankio užlaidos spindulys DR
	6	-	Automatinė TOOL CALL 0 = taip, 1 = ne
	7	-	Įrankio užlaidos spindulys DR2
	8	-	Įrankio indeksas
	9	-	Aktyvi pastūma
Iškarto po TOOL CALL užprogramuotos reikšmės, 61	1	-	Įrankio numeris T
	2	-	Ilgis
	3	-	Spindulys
	4	-	Rodyklė
	5	-	Įrankio duomenys, užprogramuoti TOOL DEF 1 = taip, 0 = ne
Aktyvaus įrankio korekcija, 200	1	1 = be užlaidos 2 = su užlaida 3 = su užlaida ir užlaida iš TOOL CALL	Aktyvus spindulys
	2	1 = be užlaidos 2 = su užlaida 3 = su užlaida ir užlaida iš TOOL CALL	Aktyvus ilgis
	3	1 = be užlaidos 2 = su užlaida 3 = su užlaida ir užlaida iš TOOL CALL	Užapvalinimo spindulys R2

Grupės pavadinimas, ID Nr.	Numeris	Indeksas	Reikšmė
Aktyvios transformacijos, 210	1	-	Pagrindinis sukimas rankiniame darbo režime
	2	-	Užprogramuotas sukimas ciklu 10
	3	-	Aktyvi atspindėjimo ašis
			0: atspindėjimas neaktyvus
			+1: X ašis atspindėta
			+2: Y ašis atspindėta
			+4: Z ašis atspindėta
			+64: U ašis atspindėta
			+128: V ašis atspindėta
			+256: W ašis atspindėta
			Deriniai = atskirų ašių suma
	4	1	Aktyvus X ašies matavimo koeficientas
	4	2	Aktyvus Y ašies matavimo koeficientas
	4	3	Aktyvus Z ašies matavimo koeficientas
	4	7	Aktyvus U ašies matavimo koeficientas
	4	8	Aktyvus V ašies matavimo koeficientas
	4	9	Aktyvus W ašies matavimo koeficientas
	5	1	3D-ROT A ašis
	5	2	3D-ROT B ašis
	5	3	3D-ROT C ašis
	6	-	Apdirbimo plokštumos palenkimas aktyvus/ neaktyvus (-1/0) programos eigos darbo režime
	7	-	Apdirbimo plokštumos palenkimas aktyvus/ neaktyvus (-1/0) rankiniame darbo režime
Aktyvus nulinio taško perkėlimas, 220	2	1	X ašis
		2	Y ašis
		3	Z ašis
		4	A ašis
		5	B ašis
		6	C ašis
		7	U ašis
		8	V ašis
		9	W ašis

Grupės pavadinimas, ID Nr.	Numeris	Indeksas	Reikšmė
Poslinkio intervalas, 230	2	nuo 1 iki 9	Neigiamas programinės įrangos galinis jungiklis, ašis nuo 1 iki 9
	3	nuo 1 iki 9	Teigiamas programinės įrangos galinis jungiklis, ašis nuo 1 iki 9
	5	-	Programinis galinis jungiklis įjungtas arba išjungtas: 0 = įjungtas, 1 = išjungtas
Nustatytoji padėtis REF sistemoje, 240	1	1	X ašis
		2	Y ašis
		3	Z ašis
		4	A ašis
		5	B ašis
		6	C ašis
		7	U ašis
		8	V ašis
		9	W ašis
Aktuali padėtis aktyvioje koordinačių sistemoje, 270	1	1	X ašis
		2	Y ašis
		3	Z ašis
		4	A ašis
		5	B ašis
		6	C ašis
		7	U ašis
		8	V ašis
		9	W ašis

Grupės pavadinimas, ID Nr.	Numeris	Indeksas	Reikšmė
Prijungiama zondavimo sistema TS, 350	50	1	Zond. sist. tipas
		2	Eilutė zond. sist. lentelėje
	51	-	Efektyvus ilgis
	52	1	Efekt. rutulio spind.
		2	Užapval. spindulys
	53	1	Vidurio perslinkimas (pagr.ašis)
		2	Vidurio perslinkimas (gretima ašis)
	54	-	Suklio orientavimo kampas, laipsniai (vidurio perslinkimas)
	55	1	Greita eiga
		2	Matavimo pastūma
	56	1	Maksimalus matavimo kelias
		2	Saugus atstumas
	57	1	Suklio orientavimas negalimas: 0=ne, 1=taip
		2	Suklio orientavimo kampas
Stalo zondavimo sistema TT	70	1	Zond. sist. tipas
		2	Eilutė zond. sist. lentelėje
	71	1	Pagrindinės ašies vidurio taškas (REF sistema)
		2	Gretimos ašies vidurio taškas (REF sistema)
		3	Įrankio ašies vidurio taškas (REF sistema)
	72	-	Disko spindulys
	75	1	Greitoji eiga
		2	Matavimo pastūma, kai suklys sustojęs
		3	Matavimo pastūma, kai suklys sukasi
	76	1	Maksimalus matavimo kelias
		2	Ilgio matavimo saugus atstumas
		3	Spindulio matavimo saugus atstumas
	77	-	Suklio sūkiai
	78	-	Zondavimo kryptis

Grupės pavadinimas, ID Nr.	Numeris	Indeksas	Reikšmė
Zondavimo sistemos ciklo atskaitos taškas, 360	1	nuo 1 iki 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Rankinės zondavimo sistemos ciklo paskutinis atskaitos taškas, arba, atitinkamai, ciklo 0 be zondo ilgių, tačiau su zondo spindulio korekcija, paskutinis atskaitos taškas (įrankio koordinačių sistema)
	2	nuo 1 iki 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Rankinės zondavimo sistemos ciklo paskutinis atskaitos taškas, arba, atitinkamai, ciklo 0 be zondo ilgių ir spindulio korekcijos, paskutinis atskaitos taškas (įrenginio koordinačių sistema)
	3	nuo 1 iki 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zondavimo sistemos ciklų 0 ir 1 matavimo rezultatas be zondavimo spindulio ir ilgių korekcijos
	4	nuo 1 iki 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Rankinės zondavimo sistemos ciklo paskutinis atskaitos taškas, arba, atitinkamai, ciklo 0 be zondo ilgių ir spindulio korekcijos, paskutinis zondavimo taškas (ruošinio koordinačių sistema)
	10	-	Suklio orientacija
Vertė iš aktyvios nulinių taškų lentelės aktyvioje koordinačių sistemoje, 500	Eilutė	Stulpelis	Reikšmių nuskaitymas
Pagrindinė transformacija, 507	Eilutė	nuo 1 iki 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Išankstinio rinkinio pagrindinės transformacijos nuskaitymas
Ašies perslinkimas, 508	Eilutė	nuo 1 iki 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Išankstinio rinkinio ašies perslinkimo nuskaitymas
Aktyvus išankstinis rinkinys, 530	1	-	Aktyvaus išankstinio rinkinio numerio nuskaitymas
Dabartinio įrankio duomenų nuskaitymas, 950	1	-	Įrankio ilgis L
	2	-	Įrankio spindulys R
	3	-	Įrankio spindulys R2
	4	-	Įrankio užlaidos ilgis DL
	5	-	Įrankio užlaidos spindulys DR
	6	-	Įrankio užlaidos spindulys DR2
	7	-	Įrankis blokuojamas TL 0 = neblokuojamas, 1 = blokuojamas
	8	-	Pakaitinio įrankio numeris RT
	9	-	Maks. naudojimas laikas TIME1
	10	-	Maks. naudojimas laikas TIME2

Grupės pavadinimas, ID Nr.	Numeris	Indeksas	Reikšmė
	11	-	Aktualus naudojimo laikas CUR. TIME
	12	-	PLC būsena
	13	-	Maks. ašmenų ilgis LCUTS
	14	-	Maks. įstūmimo kampas ANGLE
	15	-	TT: ašmenų skaičius CUT
	16	-	TT: ilgio nusidėvėjimo paklaida LTOL
	17	-	TT: spindulio nusidėvėjimo paklaida RTOL
	18	-	TT: sukimo kryptis DIRECT 0 = teigiama, –1 = neigiama
	19	-	TT: plokštumos poslinkis R-OFFS
	20	-	TT: ilgio poslinkis L-OFFS
	21	-	TT: ilgio lūžio paklaida LBREAK
	22	-	TT: spindulio lūžio paklaida RBREAK
	23	-	PLC dydis
	24	-	Įrankio tipas TYP 0 = freza, 21 = zondavimo sistema
	27	-	Atitinkama eilutė zond. sist. lentelėje
	32	-	Smailūs kampai
	34	-	Kėlimas išjungtas
Zondavimo ciklai, 990	1	-	Priartėjimo veiksmas: 0 = standartinis veiksmas 1 = veiksmingas spindulys, nulinis saugus atstumas
	2	-	0 = matuoklio kontrolė išjungta 1 = matuoklio kontrolė įjungta
	4	-	0 = matavimo liestukas nepalenktas 1 = matavimo liestukas palenktas
Apdirbimo būsena, 992	10	-	Sakinio paskuba aktyvi 1 = taip, 0 = ne
	11	-	Paieškos etapas
	14	-	Paskutinės FN14 klaidos numeris
	16	-	Tikrasis apdirbimas aktyvus 1 = apdirbimas, 2 = imitacija

Pavyzdys: Z ašies aktyvaus matavimo koeficiento reikšmę priskirti Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: reikšmes perduoti PLC

Naudodami funkciją **FN 19: PLC**, PLC galite perduoti iki dviejų skaitinių verčių arba Q parametrus.

Žingsnio dydžiai ir vienetai: 0,1 µm arba 0,0001°

Pavyzdys: skaitinę vertę 10 (atitinka 1µm arba 0,001°) perduoti PLC

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: NC ir PLC sinchronizavimas

Šią funkciją galite naudoti tik gavę savo įrenginio gamintojo leidimą!

Naudodamiesi funkcija **FN 20: WAIT FOR** programos vykdymo metu galite atlikti NC ir PLC sinchronizavimą. NC sustabdo apdirbimą, kol bus įvykdyta sąlyga, kurią jūs užprogramavote sakinyje FN 20: WAIT FOR-. Tuo metu TNC gali tikrinti šiuos PLC operandus:

PLC operandas	Trumpasis pavadinimas	Adreso sritis
Žymiklis	**M**	nuo 0 iki 4999
Įvadas	**I**	nuo 0 iki 31, nuo 128 iki 152 nuo 64 iki 126 (pirmas PL 401 B) nuo 192 iki 254 (antras PL 401 B)
Išvadas	**O**	nuo 0 iki 30 nuo 32 iki 62 (pirmas PL 401 B) nuo 64 iki 94 (antras PL 401 B)
Skait.	**C**	nuo 48 iki 79
Timer	**T**	nuo 0 iki 95
Baitai	**B**	nuo 0 iki 4095
Žodis	**W**	nuo 0 iki 2047
Dvig. žodis	**D**	nuo 2048 iki 4095

TNC 640 turi išplėstą sąsają PLC ir NC tarpusavio ryšiui. Tai yra nauja, simbolius naudojanti taikomosios programos programuotojo sąsaja (**API**). Ankstesnę įprastą PLC - NC sąsają ir toliau galima pasirinktinai naudoti. Įrenginio gamintojas nustato kokia TNC API bus naudojama: nauja arba sena. Įveskite simbolinių operandų vardą kaip eilutę, kad būtų galima laukti nustatytos simbolinių operandų būsenos.

Sakinyje FN 20- leidžiamos toliau nurodytos sąlygos:

Sąlyga	Trumpasis pavadinimas
Lygu	==
Mažesnė nei	<
Didesnė nei	>
Mažesnė-lygu	<=
Didesnė-lygu	>=

Be to, galima naudotis funkcija **FN20: WAIT FOR SYNC**. Visada naudokite **WAIT FOR SYNC**, kai, pvz., per **FN18** nuskaitote sistemos duomenis, kuriuos reikia sinchronizuoti realiame laike. Tada TNC sustabdo išankstinį apskaičiavimą ir tolesnį NC sakinį atlieka tik tada, kai NC programa iš tikrųjų pasiekia šį sakinį.

Pavyzdys: programos eigą stabdykite tol, kol PLC žymiklį 4095 nustato ties 1

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Pavyzdys: sustabdyti programos eigą, kol PLC nustatys simbolinio operando reikšmę 1

```
32 FN 20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

Pavyzdys: sustabdykite vidinį išankstinį skaičiavimą, X ašyje nuskaitykite aktualią padėtį

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC: reikšmes perduoti PLC

Panaudodami funkciją FN 29: PLC, galite perduoti į PLC iki aštuonių skaitinių reikšmių arba Q parametrų.

Žingsnio dydžiai ir vienetai: 0,1 µm arba 0,0001°

Pavyzdys: skaitinę vertę 10 (atitinka 1µm arba 0,001°) perduoti PLC

```
56 FN 29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```

FN 37: EKSPORTAVIMAS

Funkcijos FN37: EXPORT reikia, kai sudarote savus ciklus, kuriuos norite įterpti į TNC. Q parametrai 0-99 galioja cikluose tik lokaliai. Tai reiškia, kad Q parametrai galioja tik tose programose, kuriose jie apibūdinti. Su funkcija FN 37: EXPORT galite lokaliai galiojančius Q parametrus ekspoortuoti į kitą (iššaukiamą) programą.

TNC eksportuoja reikšmę, kurią parametras turi prieš pat komandą EXPORT.

Ši parametras eksportuojamas tik į iššaukiančią programą.

Pavyzdys: lokalus Q parametras Q25 bus eksportuotas

```
56 FN37: EXPORT Q25
```

Pavyzdys: lokalūs Q parametrai Q25 - Q30 bus eksportuoti

```
56 FN37: EXPORT Q25 - Q30
```

9.9 Prieigos prie lentelių SQL nuorodomis

Įvadas

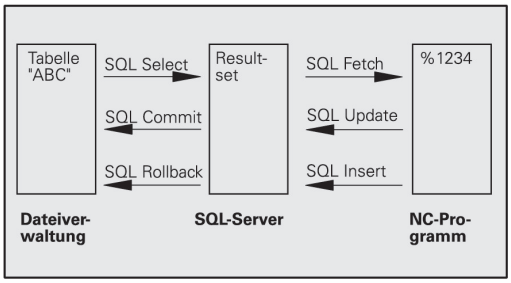
Prieigas prie lentelių TNC programuokite su SQL nuorodomis, atlikdami **transakciją**. Viena transakcija sudaryta iš daugelio nuorodų, užtikrinančių tvarkingą lentelių įrašų apdorojimą.

Lentelių konfigūraciją nustato įrenginio gamintojas. Nustatomi pavadinimai ir apibūdinimai, kurie reikalingi kaip parametrai SQL nurodymuose.

Sąvokos, kurios naudojamos toliau:

- **Lentelė:** lentelė sudaryta iš x stulpelių ir y eilučių. Lentelę kaip rinkmeną išsaugo TNC rinkmenų valdymo sistema; lentelės adresas nurodomas maršrutu ir rinkmenos pavadinimu (=lentelės pavadinimu). Alternatyviai adresavimui maršrutu ir rinkmenos pavadinimu galima naudoti sinonimus.
- **Stulpeliai:** stulpelių skaičius ir pavadinimas nustatomas lentelės konfigūravimo metu. Stulpelių pavadinimas naudojamas adresavimui įvairiose SQL nuorodose.
- **Eilutės:** eilučių skaičius yra kintamas. Jūs galite įterpti naujas eilutes. Eilučių numeriai arba kas nors panašaus nenaudojama. Tačiau jūs galite pasirinkti eilutes pagal stulpelio turinį. Eilučių pašalinimą galima atlikti tik naudojantis eilučių redagavimo programa - ne NC programa.
- **Laukelis:** iš vienos eilutės sudarytas stulpelis.
- **Įrašas lentelėje:** vieno laukelio turinys
- **Rezultato rinkinys:** transakcijos metu pasirinktos eilutės ir stulpeliai naudojami rezultato rinkinyje. Rezultato rinkinį vertinkite kaip tarpinę atmintį, kurioje laikinai saugojamas tam tikras pasirinktų eilučių ir stulpelių kiekis. (Result-set = angl. rezultato rinkinys).
- **Sinonimas:** šia sąvoka apibūdinamas lentelės pavadinimas, naudojamas vietoje maršrutų ir rinkmenų pavadinimų. Įrenginio gamintojas apibūdina sinonimus konfigūracijos duomenyse.

Viena transakcija



Viena transakcija iš principo sudaryta iš veiksmų:

- Lentelės (rinkmenos) adresavimas, eilučių pasirinkimas ir rezultato rinkinio perdavimas.
- Rezultato rinkinio eilučių nuskaitymas, pakeitimas ir/arba naujų eilučių įterpimas.
- Transakcijos užbaigimas. Pakeitimų/papildymų atveju eilutės iš rezultato rinkinio perimamos į eilutę (rinkmeną).

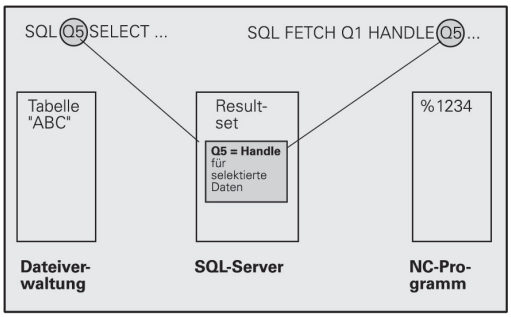
Tačiau lentelės įrašų apdorojimui NC programoje bei lygiagretaus tokių pačių lentelių eilučių pakeitimo išvengimui reikia tolesnių veiksmų. Tokiu būdu susidaro toliau nurodyta **transakcijos eiga**:

1 Kiekvienam stulpeliui, kuris turi būti apdorotas, priskiriamas Q parametras. Šis Q parametras priskiriamas stulpeliui – susiejamas (**SQL BIND...**
2 Lentelės (rinkmenos) adresavimas, eilučių pasirinkimas ir rezultato rinkinio perdavimas. Papildomai nustatykite, kuriuos stulpelius reikia perimti į rezultato rinkinį (**SQL SELECT...**). Jūs galite užblokuoti pasirinktas eilutes. Tada kiti procesai gali nuskaityti šias eilutes, tačiau negali pakeisti lentelių įrašų. Visada užblokuokite pasirinktas eilutes, kai reikia atlikti pakeitimus (**SQL SELECT ... ATNAUJINIMUI**).
3 Eilučių nuskaitymas iš rezultatų rinkinio, eilučių keitimas ir (arba) naujos įterpimas: – Rezultatų rinkinio eilutę perimkite į savo NC programos Q parametrą (**SQL FETCH...**) – Paruoškite pakeitimą Q parametruose ir perkelkite į rezultatų rinkinio eilutę (**SQL UPDATE...**) – Q parametruose paruoškite naują lentelės eilutę ir kaip naują eilutę perkelkite į rezultatų rinkinį (**SQL INSERT...**)
4 Transakcijos užbaigimas. – Lentelių įrašų pakeitimas / papildymas: duomenys iš rezultatų rinkinio perimamos į lentelę (rinkmeną). Dabar šie duomenys išsaugoti rinkmenoje. Galimi blokavimai pašalinami, leidžiama laisvai naudotis rezultato rinkiniu (**SQL COMMIT...**). – Įrašai lentelėse **nepakeisti/ nepapildyti** (atliktas tik nuskaitymas): galimi blokavimai pašalinami, leidžiama laisvai naudotis rezultatų rinkiniu (**SQL ROLLBACK... BE INDEKSO**).

Jūs galite lygiagrečiai atlikti daug transakcijų.

Būtinai užbaikite pradėtą transakciją - taip pat ir tuo atveju, kai naudotas išimtinai tik nuskaitymas. Tik transakcijų užbaigimas užtikrina, kad pakeitimai/ papildymai nebus prarasti, blokavimai bus pašalinti ir bus leidžiama laisvai naudotis rezultato rinkiniu.

Rezultato rinkinys



Pasirinktos eilutės rezultatų rinkiniuose numeruojamos nuo nulio didėjančia seka. Šis numeravimas vadinamas **indeksu**. Skaitymo ir įrašymo kreipiniuose nurodomas indeksas, tokiu būdu tikslingai kreipiantis į rezultato rinkinio eilutę.

Dažnai naudinga rezultato rinkinyje išdėstyti surūšiuotas lenteles. Toks išdėstymas galimas nurodžius lentelės stulpelį, kuriame yra rūšiavimo kriterijus. Be to, pasirenkama didėjanti arba mažėjanti rūšiavimo seka (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Pasirinktos eilutės, kurios perimamos į rezultato rinkinį, adresuojamos su **HANDLE**. Visuose tolesniuose SQL nurodymuose Handle naudojama kaip nuoroda į pasirinktų eilučių ir stulpelių skaičių.

Užbaigus transakciją, Handle vėl leidžiama laisvai naudoti (**SQL COMMIT...** arba **SQL ROLLBACK...**). Po užbaigimo Handle negalioja.

Jūs galite lygiagrečiai apdoroti daug rezultatų rinkinių. SQL serveris kiekvienai pasirinkimo nuorodai suteikia naują Handle.

Q parametro susiejimas su stulpeliais

NC programa neturi tiesioginės prieigos prie lentelių įrašų rezultato rinkinyje. Šiuos duomenis reikia perduoti į Q parametrą. Atvirkščiai galima duomenis iš pradžių paruošti Q parametruose, o po to perduoti į rezultato rinkinį.

Su **SQL BIND ...** jūs nurodote, kokie lentelių stulpeliai atvaizduojami atitinkamuose Q parametruose. Šie Q parametrai susiejami (priskiriami) su stulpeliais. Į stulpelius, kurie nesusieti su Q parametru, neatsižvelgiama skaitymo/rašymo procesų metu.

Jeigu su **SQL INSERT...** generuojama nauja lentelės eilutė, tai stulpeliuose, kurie nesusieti su Q parametru, įrašomos numatytosios reikšmės.

9.9 Prieigos prie lentelių SQL nuorodomis

SQL nuorodų programavimas

Šias funkcijas galite programuoti tik tuo atveju, jeigu įvedėte kodinį skaičių 555343.

SQL nurodymų programavimas darbo režime „Programavimas“:

- Pasirinkite SQL funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką SQL.
- Pasirinkite SQL nuorodas programuojamuoju mygtuku (žr. peržvalgą), arba paspauskite programuojamąjį mygtuką **SQL EXECUTE** ir programuokite SQL nuorodas.

Funkcinių klavišų peržvalga

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
SQL EXECUTE Pasirinkimo nuorodų programavimas	SQL EXECUTE
SQL BIND Q parametro susiejimas (priskyrimas) su lentelės stulpeliu	SQL BIND
SQL FETCH Lentelių eilučių nuskaitymas iš rezultatų rinkinio ir priskyrimas Q parametrams	SQL FETCH
SQL UPDATE Q parametrų duomenys įrašomi į esamą rezultatų rinkinio lentelių eilutę	SQL UPDATE
SQL INSERT Q parametrų duomenys įrašomi į naują rezultatų rinkinio lentelių eilutę	SQL INSERT
SQL COMMIT Rezultatų rinkinio lentelių eilučių perdavimas į lentelę ir transakcijos užbaigimas.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ **INDEKSAS** neužprogramuotas: ikišioliniai pakeitimai/papildymai anuliuojami ir transakcija užbaigiama. ■ **INDEKSAS** užprogramuotas: indeksuota eilutė išlieka rezultato rinkinyje – visos kitos eilutės pašalinamos iš rezultatų rinkinio. Transakcija **neužbaigiama**.	SQL ROLLBACK

SQL BIND

SQL BIND susieja Q parametrą su lentelės stulpeliu. SQL nuorodos Fetch, Update ir Insert panaudoja šį susiejimą (priskyrimą) duomenų perdavimui tarp rezultatų rinkinio ir NC programos.

SQL BIND be lentelės ir stulpelio pavadinimo pašalina šį susiejimą. Šis susiejimas baigiasi ne vėliau kaip pasibaigus NC programoms arba paprogramėms.

- Jūs galite užprogramuoti tiek susiejimų, kiek reikalinga. Skaitymo/rašymo procesų metu atsižvelgiama tik į tuos stulpelius, kurie nurodyti pasirinkimo nuorodose.
- **SQL BIND...** reikia užprogramuoti **prieš** Fetch, Update arba Insert nuorodas. Select nuorodą galima užprogramuoti be prieš tai esančios susiejimo nuorodos.
- Jeigu pasirinkimo nuorodoje nurodote stulpelius, kuriems neužprogramuotas susiejimas, tai skaitymo/rašymo proceso metu įvyksta klaida (programa nutraukiama).

SQL BIND

- **Parametro Nr. rezultatui**: Q parametras, kuris susietas (priskirtas) su lentelės stulpeliu.
- **Duomenų bazė: stulpelio pavadinimas**: įveskite lentelės ir stulpelio pavadinimus - atskirtus **.**. **Lentelės pavadinimas**: šios lentelės sinonimas arba maršruto ir rinkmenos pavadinimas. Sinonimas įvedamas tiesiogiai - maršrutas ir rinkmenos pavadinimas prijungiami prie paprastų nukreipimo ženklų. **Stulpelių ženklinimas**: konfigūracijos duomenyse nustatytas lentelės stulpelių ženklinimas

Q parametro susiejimas su lentelės stulpeliu

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Susiejimo pašalinimas

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT parenka lentelių eilutes ir perduoda jas į rezultato rinkinį.

SQL serveris išdėsto duomenis eilutėmis rezultato rinkinyje. Eilutės numeruojamos, pradedant 0. Šis eilutės numeris, t.y., **INDEKSAS**, naudojamas SQL komandose Fetch ir Update.

Funkcijai **SQL SELECT...WHERE...** įveskite pasirinkimo kriterijus. Tokiu būdu galima apriboti perduodamų eilučių skaičių. Jeigu nenaudojate šio varianto, tai nuskaitomos visos lentelėje esančios eilutės.

Funkcijai **SQL SELECT...ORDER BY...** įveskite rūšiavimo kriterijų. Šis kriterijus sudarytas iš stulpelio pavadinimo ir raktinio žodžio didėjančiam/mažėjančiam rūšiavimui. Jeigu nenaudojate šio varianto, tai eilutės įrašomos atsitiktine seka.

Su funkcija **SQL SELCT...FOR UPDATE** užblokuokite pasirinktas eilutes kitiems panaudojimams. Kiti panaudojimai gali ir toliau nuskaityti šias eilutes, tačiau negali jų pakeisti. Būtinai naudokite šį variantą, jeigu keičiate lentelių įrašus.

Tuščias rezultato rinkinys: jeigu nėra eilučių, kurios atitinka pasirinkimo kriterijų, tai SQL serveris pateikia galiojančią Handle, tačiau nepateikia lentelių įrašų.

SQL EXECUTE

- **Parametro Nr. rezultatui**: Q parametras, skirtas Handle. SQL serveris pateikia „Handle“ esama pasirinkimo nuoroda parinktai eilučių ir stulpelių grupei.
  Įvykus klaidai (jei nepavyktų parinkti), 1 SQL serveris perduoda atgal. 0 paženklinamas netinkamas „Handle“.
- **Duomenų bazė: SQL komandos tekstas**: su toliau nurodytais elementais:
  - **SELECT** (raktinis žodis):
    SQL komandos pavadinimas, perduodamų lentelių stulpelių pavadinimai – keli stulpeliai atskiriami **,** (žr. pavyzdžius). Visiems čia nurodytiems stulpeliams reikia susieti Q parametrą.
  - **FROM** Lentelės pavadinimas:
    šios lentelės sinonimas arba maršruto ir rinkmenos pavadinimas. Sinonimas įvedamas tiesiogiai, maršrutas ir lentelės pavadinimas prijungiami prie paprasto nukreipimo ženklo (žr. SQL komandų pavyzdžius), perduodamų lentelių stulpelių pavadinimai – keli stulpeliai atskiriami , (žr. pavyzdžius). Visiems čia nurodytiems stulpeliams reikia susieti Q parametrą.

Visų lentelės eilučių parinktis

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Lentelių eilučių pasirinkimas su funkcija WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR<20"
```

Lentelių eilučių parinktis funkcija WHERE ir Q parametru

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR==:’Q11’"
```

Lentelių pavadinimai, nurodyti maršrutų ir rinkmenų pavadinimais

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM ’V:\TABLE
\TAB_EXAMPLE’ WHERE MESS_NR<20"
```

- Pasirinktinai:
  WHERE Pasirinkimo kriterijai: pasirinkimo kriterijus sudarytas iš stulpelių pavadinimų, sąlygos (žr. lentelę) ir palyginimo reikšmės. Keletą pasirinkimo kriterijų sujunkite loginiais elementais IR bei ARBA. Palyginimo reikšmę užprogramuokite tiesiogiai arba su Q parametru. Prieš Q parametrą rašomas : ir Q parametras rašomas paprastose kabutėse (žr. pavyzdį)
- Pasirinktinai:
  ORDER BY stulpelių pavadinimai **ASC** rūšiavimui didėjančia tvarka arba **ORDER BY** stulpelių pavadinimai **DESC** rūšiavimui mažėjančia tvarka. Jei užprogramuosite ASC arba DESC, rūšiavimas didėjančia tvarka bus taikomas tik kaip numatytoji savybė. TNC surašo pasirinktas eilutes pagal nurodytą stulpelį
- Pasirinktinai:
  FOR UPDATE (raktinis žodis): pasirinktos eilutės užblokuojamos, kad vykstant kitiems procesams nebūtų galima į jas rašyti.

Prielaida	**Programavimas**
lygu	= ==
nelygu	!= <>
mažesnis	<
mažesnis arba lygus	<=
didesnis	>
didesnis arba lygus	>=
Kelių sąlygų sujungimas:	
Loginis IR	AND
Loginis ARBA	OR

SQL FETCH

SQL FETCH nuskaito su **INDEKSU** adresuotą eilutę iš rezultato rinkinio ir perduoda lentelių įrašus susietiems (priskirtiems) Q parametrams. Rezultato rinkinys adresuojamas su**HANDLE**.

SQL FETCH atsižvelgia į visus stulpelius, kurie nurodyti pasirinkimo nuorodoje.

SQL FETCH

- **Parametro Nr. rezultatui**: Q parametras, kuriame SQL serveris perduoda rezultatą:
  0: klaidos nėra
  1: atsirado klaida (netinkamas „Handle“ arba per didelis indeksas).
- **Duomenų bazė: SQL prieigos identifikatorius**: Q parametras su **Handle**, skirtas rezultato rinkinio identifikavimui (žr. taip pat **SQL SELECT**).
- **Duomenų bazė: SQL rezultato indeksas**: eilutės numeris rezultato rinkinyje. Šios eilutės lentelių įrašai nuskaitomi ir perduodami susietiems Q parametrams. Jeigu indekso nenurodote, tai nuskaitoma pirmoji eilutė (n=0).
  Eilučių numeriai nurodomi tiesiogiai, arba užprogramuokite Q parametrą, nurodantį indeksą.

Eilutės numeris perduodamas Q parametru

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
```

Eilučių numeris programuojamas tiesiogiai

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE perduoda Q parametruose paruoštus duomenis su **INDEKSU** adresuotai rezultato rinkinio eilutei. Esama rezultato rinkinio eilutė visiškai pakeičiama naujais duomenimis.

SQL UPDATE atsižvelgia į visus stulpelius, kurie nurodyti pasirinkimo nuorodoje.

SQL UPDATE

- **Parametro Nr. rezultatui**: Q parametras, kuriame SQL serveris perduoda rezultatą:
  0: klaidos nėra
  1: atsirado klaida (netinkamas „Handle“ arba per didelis indeksas, viršytas / per mažas reikšmių diapazonas arba netinkamas duomenų formatas).
- **Duomenų bazė: SQL prieigos identifikatorius**: Q parametras su **Handle**, skirtas rezultato rinkinio identifikavimui (žr. taip pat **SQL SELECT**).
- **Duomenų bazė: SQL rezultato indeksas**: eilutės numeris rezultato rinkinyje. Q parametruose paruošti lentelių įrašai įrašomi į šias eilutes. Jeigu indekso nenurodote, tai įrašoma pirmoji eilutė (n=0). Eilučių numeriai nurodomi tiesiogiai, arba užprogramuokite Q parametrą, nurodantį indeksą.

Eilučių numeris programuojamas tiesiogiai

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT generuoja naują eilutę rezultato rinkinyje ir perduoda Q parametruose paruoštus duomenis į šią naują eilutę.

SQL INSERT atsižvelgia į visus stulpelius, nurodytus pasirinkimo nuorodoje – lentelės stulpeliuose, į kuriuos nebuvo atsižvelgta pasirinkimo nuorodoje, įrašomos numatytos reikšmės.

SQL INSERT

- **Parametro Nr. rezultatui**: Q parametras, kuriame SQL serveris perduoda rezultatą:
  0: klaidos nėra
  1: atsirado klaida (netinkamas „Handle“, viršytas / per mažas reikšmių diapazonas arba netinkamas duomenų formatas).
- **Duomenų bazė: SQL prieigos identifikatorius**: Q parametras su **Handle**, skirtas rezultato rinkinio identifikavimui (žr. taip pat **SQL SELECT**).

Eilutės numeris perduodamas Q parametru

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL SELECT perduoda visas rezultato rinkinyje esančias eilutes atgal į lentelę. Su **SELCT...FOR UPDATE** nustatytas blokavimas pašalinamas.

Nuoroda **SQL SELECT** paskirta Handle nustoja galioti.

SQL COMMIT

- **Parametro Nr. rezultatui**: Q parametras, kuriame SQL serveris perduoda rezultatą:
  0: klaidos nėra
  1: atsirado klaida (netinkamas „Handle“ arba vienodi įrašai stulpeliuose, kuriuose reikalaujama vienareikšmiškų įrašų).
- **Duomenų bazė: SQL prieigos identifikatorius**: Q parametras su **Handle**, skirtas rezultato rinkinio identifikavimui (žr. taip pat **SQL SELECT**).

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK vykdymas priklauso nuo to, ar užprogramuotas **INDEKSAS**:

- **INDEKSAS** neužprogramuotas: rezultato rinkinys **nesurašomas** atgal į lentelę (jeigu buvo atlikti pakeitimai/papildymai, tai jie prarandami). Transakcija užbaigiama - su **SQL SELECT** paskirta Handle nustoja galioti. Tipinis panaudojimas: jūs užbaigiate transakciją tik su prieiogomis nuskaitymui.
- **INDEKSAS** užprogramuotas: indeksuota eilutė išlieka – visos kitos eilutės pašalinamos iš rezultatų rinkinio. Transakcija **neužbaigiama**. Su **SELCT...FOR UPDATE** nustatytas blokavimas išlieka indeksuotai eilutei - visoms kitoms eilutėms blokavimas pašalinamas.

SQL ROLLBACK

- **Parametro Nr. rezultatui**: Q parametras, kuriame SQL serveris perduoda rezultatą:
  0: klaidos nėra
  1: atsirado klaida (netinkamas „Handle“).
- **Duomenų bazė: SQL prieigos identifikatorius**: Q parametras su **Handle**, skirtas rezultato rinkinio identifikavimui (žr. taip pat **SQL SELECT**).
- **Duomenų bazė: SQL rezultato indeksas**: eilutė, kuri turi likti rezultato rinkinyje. Eilučių numeriai nurodomi tiesiogiai, arba užprogramuokite Q parametrą, nurodantį indeksą.

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 Tiesioginis formulės įvedimas

Formulės įvedimas

Programuojamaisiais mygtukais daugelį matematinių formulių, kuriose yra kelios skaičiavimo operacijos, galite tiesiogiai įvesti į apdirbimo programą.

Matematinio sujungimo funkcijos pasirodo paspaudus programuojamąjį mygtuką FORMULĖ. TNC keliose juostose parodo šiuos programuojamuosius mygtukus:

Sujungimo funkcija	Programuojamasis mygtukas
Sudėtis pvz., **Q10 = Q1 + Q5**	+
Atimtis pvz., **Q25 = Q7 - Q108**	-
Daugyba pvz., **Q12 = 5 * Q5**	*
Dalyba pvz., **Q25 = Q1 / Q2**	/
Atidaryti skliaustelius pvz., **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Uždaryti skliaustelius pvz., **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Reikšmės kėlimas (angl. square) pvz., **Q15 = SQ 5**	SQ
Traukti šaknį (angl. square root) pvz., **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Kampo sinusas pvz., **Q44 = SIN 45**	SIN
Kampo kosinusas pvz., **Q45 = COS 45**	COS
Kampo tangentas pvz., **Q46 = TAN 45**	TAN
Arksinusas Sinuso atvirkštinė funkcija; nustatyti kampą pagal priešpriešinio statinio / įžambinės santykį pvz., **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arkkosinusas Kosinuso atvirkštinė funkcija; nustatyti kampą pagal gretimojo statinio / įžambinės santykį pvz., **Q11 = ACOS Q40**	ACOS
Arktangentas Tangento atvirkštinė funkcija; nustatyti kampą pagal priešpriešinio statinio / gretimojo statinio santykį pvz., **Q12 = ATAN Q50**	ATAN

Sujungimo funkcija	Programuojamasis mygtukas
Reikšmę kelti laipsniu pvz., **Q15 = 3^3**	^
Konstanta PI (3,14159) pvz., **Q15 = PI**	PI
Skaičiaus natūrinį logaritmą (LN) sudaro pagrindinis skaičius 2,7183 pvz., **Q15 = LN Q11**	LN
Skaičiaus logaritmą sudaro, pagrindinis skaičius 10 pvz., **Q33 = LOG Q22**	LOG
Eksponentinė funkcija, 2,7183 padauginta iš n pvz., **Q1 = EXP Q12**	EXP
Paneigti reikšmes (daugyba iš –1) pvz., **Q2 = NEG Q1**	NEG
Atmesti vietas po kablelio Sudaryti sveikąjį skaičių pvz., **Q3 = INT Q42**	INT
Sudaryti skaičiaus absoliutinę reikšmę pvz., **Q4 = ABS Q22**	ABS
Atmesti skaičiaus vietas prieš kablelį Išskaidyti pvz., **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Patikrinti ženklą prieš skaičių pvz., **Q12 = SGN Q50** Jei grįžties reikšmė Q12 = 1, tuomet Q50 >= 0 Jei grįžties reikšmė Q12 = –1, tuomet Q50 < 0	SGN
Apskaičiuoti modulio reikšmę (dalybos liekana) pvz., **Q12 = 400 % 360** Rezultatas: Q12 = 40	%

Aritmetinių veiksmų taisyklės

Programuojant matematines formules, galioja šios taisyklės:

Daugyba ir dalyba prieš sudėtį ir atimtį

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Skaičiavimo žingsnis 5 * 3 = 15
2 Skaičiavimo žingsnis 2 * 10 = 20
3 Skaičiavimo žingsnis 15 + 20 = 35

arba

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1 Skaičiavimo žingsnis, 10 kelti kvadratu = 100
2 Skaičiavimo žingsnis, 3 kelti 3 laipsniu = 27
3 Skaičiavimo žingsnis 100 – 27 = 73

Skirstymo dėsnis

Skirstymo skaičiuojant skliaustuose dėsnis
a * (b + c) = a * b + a * c

Įvesties pavyzdys

Apskaičiuoti kampą su arctan pagal priešpriešinį statinį (Q12) ir gretimąjį statinį (Q13); priskirti rezultatą Q25:

- Pasirinkti formulės įvestį: paspauskite mygtuką Q ir programuojamąjį mygtuką FORMULĖ arba naudokite greitąją įvestį:

- ASCII klaviatūroje paspauskite Q mygtuką.

PARAMETRO NR. REZULTATUI?

- **ĮVESKITE 25** (parametro numeris) ir patvirtinkite mygtuku ENT.

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą ir pasirinkite arktangento funkciją.

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą ir atidarykite skliaustelius.

- **ĮVESKITE 12** (Q parametro numeris).

- Pasirinkite dalybą.

- **ĮVESKITE 13** (Q parametro numeris).

- Uždarykite skliaustelius ir užbaikite formulės įvestį.

NC pavyzdinis sakinys

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.11 Sekos parametrai

Sekos apdorojimo funkcijos

Sekos apdorojimą (angl. string = ženklų seka) **QS** parametru galite naudoti tam, kad būtų galima sukurti kintamą ženklų seką. Tokias ženklų sekas išvesti galite, pavyzdžiui, pasirinkę funkciją **FN 16:F-PRINT**, kad būtų sukurtas kintamas protokolas.

Sekos parametrams galite priskirti ženklų seką (raides, skaičius, specialiuosius simbolius, valdymo ir pralaidos simbolius), kurios ilgis būtų iki 256 ženklų. Priskirtas arba nuskaitytas vertes toliau galite apdoroti ir tikrinti pasirinkę žemiau aprašytas funkcijas. Kaip ir programuojant Q parametrus, taip ir šiuo atveju galima naudotis iš viso 2000 QS parametrų (žr. "Principas ir funkcijų peržiūra", Psl 278).

Q parametrų funkcijose SEKOS FORMULĖ ir FORMULĖ yra įvairių funkcijų, skirtų sekos parametrams apdoroti.

SEKOS FORMULĖ funkcijos	**Programuojamasis mygtukas**	**Puslapis**
Eilutės parametrų priskirtis	STRING	326
Sekos parametrų sujungimas		326
Skaitinės reikšmės pertvarkymas į sekos parametrą	TOCHAR	327
Sekos dalies kopijavimas iš sekos parametro	SUBSTR	328

Sekos funkcijos funkcijoje FORMULĖ	**Programuojamasis mygtukas**	**Puslapis**
Eilutės parametrų pakeitimas į skaitines reikšmes	TONUMB	329
Sekos parametro tikrinimas	INSTR	330
Sekos parametro ilgio nustatymas	STRLEN	331
Abėcėlinės eilės tvarkos palyginimas	STRCOMP	332

Jei naudojate funkciją SEKOS FORMULĖ, atliktos skaičiavimo operacijos rezultatas visada yra seka. Jei naudojate funkciją FORMULĖ, atliktos skaičiavimo operacijos rezultatas visada yra skaitinė vertė.

Sekos parametrų priskirtis

Prie naudojant sekos kintamuosius, juos iš pradžių turite priskirti. Tam naudojama komanda **APRAŠYTI SEKĄ**.

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS
- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

SEKOS FUNKCIJOS
- Pasirinkite eilutės funkcijas

DECLARE STRING
- Pasirinkite funkciją **APRAŠYTI SEKĄ**

NC pavyzdinis sakinys

```
37 DECLARE STRING QS10 = "WERKSTÜCK"
```

Sekos parametrų sujungimas

Naudojant sujungimo operatorių (sekos parametras **||** sekos parametras), galima sujungti kelis sekos parametrus.

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS
- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

SEKOS FUNKCIJOS
- Pasirinkite sekos funkcijas

SEKOS FORMULĖ
- Pasirinkite funkciją SEKOS FORMULĖ
- Įveskite sekos parametro, kuriame TNC turi išsaugoti sujungtą seką, numerį, patvirtinkite mygtuku ENT
- Įveskite sekos parametro, kuriame išsaugota **pirmoji** sekos dalis, numerį, patvirtinkite mygtuku ENT: TNC rodo sujungimo simbolį **||**
- Patvirtinkite mygtuku ENT
- Įveskite sekos parametro, kuriame išsaugota **antroji** sekos dalis, numerį, patvirtinkite mygtuku ENT
- Procesą kartokite tol, kol pasirinksite visas sekos dalis, kurias norite sujungti, užbaikite mygtuku END

Pavyzdys: QS10 turi būti visas QS12, QS13 ir QS14 tekstas

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parametrų turinys:

- **QS12**: **gabalas**
- **QS13**: **būsena:**
- **QS14**: **atmetimas**
- **QS10**: **gabalo būsena: atmetimas**

Skaitinės reikšmės pertvarkymas į sekos parametrą

Pasirinkę **TOCHAR** funkciją, TNC skaitinę vertę pertvarko į sekos parametrą. Taip skaitines vertes galite sujungti su sekos kintamaisiais.

SPEC FCT

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS

- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

SEKOS FUNKCIJOS

- Pasirinkite sekos funkcijas

SEKOS FORMULĖ

- Pasirinkite funkciją SEKOS FORMULĖ

TOCHAR

- Pasirinkite skaitinės vertės pertvarkymo į sekos parametrą funkciją
- Įveskite skaičių arba norimą Q parametrą, kurį turi pertvarkyti TNC, patvirtinkite mygtuku ENT
- Jei norite, įveskite vietų po kablelio skaičių, kurį taip pat turi pertvarkyti TNC, patvirtinkite mygtuku ENT
- Išraišką skliaustuose uždarykite mygtuku ENT ir įvestį užbaikite mygtuku END

Pavyzdys: parametro Q50 pertvarkymas į sekos parametrą QS11, naudojamos 3 dešimtainės vietos

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Sekos dalies kopijavimas iš sekos parametro

Naudodami funkciją **SUBSTR**, iš sekos parametro galite nukopijuoti apibrėžiamą sritį.

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS
- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

SEKOS FUNKCIJOS
- Pasirinkite sekos funkcijas

SEKOS FORMULĖ
- Pasirinkite funkciją SEKOS FORMULĖ
- Įveskite sekos parametro, kuriame TNC turi išsaugoti nukopijuotą ženklų seką, numerį, patvirtinkite mygtuku ENT

SUBSTR
- Pasirinkite sekos dalies iškirpimo funkciją
- Įveskite QS parametro numerį, iš kurio norite nukopijuoti sekos dalį, patvirtinkite mygtuku ENT
- Įveskite vietos numerį, nuo kurios norite nukopijuoti sekos dalį, patvirtinkite mygtuku ENT
- Įveskite ženklų, kuriuos norite nukopijuoti, skaičių, patvirtinkite mygtuku ENT
- Išraišką skliaustuose uždarykite mygtuku ENT ir įvestį užbaikite mygtuku END

Atkreipkite dėmesį, kad pirmasis vidinės teksto sekos skaičius turi būti 0 vietoje.

Pavyzdys: iš sekos parametro QS10 nuo trečios vietos (BEG2) reikia nuskaityti keturių ženklų sekos dalį (LEN4)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Sekos parametrų pertvarkymas į skaitines vertes

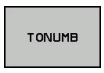
Funkcija **TONUMB** sekos parametrą pertvarko į skaitinę vertę. Pertvarkoma vertė turėtų susidėti tik iš skaitinių verčių.

Pertvarkomame QS parametre gali būti tik viena skaitinė vertė, priešingu atveju TNC perduos klaidos pranešimą.

- Pasirinkite Q parametrų funkcijas

- Pasirinkite funkciją FORMULĖ
- Įveskite sekos parametro, kuriame TNC turi išsaugoti skaitinę vertę, numerį, patvirtinkite mygtuku ENT

- Perjunkite funkcinių klavišų juostą



- Pasirinkite sekos parametro pertvarkymo į skaitinę vertę funkciją
- Įveskite QS parametro numerį, kurį TNC turi pertvarkyti, patvirtinkite mygtuku ENT
- Išraišką skliaustuose uždarykite mygtuku ENT ir įvestį užbaikite mygtuku END

Pavyzdys: sekos parametrą QS11 pertvarkykite į skaitinį parametrą Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Sekos parametrų tikrinimas

Pasirinkę funkciją **INSTR** galite patikrinti, ar sekos parametras yra kitame sekos parametre, ir kur jis yra.

Q

- Pasirinkite Q parametrų funkcijas

FORMULĖ

- Pasirinkite funkciją FORMULĖ
- Įveskite Q parametro numerį, kuriame TNC turi išsaugoti vietą, nuo kurios prasideda ieškomas tekstas, patvirtinkite mygtuku ENT

◁

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

INSTR

- Pasirinkite sekos parametro tikrinimo funkciją
- Įveskite QS parametrą, kuriame išsaugotas ieškomas tekstas, numerį, patvirtinkite mygtuku ENT
- Įveskite QS parametro numerį, kuriame TNC turi ieškoti, patvirtinkite mygtuku ENT
- Įveskite vietos numerį, nuo kurios TNC turi ieškoti sekos dalies, patvirtinkite mygtuku ENT
- Išraišką skliaustuose uždarykite mygtuku ENT ir įvestį užbaikite mygtuku END

Atkreipkite dėmesį, kad pirmasis vidinės teksto sekos skaičius turi būti 0 vietoje.

Jei TNC neranda ieškomos sekos dalies, tada rezultato parametre išsaugoma visa ieškomos sekos dalis (šiuo atveju skaičiuoti pradedama nuo 1).

Jei atsiranda daug ieškomų sekos dalių, tai TNC perduoda pirmąją vietą, kurioje randa sekos dalį.

Pavyzdys: QS10 ieškoti QS13 parametre išsaugoto teksto. Paiešką pradėti nuo trečios vietos

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Sekos parametro ilgio nustatymas

Funkcija **STRLEN** perduoda teksto ilgį, kuris išsaugotas pasirenkamame sekos parametre.

- Pasirinkite Q parametrų funkcijas

- Pasirinkite funkciją FORMULĖ
- Įveskite Q parametro, kuriame TNC turi išsaugoti nustatytą sekos ilgį, numerį, patvirtinkite mygtuku ENT

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

- Pasirinkite eilutės parametro ilgio nustatymo funkciją
- Įveskite QS parametro numerį, nuo kurio TNC turi nustatyti ilgį, patvirtinkite mygtuku ENT
- Išraišką skliaustuose uždarykite mygtuku ENT ir įvestį užbaikite mygtuku END

Pavyzdys: nustatyti QS15 ilgį

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Abėcėlinės eilės tvarkos palyginimas

Pasirinkę funkciją **STRCOMP**, galite palyginti abėcėlinę sekos parametrų eilės tvarką.

- Pasirinkite Q parametrų funkcijas

- Pasirinkite funkciją FORMULĖ
- Įveskite Q parametro, kuriame TNC turi išsaugoti palyginimo rezultatą, numerį, patvirtinkite mygtuku ENT

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

- Pasirinkite sekos parametrų palyginimo funkciją
- Įveskite pirmojo QS parametro numerį, kurį TNC turi palyginti, patvirtinkite mygtuku ENT
- Įveskite antrojo QS parametro numerį, kurį TNC turi palyginti, patvirtinkite mygtuku ENT
- Išraišką skliaustuose uždarykite mygtuku ENT ir įvestį užbaikite mygtuku END

TNC perduoda tokius rezultatus:

- **0**: palyginti QS parametrai yra identiški
- **-1**: pirmas QS parametras pagal abėcėlę yra **prieš** antrąjį QS parametrą
- **+1**: pirmas QS parametras pagal abėcėlę yra **už** antrojo QS parametro

Pavyzdys: QS12 ir QS14 abėcėlinės eilės tvarkos palyginimas

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Įrenginio parametrų nuskaitymas

Su funkcija **CFGREAD** galite nuskaityti TNC įrenginio parametrus kaip skaitmenines reikšmes arba eilutes.

Jei norite nuskaityti įrenginio parametrą, reikia nustatyti parametro pavadinimą, parametro objektą ir – jei yra – grupės pavadinimą ir indeksą TNC konfigūracijos redaktoriuje:

Tipas	Reikšmė	Pavyzdys	Simbolis
Raktas	Įrenginio parametrų grupės pavadinimas (jeigu yra)	CH_NC	
Objektas	Parametro objektas (pavadinimas prasideda su „**Cfg**...“)	CfgGeoCycle	
Atributas	Įrenginio parametro pavadinimas	displaySpindleErr	
Rodyklė	Įrenginio parametro sąrašų indeksas (jeigu yra)	[0]	

Jeigu naudojate naudotojo parametrų konfigūracijos redaktorių, tai galite pakeisti esamų parametrų atvaizdavimą. Standartiniame nustatyme parametrai rodomi su trumpais paaiškinančiais tekstais. Jeigu norite, kad ekrane būtų rodomi faktiniai parametrų sisteminiai pavadinimai, tai paspauskite ekrano paskirstymo klavišą, o po to paspauskite funkcinį klavišą RODYTI SISTEMINIUS VARDUS. Jeigu vėl norite įjungti standartinį vaizdo rodymo režimą, tai atlikite tuos pačius veiksmus.

Prieš įrenginio parametro nuskaitymą su funkcija **CFGREAD**, reikia apibūdinti QS parametrą atributu, objektu ir raktu.

Dialoge, naudojančiame funkciją CFGREAD, nuskaitomi toliau nurodyti parametrai:

- **KEY_QS**: Įrenginio parametro grupės pavadinimas (raktas)
- **KEY_QS**: Įrenginio parametro objekto pavadinimas (objektas)
- **KEY_QS**: Įrenginio parametro pavadinimas (atributas)
- **IDX**: Įrenginio parametro indeksas

Nuskaityti įrenginio parametro eilutę

Įrenginio parametro turinį įrašyti kaip eilutę QS parametre:

SPEC FCT

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS

- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

SEKOS FUNKCIJOS

- Pasirinkite sekos funkcijas

SEKOS FORMULĖ

- Pasirinkite funkciją SEKOS FORMULĖ
- Įveskite eilutės parametro, kuriame TNC turi išsaugoti įrenginio parametrą, numerį, patvirtinkite klavišu ENT
- Pasirinkite funkciją CFGREAD
- Įveskite rakto, objekto ir atributo eilutės parametro numerį, patvirtinkite klavišu ENT
- Prireikus įveskite indekso numerį arba praleiskite dialogą, paspausdami klavišą NO ENT.
- Išraišką skliaustuose uždarykite mygtuku ENT ir įvestį užbaikite mygtuku END

Pavyzdys: ketvirtos ašies pavadinimo, kaip eilutės, nuskaitymas

Parametro nustatymas konfigūracijos redaktoriumi

Ekrano nustatymai
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
nuo 0 iki 5

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Priskirti eilutės parametrą raktui
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Priskirti eilutės parametrą objektui
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Priskirti eilutės parametrą parametro vardui
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Įrenginio parametrų nuskaitymas

Nuskaityti įrenginio parametro skaitinę reikšmę

Įrenginio parametro reikšmę įrašyti kaip skaitinę reikšmę QS parametre:

- Pasirinkite Q parametrų funkcijas

- Pasirinkite funkciją FORMULĖ
- Įveskite Q parametro, kuriame TNC turi išsaugoti įrenginio parametrą, numerį, patvirtinkite klavišu ENT
- Pasirinkite funkciją CFGREAD
- Įveskite rakto, objekto ir atributo eilutės parametro numerį, patvirtinkite klavišu ENT
- Prireikus įveskite indekso numerį arba praleiskite dialogą, paspausdami klavišą NO ENT.
- Išraišką skliaustuose uždarykite mygtuku ENT ir įvestį užbaikite mygtuku END

Pavyzdys: nuskaityti persidengimo koeficientą kaip Q parametrą

Parametro nustatymas konfigūracijos redaktoriumi

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Priskirti eilutės parametrą raktui
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Priskirti eilutės parametrą objektui
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Priskirti eilutės parametrą parametro vardui
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Įrenginio parametrų nuskaitymas

9.12 Iš anksto parinkti Q parametrai

Q parametrams nuo Q100 iki Q199 TNC parenka vertes. Q parametrams priskiriama:

- vertės iš PLC,
- duomenys apie įrankį ir suklį,
- duomenys apie eksploatavimo būklę,
- matavimo rezultatai iš zondavimo sistemos ciklų ir pan.

TNC įrašo nustatytą Q parametrą Q108, Q114 ir Q115 - Q117 atitinkamais dabartinės programos matavimo vienetais.

Priskirtų Q parametrų (QS parametrų) nuo **Q100** iki **Q199** (**QS100** ir **QS199**) NC programose negalite naudoti kaip apskaičiavimo parametrų, priešingu atveju galimi nelaukti rezultatai.

Vertės iš PLC: nuo Q100 iki Q107

TNC naudoja parametrus nuo Q100 iki Q107, kad iš PLC į NC programą būtų galima perimti vertes.

Aktyvaus įrankio spindulys: Q108

Aktyvi įrankio spindulio vertė priskiriama Q108. Q108 susideda iš:

- įrankio spindulio R (įrankių lentelė arba **TOOL DEF** sakinys),
- Delta vertės DR iš įrankių lentelės,
- Delta vertės DR iš **TOOL CALL** sakinio.

TNC aktyvų įrankio spindulį išsaugo ir nutrūkus srovės tiekimui.

Įrankio ašis: Q109

Parametro Q109 vertė priklauso nuo aktualaus įrankio ašies:

Įrankio ašis	Parametro vertė
Neapibrėžta įrankio ašis	Q109 = –1
X ašis	Q109 = 0
Y ašis	Q109 = 1
Z ašis	Q109 = 2
U ašis	Q109 = 6
V ašis	Q109 = 7
W ašis	Q109 = 8

Suklio būsena: Q110

Parametro Q110 vertė priklauso nuo paskutinį kartą sukliui užprogramuotos M funkcijos:

M funkcija	Parametro vertė
Neapibrėžta suklio būsena	Q110 = –1
M3: suklys ĮJ., pagal laikrodžio rodyklę	Q110 = 0
M4: suklys ĮJ., prieš laikrodžio rodyklę	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Aušinimo priemonės tiekimas: Q111

M funkcija	Parametro vertė
M8: aušinimo priemonė ĮJ.	Q111 = 1
M9: aušinimo priemonė IŠJ.	Q111 = 0

Sanklotos koeficientas: Q112

TNC priskiria Q112 persidengimo koeficientui ertmių frezavimo atveju (pocketOverlap).

Matmenų duomenys programoje: Q113

Parametro Q113 vertė sluoksniuojant PGM CALL priklauso nuo programos, kuri pirmoji iškviečia kitas programas, matmenų duomenų.

Pagrindinės programos matmenų duomenys	Parametro vertė
Metrinė sistema (mm)	Q113 = 0
Colių sistema (inch)	Q113 = 1

Įrankio ilgis: Q114

Aktyvi įrankio ilgio vertė priskiriama Q114.

TNC aktyvų įrankio ilgį išsaugo ir nutrūkus srovės tiekimui.

Koordinatė po zondavimo, vykstant programai

Atlikus užprogramuotą matavimą 3D zondavimo sistema, parametruose nuo Q115 iki Q119 yra suklio padėties zondavimo laikui koordinatės. Koordinatės yra susijusios su atskaitos tašku, aktyviu rankiniame darbo režime.

Į matavimo liestuko ilgį ir matuoklio antgalio spindulį šiose koordinatėse neatsižvelgiama.

Koordinačių ašis	Parametro vertė
X ašis	Q115
Y ašis	Q116
Z ašis	Q117
IV. Ašis priklausomai nuo įrenginio	Q118
V. Ašis priklausomai nuo įrenginio	Q119

Esamos-nustatytosios vertės nuokrypis automatiškai matuojant įrankį TT 130

Esamas-nustatytasis nuokrypis	Parametro vertė
Įrankio ilgis	Q115
Įrankio spindulys	Q116

Apdirbimo plokštumos pasukimas su gabalo kampų nustatymu: TNC apskaičiuotos sukamųjų ašių koordinatės

Koordinatės	Parametro vertė
A ašis	Q120
B ašis	Q121
C ašis	Q122

Zondavimo sistemos ciklų matavimo rezultatas (žr. naudotojo žinyną „Ciklų programavimas“).

Išmatuotos esamos vertės	Parametro vertė
Tiesės kampas	Q150
Pagrindinės ašies centras	Q151
Šalutinės ašies centras	Q152
Skersmuo	Q153
Įdubos ilgis	Q154
Įdubos plotis	Q155
Cikle pasirinktos ašies ilgis	Q156
Centrinės ašies padėtis	Q157
A ašies kampas	Q158
B ašies kampas	Q159
Cikle pasirinktos ašies koordinatė	Q160

Nustatytas nuokrypis	Parametro vertė
Pagrindinės ašies centras	Q161
Šalutinės ašies centras	Q162
Skersmuo	Q163
Įdubos ilgis	Q164
Įdubos plotis	Q165
Išmatuotas ilgis	Q166
Centrinės ašies padėtis	Q167

Nustatytas erdvinis kampas	Parametro vertė
Sukimas aplink A ašį	Q170
Sukimas aplink B ašį	Q171
Sukimas aplink C ašį	Q172

Gabalo būsena	Parametro vertė
Gera	Q180
Papildomas apdirbimas	Q181
Atmetimas	Q182

Įrankio matavimas BLUM lazeriu	Parametro vertė
Rezervuota	Q190
Rezervuota	Q191
Rezervuota	Q192
Rezervuota	Q193

Rezervuota vidiniam naudojimui	Parametro vertė
Ciklų žymuo	Q195
Ciklų žymuo	Q196
Ciklų žymuo (apdirbimo vaizdai)	Q197
Paskutinį kartą aktyvinto matavimo ciklo numeris	Q198

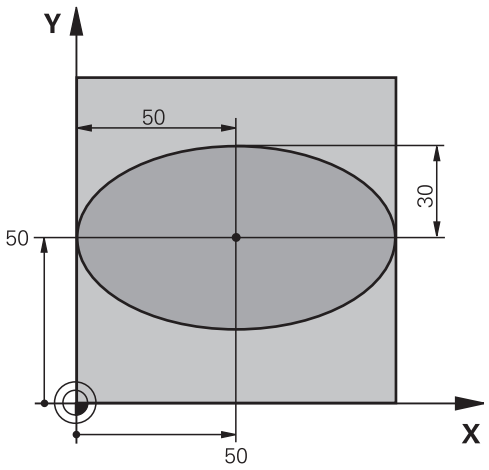
Įrankio matavimo TT būsena	Parametro vertė
Įrankis paklaidos ribose	Q199 = 0.0
Įrankis nusidėvėjęs (viršyta LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Įrankis sulūžęs (viršyta LBREAK/ RBREAK)	Q199 = 2,0

9.13 Programavimo pavyzdžiai

Pavyzdys: elipsė

Programos eiga

- Elipsės kontūras pritraukiamas daugeliu mažų tiesės dalių (apibrėžiama Q7). Kuo daugiau apskaičiavimo žingsnių apibrėžta, tuo lygesnis kontūras
- Frezavimo kryptį plokštumoje nustatysite pradiniu ir galiniu kampu:
  Apdirbimo kryptis pagal laikrodžio rodyklę:
  pradinis kampas > galinis kampas
  Apdirbimo kryptis prieš laikrodžio rodyklę:
  pradinis kampas < galinis kampas
- Į įrankio spindulį neatsižvelgiama



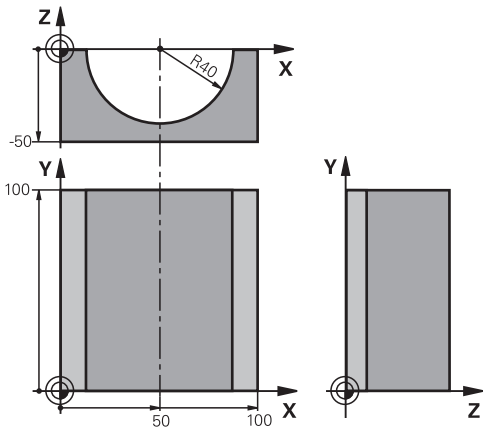
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X ašies centras
2 FN 0: Q2 = +50	Y ašies centras
3 FN 0: Q3 = +50	X pusašė
4 FN 0: Q4 = +30	Y pusašė
5 FN 0: Q5 = +0	Pradinis kampas plokštumoje
6 FN 0: Q6 = +360	Galinis kampas plokštumoje
7 FN 0: Q7 = +40	Apskaičiavimo žingsnių skaičius
8 FN 0: Q8 = +0	Elipsės sukimo padėtis
9 FN 0: Q9 = +5	Frez.gyl.
10 FN 0: Q10 = +100	Pastūma į gylį
11 FN 0: Q11 = +350	Frezavimo pastūma
12 FN 0: Q12 = +2	Saugus atstumas išankstiniam padėties nustatymui
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ruošinio apibrėžtis
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Įrankio iškvieta
16 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio atitraukimas
17 CALL LBL 10	Apdirbimo iškvieta
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Įrankio atitraukimas, programos pabaiga
19 LBL 10	Paprogramė 10: apdirbimas
20 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS	Nulinį tašką perstumti į elipsės centrą
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS	Perskaičiuoti sukimo padėtį plokštumoje
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Apskaičiuoti kampo žingsnį
26 Q36 = Q5	Kopijuoti pradinį kampą
27 Q37 = 0	Nustatyti žingsnių skaitiklį

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Apskaičiuoti pradinio taško X koordinatę
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Apskaičiuoti pradinio taško Y koordinatę
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Eiga plokštumoje į pradinį kampą
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Nustatyti pradinę poziciją suklio ašyje saugiu atstumu
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Eiga į apdirbimo gylį
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Atnaujinti kampą
35 Q37 = Q37 +1	Atnaujinti žingsnio skaitiklio duomenis
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Apskaičiuoti dabartinę X koordinatę
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Apskaičiuoti dabartinę Y koordinatę
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Eiga į tolesnį įtašką
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Užklausti, ar neužbaigta, jeigu taip – sugrįžimas į LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS	Atstatyti sukimą
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS	Nulinio taško perslinkimo pradinės būsenos atstatymas
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Atitraukti saugiu atstumu
46 LBL 0	Paprogramės pabaiga
47 END PGM ELLIPSE MM	

Pavyzdys: įgaubto cilindro formavimas spinduline freza

Programos eiga

- Programa veikia tik naudojant spindulinę frezą, įrankio ilgis susijęs su sferos centru
- Cilindro kontūras pritraukiamas daugeliu mažų tiesės dalių (apibrėžiama Q13). Kuo daugiau žingsnių apibrėžta, tuo lygesnis kontūras
- Cilindras frezuojamas išilginiais pjūviais (čia: lygiagrečiai Y ašiai)
- Frezavimo kryptį erdvėje nustatysite pradiniu ir galiniu kampu:
  Apdirbimo kryptis pagal laikrodžio rodyklę:
  pradinis kampas > galinis kampas
  Apdirbimo kryptis prieš laikrodžio rodyklę:
  pradinis kampas < galinis kampas
- Įrankio spindulys pakoreguojamas automatiškai



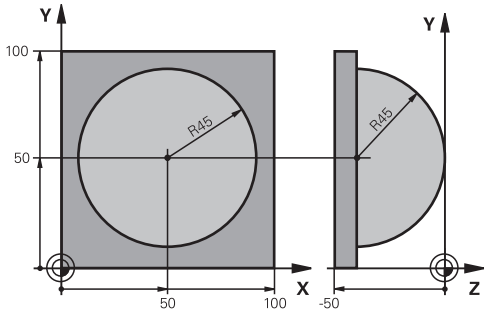
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X ašies centras
2 FN 0: Q2 = +0	Y ašies centras
3 FN 0: Q3 = +0	Z ašies centras
4 FN 0: Q4 = +90	Pradinis kampas erdvėje (plokštuma Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Galinis kampas erdvėje (plokštuma Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Cilindro spindulys
7 FN 0: Q7 = +100	Cilindro ilgis
8 FN 0: Q8 = +0	Sukimo padėtis plokštumoje X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Cilindro spindulio užlaida
10 FN 0: Q11 = +250	Pastūmą į gylį
11 FN 0: Q12 = +400	Frezavimo pastūma
12 FN 0: Q13 = +90	Pjūvių skaičius
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Ruošinio apibrėžtis
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Įrankio iškvieta
16 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
17 CALL LBL 10	Apdirbimo iškvieta
18 FN 0: Q10 = +0	Atstatyti užlaidą
19 CALL LBL 10	Apdirbimo iškvieta
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga

21 LBL 10	Subprograma 10: apdirbimas
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Užlaidą ir įrankį perskaičiuoti pagal cilindro spindulį
23 FN 0: Q20 = +1	Nustatyti žingsnių skaitiklį
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopijuoti pradinį kampą erdvėje (plokštuma Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Apskaičiuoti kampo žingsnį
26 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS	Nulinį tašką perstumti į cilindro centrą (X ašis)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS	Perskaičiuoti sukimo padėtį plokštumoje
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Pradinės pozicijos plokštumoje, cilindro centre, nustatymas
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Pradinės pozicijos suklio ašyje nustatymas
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Nustatyti polių Z/X plokštumoje
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Eiga į pradinę poziciją prie cilindro, įleidimas į medžiagą įstrižai
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Išilginis pjūvis kryptimi Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Atnaujinti žingsnio skaitiklio duomenis
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Atnaujinti erdvinį kampą
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Užklausti, ar baigta, jeigu taip – pereiti į pabaigą
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Eiga artimu „lanku” kitam išilginiam pjūviui
42 L Y+0 R0 FQ12	Išilginis pjūvis kryptimi Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Atnaujinti žingsnio skaitiklio duomenis
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Atnaujinti erdvinį kampą
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Užklausti, ar dar nebaigta, jei taip – grįžtis prie LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS	Atstatyti sukimą
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS	Nulinio taško perkėlimo atstata
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Subprogramos pabaiga
54 END PGM ZYLIN	

Pavyzdys: išgaubtos sferos formavimas kotine freza

Programos eiga

- Programa veikia tik naudojant kotinę frezą
- Sferos kontūras pritraukiamas daugeliu mažų tiesės dalių (Z/X plokštuma, apibrėžiama Q14). Kuo mažesni kampo žingsniai apibrėžti, tuo lygesnis kontūras
- Kontūro pjūvių skaičių nustatysite kampo žingsniu plokštumoje (naudojamas Q18)
- Sfera 3D pjūviu frezuojama iš apačios į viršų
- Įrankio spindulys pakoreguojamas automatiškai



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X ašies centras
2 FN 0: Q2 = +50	Y ašies centras
3 FN 0: Q4 = +90	Pradinis kampas erdvėje (plokštuma Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Galinis kampas erdvėje (plokštuma Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Kampo žingsnis erdvėje
6 FN 0: Q6 = +45	Rutulio spind.
7 FN 0: Q8 = +0	Pradinis sukimo padėties kampas plokštumoje X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Galinis sukimo padėties kampas plokštumoje X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Kampo žingsnis plokštumoje X/Y pradiniam apdirbimui
10 FN 0: Q10 = +5	Rutulio spindulio užlaida pradiniam apdirbimui
11 FN 0: Q11 = +2	Saugus atstumas pradiniam pozicijos nustatymui suklio ašyje
12 FN 0: Q12 = +350	Frezavimo pastūma
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Ruošinio apibrėžtis
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Įrankio iškvieta
16 L Z+250 R0 FMAX	Įrankio patraukimas
17 CALL LBL 10	Apdirbimo iškvieta
18 FN 0: Q10 = +0	Atstatyti užlaidą
19 FN 0: Q18 = +5	Kampo žingsnis plokštumoje X/Y šlichtavimui
20 CALL LBL 10	Apdirbimo iškvieta
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Įrankio patraukimas, programos pabaiga
22 LBL 10	Subprograma 10: apdirbimas
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Apskaičiuoti pradinio pozicijos nustatymo Z koordinatę
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopijuoti pradinį kampą erdvėje (plokštuma Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Koreguoti rutulio spindulį pradinės pozicijos nustatymui
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopijuoti sukimo padėtį plokštumoje
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Atsižvelgti į užlaidą rutulio spinduliui
28 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS	Nulinį tašką perstumti į rutulio centrą
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS	Perskaičiuoti pradinį sukimo padėties kampą plokštumoje

33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Iš anksto nustatyti padėtį suklio ašyje
35 CC X+0 Y+0	Nustatyti polių Z/X plokštumoje pradiniam pozicijos nustatymui
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Išankstinis pozicijos plokštumoje nustatymas
37 CC Z+0 X+Q108	Nustatyti polių Z/X plokštumoje, perslinktą įrankio spinduliu
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Eiga į gylį
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Eiga artimu „lanku” į viršų
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Atnaujinti erdvinį kampą
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Užklausti, ar lankas užbaigtas, jeigu taip, tai sugrįžimas prie LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Eiga į galinį kampą erdvėje
44 L Z+Q23 R0 F1000	Atitraukti suklio ašyje
45 L X+Q26 R0 FMAX	Pradinis pozicijos nustatymas kitam lankui
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Atnaujinti sukimo padėtį plokštumoje
47 FN 0: Q24 = +Q4	Atstatyti erdvinį kampą
48 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS	Aktyvinti naują sukimo padėtį
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Užklausti, ar neužbaigta, jeigu taip – sugrįžimas į LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 TEKINIMAS	Atstatyti sukimą
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULINIS TAŠKAS	Nulinio taško perkėlimo atstata
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Subprogramos pabaiga
59 END PGM KUGEL MM	

10

Programavimas: papildomos funkcijos

10.1 Papildomų funkcijų M ir STOPP įvestis

Pagrindai

Naudodami papildomas TNC funkcijas – dar vadinamas M funkcijomis – galėsite valdyti

- programos eigą, pvz., programos eigos nutraukimą,
- įrenginio funkcijas, pvz., suklio sukimo ir aušinimo priemonės įjungimą ir išjungimą,
- įrankio trajektorijos veiksmus.

Įrenginio gamintojas gali atblokuoti papildomas funkcijas, kurios nėra aprašytos šiame žinyne. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Padėties sakinio gale arba atskirame sakinyje galite įvesti daugiausiai dvi papildomas M funkcijas. Tada TNC parodys dialogą: **Papildoma funkcija M ?**

Dialoge įprastai įvedamas tik papildomos funkcijos numeris. Naudojant kai kurias papildomas funkcijas dialogas yra tęsiamas, kad būtų galima įvesti parametrus šiai funkcijai.

Rankiniame ir el. smagračio darbo režime papildomos funkcijos įvedamos programuojamuoju mygtuku M.

Atkreipkite dėmesį, kad kai kurios papildomos funkcijos taikomos padėties sakinio pradžioje, o kitos – pabaigoje, neatsižvelgiant į eilės tvarką, kuria jos yra atitinkamame NC sakinyje.

Papildomos funkcijos pradedamos taikyti nuo to sakinio, kuriame jos iškviečiamos.

Kai kurios papildomos funkcijos taikomos tik tame sakinyje, kuriame jos užprogramuotos. Jei papildoma funkcija galioja ne tik tam tikrame sakinyje, tolesniame sakinyje su atskira M funkcija ji turi būti pašalinta arba TNC ją automatiškai panaikins programos pabaigoje.

Papildomos funkcijos įvedimas STOPP sakinyje

Užprogramuotas STOPP sakinys nutraukia programos eigą arba programos testavimą, pvz., atliekant įrankio tikrinimą. STOPP sakinyje galite užprogramuoti papildomą funkciją M:

STOP

- Užprogramuokite programos eigos pertrauktį: paspauskite mygtuką STOPP.
- Įveskite papildomą funkciją M

NC pavyzdiniai sakiniai

```
87 STOP M6
```

10.2 Papildomos funkcijos programos eigos kontrolei, suklys ir aušinimo priemonė

Peržiūra

Įrenginio gamintojas gali turėti įtakos toliau aprašytų papildomų funkcijų veikimui. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

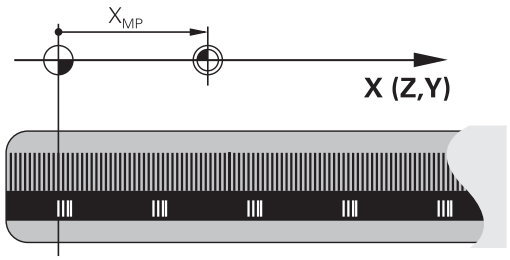
M	Poveikis	Poveikis sakinio	prad-žioje	pabai-goje
M0	Programos eigos STABDYMAS Suklio STABDYMAS			■
M1	Pasirenkamas programos eigos STABDYMAS prireikus suklio STABDYMAS prireikus aušinimo priemonės IŠJUNGIMAS (neveikia programos testavimo darbo režime, funkciją nustato įrenginio gamintojas)			■
M2	Programos eigos STABDYMAS Suklio STABDYMAS Aušinimo priemonės IŠJUNGIMAS Peršokimas prie 1 sakinio Būsenos rodmens ištrynimas (priklausomai nuo įrenginio parametro **clearMode**)			■
M3	ĮJ. suklį pagal laikrodžio rodyklę		■	
M4	Suklio ĮJ. prieš laikrodžio rodyklę		■	
M5	Stabdyti suklį			■
M6	Įrankio keitimas Suklio STABDYMAS Programos eigos STABDYMAS			■
M8	Aušinimo priemonės ĮJ.		■	
M9	IŠJ. aušinimo priemonę			■
M13	Suklio ĮJ. pagal laikrodžio rodyklę Aušinimo priemonės ĮJ.		■	
M14	Suklio ĮJ. prieš laikrodžio rodyklę Aušinimo priemonės įjungimas		■	
M30	kaip M2			■

10.3 Papildomos funkcijos koordinačių įvestims

Su įrenginiu susijusių koordinačių programavimas: M91/M92

Mastelio nulinis taškas

Mastelyje atskaitos žyma nustato mastelio nulinio taško padėtį.



Įrenginio nulinis taškas

Įrenginio nulinio taško prireiks tam, kad

- nustatytumėte poslinkio intervalo ribojimus (programinės įrangos galinis jungiklis),
- pritrauktumėte įrenginiui nustatytas padėtis (pvz., įrankio keitimo padėtis),
- nustatytumėte gabalo atskaitos tašką.

Įrenginio gamintojas įrenginio parametre kiekvienai ašiai įveda įrenginio nulinį tašką mastelyje.

Standartiniai veiksmai

TNC koordinates susieja su gabalo nuliniu tašku, žr. "Atskaitos taško nustatymas be 3D zondavimo sistemos", Psl 507.

Veiksmai su M91 – įrenginio nulinis taškas

Jei koordinatės padėčių sakiniuose turi būti susijusios su įrenginio nuliniu tašku, tai šiuose sakiniuose įveskite M91.

Jei M91 sakinyje užprogramuojate prieaugines koordinates, šios koordinatės bus susijusios su paskutinį kartą užprogramuota M91 padėtimi. Jei aktyvioje NC programoje neužprogramuota M91 padėtis, tada koordinatės bus susijusios su aktualia įrankio padėtimi.

TNC rodo koordinačių vertes, susijusias su įrenginio nuliniu tašku. Būsenos indikacijos režime perjunkite koordinačių indikaciją į REF, žr. "Būsenos rodmuo", Psl 75.

Veiksmai su M92 – įrenginio atskaitos taškas

Papildomai įrenginio nuliniam taškui, gamintojas gali nustatyti tolesnes fiksuotas įrenginio pozicijas (įrenginio atskaitos taškus).

Įrenginio gamintojas kiekvienai ašiai nustato įrenginio atskaitos taškų atstumą nuo įrenginio nulinio taško. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Jei koordinatės padėčių sakiniuose turi būti susijusios su įrenginio atskaitos tašku, tai šiuose sakiniuose įveskite M92.

TNC teisingai atlieka spindulio koregavimą taip pat ir su M91 arba M92. Tačiau į įrankio ilgį **neatsižvelgiama**.

Poveikis

M91 ir M92 galioja tik programos sakiniuose, kuriuose užprogramuotos M91 arba M92.

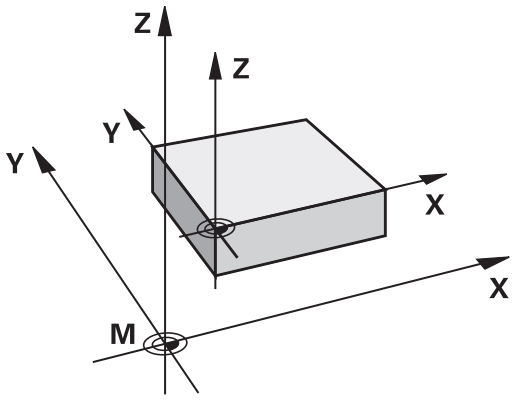
M91 ir M92 galioja nuo sakinio pradžios.

Gabalo atskaitos taškas

Jei koordinatės visada turi būti susijusios su įrenginio nuliniu tašku, tada atskaitos taško nustatymas gali būti užblokuotas vienai arba kelioms ašims.

Jei atskaitos taško nustatymas užblokuotas visoms ašims, tada TNC rankiniame darbo režime programuojamojo mygtuko ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS neberodys.

Paveiksle rodoma koordinačių sistema su įrenginio ir gabalo nuliniu tašku.



M91/M92 programos testavimo darbo režime

Kad M91/M92 judesius būtų įmanoma imituoti grafiškai, privalote aktyvinti darbinės erdvės kontrolę ir ruošinį parodyti susiedami su nustatytu atskaitos tašku, žr. "Ruošinio vaizdavimas darbo erdvėje", Psl 563.

Padėties pritraukimas nepasuktoje koordinačių plokštumoje esant pasuktai apdirbimo plokštumai: M130

Standartiniai veiksmai esant pasuktai apdirbimo plokštumai

Koordinates padėties sakiniuose TNC susieja su pasukta koordinačių sistema.

Veiksmai su M130

Koordinates tiesių sakiniuose TNC susieja aktyvios, palenktos apdirbimo plokštumos atveju su nepalenkta koordinačių sistema.

Tada TNC (pasukto) įrankio padėtį nustato pagal nepasuktos sistemos užprogramuotą koordinatę.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Tolesni padėties nustatymo sakiniai arba apdirbimo ciklai yra vykdomi pasuktoje koordinačių sistemoje, todėl naudojant apdirbimo ciklus su absoliutiniu išankstiniu padėties nustatymu gali kilti problemų.

Funkciją M130 galima naudoti tik tada, kai aktyvinta apdirbimo plokštumos pasukimo funkcija.

Poveikis

M130 pasakiniui galioja tiesių sakiniuose be įrankio spindulio korekcijos.

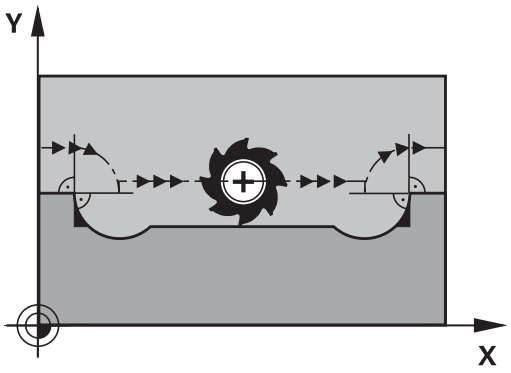
10.4 Papildomos funkcijos trajektorijos veiksmams

Apdoroti nedideles kontūro atkarpas: M97

Standartiniai veiksmai

TNC išoriniame kampe įterpia pereinamąjį apskritimą. Jei kontūro atkarpos yra itin trumpos, įrankis galėtų pažeistų kontūrą

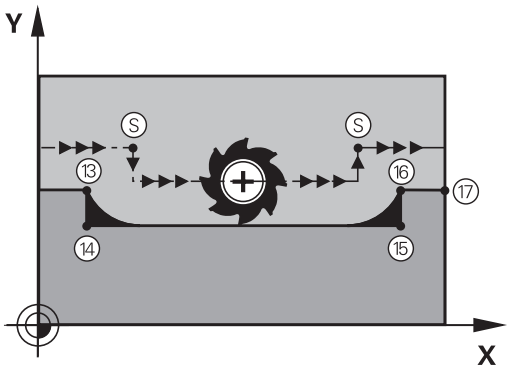
TNC tokioje vietose nutraukia programos eigą ir perduoda klaidos pranešimą „Įrankio spindulys per didelis“.



Veiksmai su M97

TNC kontūro elementams – kaip ir vidiniams kampams – nustato pjūvio tašką trajektorijoje ir įrankį traukia per šį tašką.

M97 užprogramuokite tame sakinyje, kuria yra nustatytas išorinio kampo taškas.



Vietoje **M97** reikėtų naudoti daug galingesnę funkciją **M120 LA**, žr. "Išankstinis kontūro apskaičiavimas su pakoreguotu spinduliu (LOOK AHEAD): M120 ", Psl 358!

Poveikis

M97 taikoma tik programos sakinyje, kuriame užprogramuota M97.

Naudojant M97, kontūro kampas bus visiškai apdirbtas. Kontūro kampą gali reikti papildomai apdirbti mažesniu įrankiu.

NC pavyzdiniai sakiniai

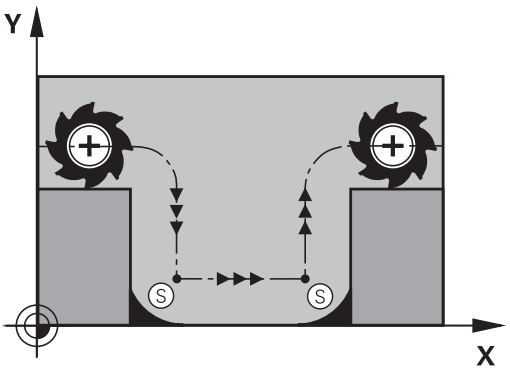
5 TOOL DEF L ... R+20	Didelis įrankio spindulys
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Pritraukti 13 kontūro tašką
14 L IY-0.5 ... R... F...	Apdirbti mažą kontūro atkarpą 13 ir 14
15 L IX+100 ...	Pritraukti 15 kontūro tašką
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Apdirbti mažą kontūro atkarpą 15 ir 16
17 L X... Y...	Pritraukti 17 kontūro tašką

Visiškai apdirbti atvirus kontūro kampus: M98

Standartiniai veiksmai

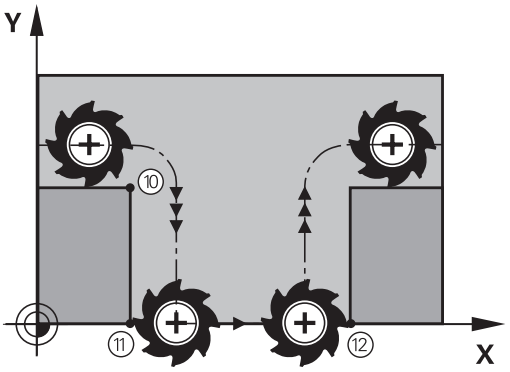
TNC vidiniuose kampuose nustato frezavimo trajektorijų pjūvio tašką ir nuo šio taško traukia įrankį nauja kryptimi.

Kai kontūro kampuose yra atviras, atliekamas nevisiškas apdirbimas:



Veiksmai su M98

Naudojant papildomą funkciją M98, TNC įrankį tolyn traukia tol, kol apdirbamas kiekvienas kontūro taškas:



Poveikis

M98 taikoma tik programos sakiniuose, kuriuose užprogramuota M98.

M98 taikoma sakinio pabaigoje.

NC pavyzdiniai sakiniai

Iš eilės pritraukti 10, 11 ir 12 kontūro taškus:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Įstūmimo judesių pastūmos koeficientas: M103

Standartiniai veiksmai

Neatsižvelgiant į judėjimo kryptį, TNC traukia įrankį paskutinį kartą užprogramuota pastūma.

Veiksmai su M103

TNC sumažina trajektorijos pastūmą, kai įrankis traukiamas neigiama įrankio ašies kryptimi. Pastūma įstumiant FZMAX, apskaičiuojama pagal paskutinę užprogramuotą pastūmą FPROG ir koeficientą F%:

FZMAX = FPROG x F%

Įveskite M103

Jei padėties sakinyje įvesite M103, tada TNC tęs dialogą ir užklaus koeficiento F.

Poveikis

M103 taikoma sakinio pradžioje.
Atšaukti M103: M103 vėl užprogramuokite be koeficiento

M103 taikomas ir esant aktyviai, pasuktai apdirbimo plokštumai. Pastūmos mažinimas taikomas judant **pasuktos** įrankio ašies neigiama kryptimi.

NC pavyzdiniai sakiniai

Pastūma įstumiant sudaro 20% plokštumos pastūmos.

…	Faktinė trajektorijos pastūma (mm/min.):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Pastūma milimetrais / suklio apsukimas: M136

Standartiniai veiksmai

TNC traukia įrankį programoje nustatyta pastūma F, mm/min.

Veiksmai su M136

Colių programose M136 negalima derinti su integruota nauja pastūma FU.

Kai M136 aktyvi, suklys negali būti reguliuojamas.

Naudojant M136, TNC įrankį traukia ne mm/min., o programoje nustatyta pastūma F, milimetrais/spindulio apsukimui. Jei apsukų skaičių pakeičiate pasirinkę suklio perrašymą, TNC pastūmą pritaiko automatiškai.

Poveikis

M136 taikoma sakinio pradžioje.

M136 atšauksite užprogramavę M137.

Pastūmos greitis formuojant apskritimo lankus: M109/ M110/M111

Standartiniai veiksmai

Užprogramuotą pastūmos greitį TNC susieja su įrankio centro trajektorija.

Veiksmai formuojant apskritimo lankus su M109

Atliekant vidaus ir išorės apdirbimą, TNC išlaiko vienodą apskritimo lankų įrankio ašmenų pastūmą.

Dėmesio – pavojus įrenginiui ir ruošiniui!
Kai yra labai maži išoriniai kampai, TNC padidina pastūma taip stipriai, kad gali būti pažeistas įrankis arba ruošinys. **M109** venkite, kai išoriniai kampai yra maži.

Veiksmai formuojant apskritimo lankus su M110

TNC vienodą pastūmą formuojant apskritimo lankus išlaiko tik apdirbant vidų. Apdirbant apskritimo lankų išorę, atliekamas pastūmos pritaikymas.

Jei M109 arba M110 prieš apdirbimo ciklo iškvietimą apibūdinsite didesniu nei 200 numeriu, tai pastūmos pritaikymas taip pat galios ir apskritimo lankams šio apdirbimo ciklo metu. Pradinė padėtis bus atstatyta apdirbimo ciklo pabaigoje arba jį nutraukus.

Poveikis

M109 ir M110 galioja nuo sakinio pradžios. M109 ir M110 atstatysite pasirinkę M111.

Išankstinis kontūro apskaičiavimas su pakoreguotu spinduliu (LOOK AHEAD): M120

Standartiniai veiksmai

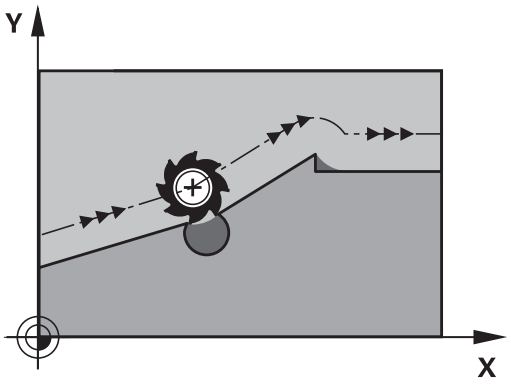
Jei įrankio spindulys yra didesnis už kontūro atkarpą, kuria turi būti judama su pakoreguotu spinduliu, tai TNC nutraukia programos eigą ir parodo klaidos pranešimą. M97 (žr. "Apdoroti nedideles kontūro atkarpas: M97", Psl 353) užkerta kelią klaidos pranešimui, tačiau dėl to atsiranda įpjovimo žymių ir papildomai perstumiamas kampas.

Jei įpjovimų atsiranda gale, TNC tam tikromis aplinkybėmis pažeidžia kontūrą.

Veiksmai su M120

TNC patikrina kontūrą su pakoreguotu spinduliu, ar jo gale nėra įpjovimų ir susikirtimų, tada iš anksto nuo aktualaus sakinio apskaičiuoja įrankio trajektoriją. Vietos, kuriose įrankis galėtų pažeisti kontūrą, lieka neapdirbtos (paveiksle pavaizduotos tamsiau). M120 galite naudoti ir tam, kad prie skaitmeninių arba paprastų duomenų, sukurtų išorine programavimo sistema, būtų pridėta įrankio spindulio korekcija. Taip bus kompensuoti nuokrypiai nuo teorinio įrankio spindulio.

Sakinių skaičių (maks. 99), kurį iš anksto apskaičiuoja TNC, už M120 nustatysite pasirinkę LA (angl. **L**ook **A**head: numatyk iš anksto). Kuo didesnį TNC iš anksto apskaičiuojamų sakinių skaičių pasirinksite, tuo lėčiau vyks sakinių apdorojimas.



Įvestis

Jei padėties sakinyje įvedate M120, tada TNC tęsia šio dialogo sakinį ir užklausia iš anksto apskaičiuojamų LA sakinių skaičiaus.

Poveikis

M120 turi būti NC sakinyje, kuriame taip pat yra spindulio korekcija **RL** arba **RR**. M120 nuo šio sakinio taikoma tol, kol

- spindulio korekciją atšaukite **R0**,
- užprogramuojate M120 LA0,
- M120 užprogramuojate be LA,
- naudodami **PGM CALL** iškviečiate kitą programą,
- naudodami ciklą **19** arba PLANE funkciją pasukate apdirbimo plokštumą.

M120 taikoma sakinio pradžioje.

Apribojimai

- Pakartotinę įeitį į kontūrą po išorinio/vidinio stabdymo galite atlikti tik pasirinkę funkciją PASKUBA PRIE SAKINIO N. Prieš paleisdami sakinio paskubą, privalote atšaukti M120, priešingu atveju TNC pateiks klaidos pranešimą
- Jei naudojate trajektorijos funkcijas **RND** ir **CHF**, sakiniuose prieš ir už **RND** bei **CHF** gali būti tik apdirbimo plokštumos koordinatės
- Jei kontūrą pritraukiate liestiniu būdu, turite naudoti funkciją APPR LCT; sakinyje su APPR LCT gali būti tik apdirbimo plokštumos koordinatės
- Jei nuo kontūro atitraukiate liestiniu būdu, turite naudoti funkciją DEP LCT; sakinyje su DEP LCT gali būti tik apdirbimo plokštumos koordinatės
- Prieš naudodami toliau pateiktas funkcijas, turite atšaukti M120 ir spindulio korekciją:
  - Ciklas **32** Paklaida
  - Ciklas **19** Apdirbimo plokštuma
  - PLANE funkcija
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

Smagračio padėties nustatymo uždengimas vykstant programai: M118

Standartiniai veiksmai

Programos eigos darbo režimuose TNC įrankį traukia taip, kaip nustatyta apdirbimo programoje.

Veiksmai su M118

Naudodami M118, vykstant programai smagračiu galite atlikti korekciją. Tam užprogramuokite M118 ir milimetrais įveskite su ašimi susijusią vertę (linijinė arba sukamoji ašis).

Funkciją „Smagračio padėties uždengimas“ M118 su susidūrimo kontrole galima naudoti tik sustabdžius veikimą. Kad M118 būtų galima naudoti be apribojimų, DCM programuojamuoju mygtuku turite atšaukti meniu arba aktyvinti kinematiką be susidūrimo objekto (CMO)

Įvestis

Jei padėties sakinyje įvesite M118, tada TNC tęs dialogą ir užklaus su ašimi susijusių verčių. Koordinatėms įvesti naudokite oranžinius ašių mygtukus arba ASCII klaviatūrą.

Poveikis

Padėties nustatymą smagračiu atšauksite iš naujo užprogramavę M118 be koordinačių įvesties.

M118 taikoma sakinio pradžioje.

NC pavyzdiniai sakiniai

Vykstant programai, nuo užprogramuotos vertės smagračiu apdirbimo plokštumoje X/Y turi būti patraukta ±1 mm, o sukamojoje ašyje B – ±5°:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 veikia palenktoje koordinačių sistemoje, jeigu jūs aktyvuojate apdirbimo plokštumos palenkimą rankiniame režime. Jeigu apdirbimo plokštumos palenkimas neaktyvus, tai naudojama pradinė koordinačių sistema.

M118 taikoma ir padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režime!

Jeigu M118 aktyvi, tai programos pertraukimo atveju funkcija RANKINĖ EIGA neveikia!

Virtuali įrankio ašis VT

Jūsų įrenginio gamintojas privalo priderinti TNC šiai funkcijai. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Įrenginiuose su sukamosiomis galvutėmis naudodami virtualią įrankio ašį, smagračiu galite traukti ir įstrižoje padėtyje esantį įrankį. Jei norite traukti virtualia įrankio ašies kryptimi, smagračio ekrane parinkite VT ašį, žr. "Traukimas elektroniniais smagračiais", Psl 490. Jei reikia, smagračiu HR 5xx galite virtualią ašį parinkti tiesiogiai paspausdami oranžinį ašies mygtuką VI (atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą).

Naudojant funkciją M118 smagračio padėties uždengimas gali būti įvykdytas ir tuo metu aktyvios įrankio ašies kryptimi. Tam funkcijoje M118 bent suklio ašiai reikia apibrėžti leistiną eigos sritį (pvz., M118 Z5) ir smagračiu parinkti VT ašį.

Atitraukimas nuo kontūro įrankio ašies kryptimi: M140

Standartiniai veiksmai

Programos eigos darbo režimuose TNC įrankį traukia taip, kaip nustatyta apdirbimo programoje.

Veiksmai su M140

Naudodami M140 MB (move back), įrankio ašies kryptimi įvedamu atstumu galite patraukti nuo kontūro.

Įvestis

Jei padėties sakinyje įvesite M140, tai TNC tęs dialogą ir užklaus atstumo, kuriuo įrankis turi būti atitrauktas nuo kontūro. Įveskite norimą atstumą, kurį įrankis turi būti atitrauktas nuo kontūro, ir paspauskite programuojamąjį mygtuką MB MAX, kad būtų patraukta iki poslinkio intervalo krašto.

Papildomai galima užprogramuoti pastūmą, kuria įrankis bus traukiamas įvestą atstumą. Jei pastūmos neįvesite, TNC šį atstumą trauks greitąja eiga.

Poveikis

M140 taikoma tik programos sakinyje, kuriame užprogramuota M140.

M140 taikoma sakinio pradžioje.

NC pavyzdiniai sakiniai

250 sakinys: įrankio atitraukimas nuo kontūro 50 mm

251 sakinys: įrankio traukimas iki poslinkio intervalo krašto

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 galioja taip pat tuo atveju, kai apdirbimo plokštumos palenkimo funkcija yra aktyvi. Įrenginiuose su sukamosiomis galvutėmis TNC įrankį traukia pasuktoje sistemoje.

Naudodami **M140 MB MAX** galite patraukti tik teigiama kryptimi.

Prieš **M140** iš esmės reikėtų apibrėžti įrankio iškvietą su įrankio ašimi, priešingu atveju veikimo kryptis nebus apibrėžta.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Esant aktyvintai apsauga nuo susidūrimo DCM, TNC įrankį traukia tik tol, kol atpažįstamas susidūrimas ir tada NC programą tęsia be klaidos pranešimo. Taip gali susidaryti judesių, kurie nebuvo užprogramuoti!

Zondavimo sistemos kontrolės blokavimas: M141

Standartiniai veiksmai

Esant nukreiptam matavimo liestukui, TNC perduoda klaidos pranešimą, kai turi būti traukiama įrenginio ašis.

Veiksmai su M141

TNC įrenginio ašį traukia ir tuo atveju, kai zondavimo sistema yra nukreipta. Šios funkcijos prireikia, jei matavimo ciklą įrašote kartu su matavimo ciklu 3, kad zondavimo sistema po nukreipimo vėl būtų patraukta naudojant padėties sakinį.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Jei naudojate funkciją M141, atkreipkite dėmesį, kad zondavimo sistema būtų patraukta tinkama kryptimi.

M141 taikoma tik manevrams su tiesės sakiniais.

Poveikis

M141 taikoma tik programos sakinyje, kuriame užprogramuota M141.

M141 taikoma sakinio pradžioje.

Trinti pagrindinį sukimą: M143

Standartiniai veiksmai

Pagrindinis sukimas taikomas tol, kol jį atkuriate arba perrašote nauja verte.

Veiksmai su M143

NC programoje TNC ištrina pagrindinį sukimą.

Funkcijos **M143** naudoti negalima sakinio paskuboje.

Poveikis

M143 taikoma tik programos sakinyje, kuriame užprogramuota M143.

M143 taikoma sakinio pradžioje.

Įrankio automatinis pakėlimas nuo kontūro sustabdžius NC: M148

Standartiniai veiksmai

Sustabdžius NC, TNC sustabdo visus manevrus. Įrankis lieka stovėti pertraukimo taške.

Veiksmai su M148

Funkciją M148 turi atblokuoti įrenginio gamintojas. Įrenginio parametre įrenginio gamintojas apibrėžia atstumą, kurį TNC turi judėti esant **LIFTOFF**.

TNC atitraukia įrankį nuo kontūro įrankio ašies kryptimi iki 2 mm, jeigu jūs įrankių lentelės stulpelyje **LIFTOFF** aktyviam įrankiui nustatėte parametrą **Y**žr. "Įrankio duomenų įvedimas į lentelę", Psl 160.

LIFTOFF veikia toliau nurodytose situacijose:

- jei sustabdėte NC,
- jei programinė įranga sustabdė NC, pvz., jei pavaros sistemoje pasireiškė klaida,
- nutrūkus srovės tiekimui.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atkreipkite dėmesį, kad vėl pritraukiant prie kontūro, ypač išlinkusiuose plotuose, gali būti pažeistas kontūras. Prieš pritraukdami patraukite įrankį!

Nustatykite įrankio pakėlimo reikšmę įrenginio parametru **CfgLiftOff**. Be to, įrenginio parametru **CfgLiftOff** galite nustatyti neaktyvią šios funkcijos būseną.

Poveikis

M148 taikoma tol, kol deaktyvinsite pasirinkę funkciją M149.

M148 taikoma tik sakinio pradžioje, M149 – sakinio pabaigoje.

Kampų apvalinimas: M197

Standartiniai veiksmai

Jei aktyvinta spindulio korekcija, TNC išoriniame kampe įterpia pereinamąjį apskritimą. Dėl to kampai gali būti nušlifuoti.

Veiksmai su M197

Naudojant funkciją M197, kontūras ties kampu pailginamas liestine ir po to įterpiamas mažesnis pereinamasis kontūras. Jei užprogramuosite funkciją M197 ir po to paspausite mygtuką ENT, TNC atidarys įvesties lauką **DL**. **DL** apibrėžkite ilgį, kuriuo TNC pailgins kontūro elementus. Įjungus M197 sumažėja kampo spindulys, kampas mažiau nušlifuojamas, tačiau manevras toliau atliekamas švelniai.

Poveikis

Funkcija M197 taikoma pasakiniui ir tik išoriniams kampams.

NC pavyzdiniai sakiniai

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programavimas: specialios funkcijos

11.1 Specialiųjų funkcijų peržiūra

Įvairiems naudojimo būdams TNC siūlo šias, galingas specialiąsias funkcijas:

Funkcija	Aprašymas
Dinaminė susidūrimo kontrolė DCM su integruotu įtempiklio valdikliu (pasirenkama programinė įranga)	Psl 371
Adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (pasirenkama programinė įranga)	Psl 377
Dunksėjimo slopinimas ACC (pasirenkama programinė įranga)	Psl 389
Darbas su tekstinėmis rinkmenomis	Psl 398
Darbas su laisvai apibrėžiamomis lentelėmis	Psl 402

Mygtukas SPEC FCT ir atitinkamas programuojamasis mygtukas leidžia prieiti prie kitų TNC specialiųjų funkcijų. Toliau pateiktose lentelėse nurodoma, kokiomis funkcijomis galima naudotis.

Specialiųjų funkcijų SPEC FCT pagrindinis meniu

SPEC FCT

- Pasirinkite specialiąsias funkcijas

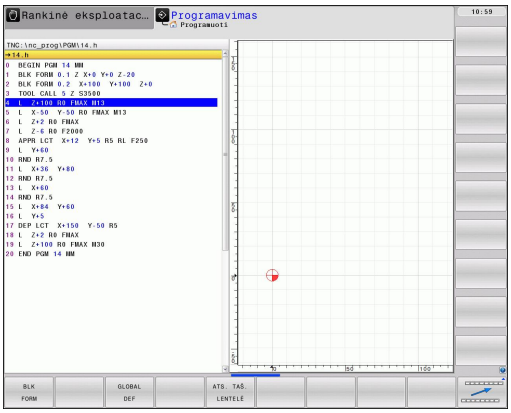
Funkcija	Programuojamasis mygtukas	Aprašymas
Apibrėžti programos duomenis	NUM. PROG. REIKŠMĖS	Psl 369
Kontūro ir taškų apdirbimo funkcijos	KONTŪRO / TAŠKO APDOROJIM.	Psl 369
Apibrėžti **PLANE** funkciją	PAKREIPTI APDOROJ. PLOKŠTUMĄ	Psl 413
Apibrėžti įvairias atviro, nekoduoto teksto funkcijas	PROGRAMOS FUNKCIJOS	Psl 370
Sukimo funkcijų apibrėžtis	PROGRAM. FUNKC. SUKTI	Psl 461
Apibrėžti suskirstymo tašką	ĮTERPTI SKYRIŲ	Psl 135

Paspaudę klavišą SPEC FCT, klavišu GOTO galite įjungti pasirinkimų langą **smartSelect**. TNC rodo struktūros peržvalgą su visomis funkcijomis, kuriomis galite naudotis. Šioje medžio struktūroje galite greitai naršyti su žyme arba pele, pasirinkdami funkcijas. Dešiniame lange TNC rodo ryšio režime pateikiamą pagalbinę informaciją atitinkamoms funkcijoms.

Programos duomenų meniu

NUM. PROG. REIKŠMĖS

▶ Pasirinkti programos duomenų meniu

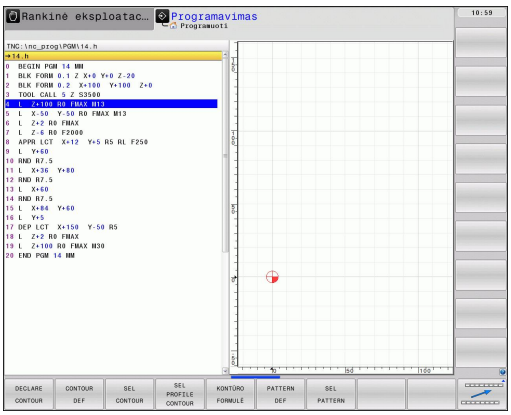


Funkcija	Programuojamasis mygtukas	Aprašymas
Apibrėžti ruošinį	BLK FORM	Psl 95
Pasirinkti nulinio taško lentelę	ATS. TAŠ. LENTELĖ	Žr. naudotojo žinyną „Ciklai“

Kontūro ir taškų apdirbimo funkcijų meniu

KONTŪRO / TAŠKO APDOROJIM.

▶ Pasirinkite kontūro ir taškų apdirbimo meniu funkcijas

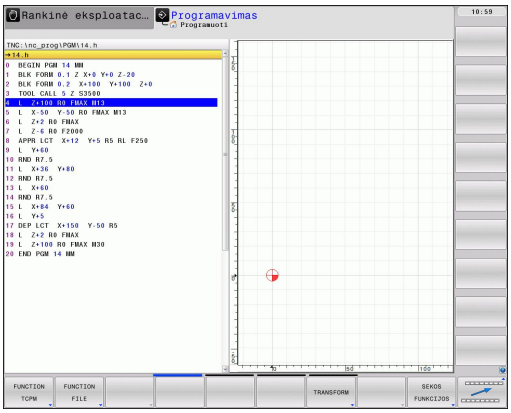


Funkcija	Programuojamasis mygtukas	Aprašymas
Priskirti kontūro aprašymą	DECLARE CONTOUR	Žr. naudotojo žinyną „Ciklai“
Apibrėžti paprastą kontūro formulę	CONTOUR DEF	Žr. naudotojo žinyną „Ciklai“
Pasirinkti kontūro apibrėžtį	SEL CONTOUR	Žr. naudotojo žinyną „Ciklai“
Apibrėžti sudėtingesnę kontūro formulę	KONTŪRO FORMULĖ	Žr. naudotojo žinyną „Ciklai“
Apibrėžti dažnai naudojamą apdirbimo šabloną	PATTERN DEF	Žr. naudotojo žinyną „Ciklai“
Pasirinkti taškų rinkmeną su apdirbimo padėtimis	SEL PATTERN	Žr. naudotojo žinyną „Ciklai“

Įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų meniu

PROGRAMOS FUNKCIJOS

- Pasirinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

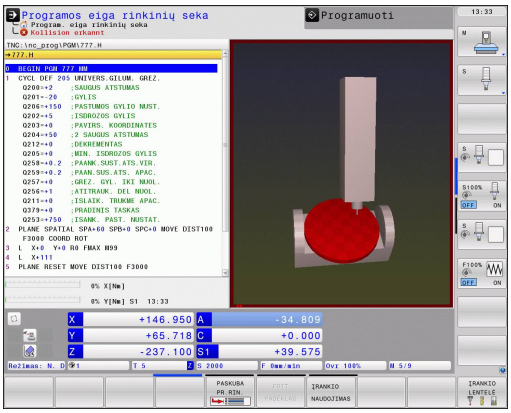


Funkcija	Programuojamasis mygtukas	Aprašymas
Apibrėžti sukamųjų ašių padėties veiksmus	TCPM	Psl 442
Apibrėžti rinkmenos funkcijas	FUNCTION FILE	Psl 394
Pozicionavimo lygiagrečiose ašyse U, V, W savybių nustatymas	FUNCTION PARAX	Psl 390
Apibrėžti koordinačių transformacijas	TRANSFORM	Psl 395
Apibrėžti sekos funkcijas	SEKOS FUNKCIJOS	Psl 325
Įterpti komentarą	ĮTERPTI PASTABĄ	Psl 132

11.2 Dinaminė susidūrimo kontrolė (pasirenkama programinė įranga)

Funkcija

Dinaminę susidūrimo kontrolę **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) prie TNC ir Jūsų įrenginio turi pritaikyti įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



Įrenginio gamintojas gali apibrėžti bet kokius objektus, kuriuos TNC kontroliuoja įrenginiui atliekant bet kokius judesius. Jei du objektai, kurių susidūrimas yra kontroliuojamas, priartėja per arti vienas kito, TNC perduoda klaidos pranešimą.

Apibrėžtus susidūrimo objektus TNC gali grafiškai pavaizduoti bet kuriame įrenginio darbo režime, žr. "Grafinis apsaugos skyriaus vaizdavimas", Psl 376.

TNC kontroliuoja ir aktyvų įrankį su įrankių lentelėje įvestu ilgiu ir įrašyti spinduliu susidūrimui (siūlomas cilindrinis įrankis). TNC pakopinius įrankius kontroliuoja pagal apibrėžtį įrankių lentelėje ir juos atitinkamai pavaizduoja.

Atkreipkite dėmesį į šiuos apribojimus:

- DCM padeda sumažinti susidūrimo pavojų. Tačiau eksploatuojant TNC negali atsižvelgti į visas konfigūracijas.
- TNC neatpažįsta apibrėžtų įrenginio komponentų ir įrankio su gabalu susidūrimo.
- DCM nuo susidūrimo gali apsaugoti tik tuos įrenginio komponentus, kurių matmenis, išlygiavimą ir padėtis teisingai apibrėžė įrenginio gamintojas.
- TNC įrankį gali kontroliuoti tik tada, kai įrankių lentelėje apibrėžtas **teigiamas įrankio spindulys**. Įrankio su 0 spinduliu (dažnai naudojamas grąžtams) TNC negali kontroliuoti, todėl pateikia atitinkamą įspėjimą.
- TNC gali kontroliuoti tik tuos įrankius, kuriems apibrėžėte **teigiamus įrankio ilgius**.
- Paleidžiant zondavimo sistemos ciklą, TNC nebetikrina liestuko ilgio ir matuoklio antgalio skersmens, kad sistema galėtų zonduoti ir susidūrimo objektus.
- Tam tikrų įrankių (pvz., pjovimo galvučių) susidūrimą sukeliantis skersmuo gali būti didesnis už įrankio korekcijos duomenimis apibrėžtus matmenis.
- Funkciją „Smagračio padėties uždengimas“ **M118** su susidūrimo kontrole galima naudoti tik sustabdžius veikimą. Kad **M118** būtų galima naudoti be apribojimų, programuojamuoju mygtuku DCM turi atšaukti meniu **Susidūrimo kontrolė (DCM)** arba aktyvinti kinematiką be susidūrimo objekto (CMO).
- Gręžiant sriegį su išlyginamuoju laikikliu atsižvelgiama tik į išlyginamojo laikiklio pagrindinę padėtį.
- TNC atsižvelgia į įrankio užlaidas **DL** ir **DR** iš įrankių lentelės. Į įrankio užlaidas, esančias **TOOL CALL**, neatsižvelgiama.

TNC negali vykdyti susidūrimo kontrolės, kai ašies krypties mygtuku arba aktyvinus smagratį atliekamas judesys, kuris kartu traukia keletą ašių. Pavyzdžiui, jei šis judesys atliekamas naudojant keletą ašių:

- įrenginio su sukamąja galvute pasuktoje apdirbimo plokštumoje (įrankis įstrižoje padėtyje);
- aktyvinus TCPM.

Ši kontrolė gali būti atliekama tik turint programinę įrangą „34059x-03“.

Susidūrimo kontrolė rankiniuose darbo režimuose

Darbo režimuose **Rankinis** arba **El. smagratis** TNC sustabdo judesį, kai objektai, kurių susidūrimas stebimas, vienas prie kito priartėja 1–2 mm atstumu. Tuo atveju TNC parodo klaidos pranešimą, kuriuose minimi abu susidūrimą sukeliantys kūnai.

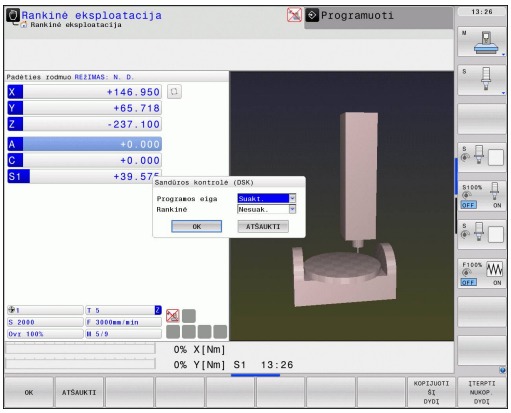
Jei ekrano išdėstyme pasirinkote taip, kad kairėje rodomos padėtys, o dešinėje – susidūrimo objektai, tada TNC papildomai raudona spalva parodo susiduriančius susidūrimo objektus.

Kai parodomas įspėjimas dėl susidūrimo, paspaudus krypties mygtuką arba smagratį įrenginys judėti gali tik tada, jei judesys padidina atstumą iki susidūrimo objekto, taigi, pavyzdžiui, paspaudus priešingos krypties ašies mygtuką.

Atstumą sumažinantys arba nekeičiantys jo judesiai neleistini tol, kol aktyvi susidūrimo kontrolė.

Susidūrimo kontrolės deaktyvinimas

Jei dėl vietos turite sumažinti atstumą iki objektų, kurių susidūrimas yra kontroliuojamas, būtina išaktyvinti susidūrimo kontrolę.



> **Dėmesio – susidūrimo pavojus!**
>
> Jei išaktyvinsite susidūrimo kontrolę, TNC prieš galimą susidūrimą neperduos klaidos pranešimo. Kai susidūrimo kontrolė neaktyvi, darbo režimo eilutėje blyksi susidūrimo kontrolės simbolis:
>
> TNC papildomai būsenos indikatoriuje rodo atitinkamą simbolį (žr. toliau pateiktą lentelę).

Būsenos indikatoriuje simboliai rodo susidūrimo kontrolės būseną:

Funkcija	Simbolis
Susidūrimo kontrolė aktyvi	
Susidūrimo kontrolė nenaudojama	
Susidūrimo kontrolė neaktyvi	

- Prir. perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

- Pasirinkite susidūrimo kontrolės deaktyvinimo meniu

- Pasirinkite meniu punktą **Rankinis režimas**
- Deaktyvinkite susidūrimo kontrolę: paspauskite mygtuką ENT, darbo režimo eilutėje blyksi susidūrimo kontrolės simbolis
- Ašis patraukite rankiniu būdu, stebėkite veikimo kryptį
- Vėl aktyvinkite susidūrimo kontrolę: paspauskite mygtuką ENT

Susidūrimo kontrolė automatiniame režime

Funkciją „Smagračio padėties uždengimas“ su M118 ir susidūrimo kontrole galima naudoti tik sustabdžius veikimą.

Jei susidūrimo kontrolė aktyvi, TNC padėties rodmenyje rodo simbolį.

Kai deaktyvinsite susidūrimo kontrolę, darbo režimo eilutėje pradės blyksėti susidūrimo kontrolės simbolis.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

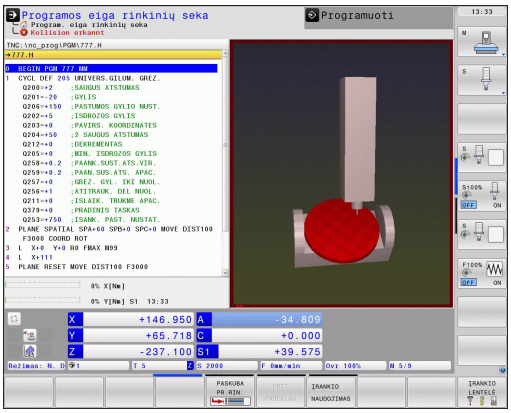
Dėl funkcijų M140 (žr. "Atitraukimas nuo kontūro įrankio ašies kryptimi: M140", Psl 362) ir M150 (žr. "") gali būti atliekami neužprogramuoti judesiai, jei apdirbant šias funkcijas TNC atpažins susidūrimą!

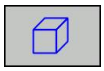
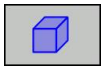
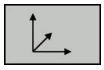
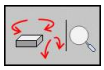
TNC judesius kontroliuoja pasakiniui, taigi įspėjimą dėl susidūrimo perduoda tame sakinyje, kuris galėtų sukelti susidūrimą, ir nutraukia programos eigą. Pastūmos sumažinimas, kaip rankiniame režime, iš esmės nevyksta. TNC perduoda įspėjimą dėl susidūrimo, kai du objektai, kurių susidūrimas stebimas, yra arčiau nei 5 mm atstumu vienas nuo kito.

Grafinis apsaugos skyriaus vaizdavimas

Ekrano išdėstymo mygtuku galite peržiūrėti Jūsų įrenginiui apibrėžtus susidūrimo objektus ir išmatuotus įtempiklius trimačiame vaizde, žr. "Sakinių sekos programa ir atskiro sakinio programa", Psl 74.

Programuojamuoju mygtuku galite parinkti ir vieną iš galimų vaizdo režimų:



Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Perjungti iš karkasinio modelio į tūrinį vaizdą	
Perjungti iš tūrinio vaizdo į permatomą vaizdą	
Rodyti/paslėpti koordinačių sistemas, kurios susidaro dėl kinematikos aprašymo transformacijų	
Pasukimo, sukimo ir mastelio funkcijos	

Grafiką galite valdyti ir pele. Galima naudotis šiomis funkcijomis:

- jei vaizduojamą modulį norite pasukti trimačiame vaizde: laikykite paspaudę dešinįjį pelės klavišą ir traukite pelę. Atleidus dešinįjį pelės klavišą, TNC gabalą nukreipia pagal apibrėžtą išlygiavimą
- jei norite vaizduojamą modelį perstumti: spauskite vidurinį pelės klavišą arba pelės ratuką ir traukite pelę. TNC patraukia modelį atitinkama kryptimi. Atleidus vidurinį pelės klavišą, TNC modelį nukreipia į apibrėžtą padėtį;
- jei pele atitinkamoje srityje norite taikyti mastelio funkciją: spausdami kairįjį pelės klavišą pažymėkite stačiakampę mastelio sritį, mastelio funkcijos sritį galite perstumti horizontaliai arba vertikaliai traukdami pelę. Atleidus kairįjį pelės klavišą, TNC padidina gabalą apibrėžtoje srityje
- Kad pele būtų galima greitai padidinti ir sumažinti: pelės ratuką sukite pirmyn arba atgal
- du kartus spustelėjus dešinįjį pelės klavišą: parenkamas standartinis vaizdas.

11.3 Adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (pasirenkama programinė įranga)

Naudojimas

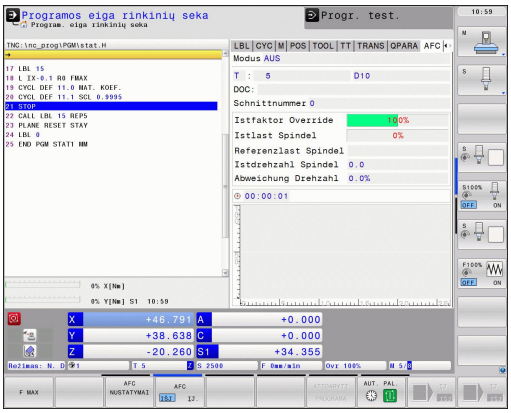
Funkciją turi atblokuoti ir pritaikyti įrenginio gamintojas.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Taip pat įrenginio gamintojas gali nustatyti, ar TNC pastūmos reguliavimui kaip greitosios eigos dydį turi naudoti suklio darbą, ar bet kurią kitą vertę.

Mažesniems nei 5 mm skersmens įrankiams neprasminga naudoti adaptyvųjį pastūmos reguliavimą. Ribinis skersmuo gali būti ir didesnis, jei suklio nominali galia yra labai didelė.

Jei apdirbimo metu pastūma ir suklio apsukų skaičius turi atitikti (pvz., sriegio gręžimas), adaptyvaus pastūmos reguliavimo naudoti negalima.



Naudojant adaptyvų pastūmos reguliavimą, vykdydama programą TNC automatiškai reguliuoja trajektorijos pastūmą, atsižvelgdama į aktualų suklio galingumą. Kiekvienam apdirbimo etapui priklausantis suklio galingumas užfiksuojamas atliekant programuojamąjį pjūvį ir jį TNC išsaugoti apdirbimo programai priklausančioje rinkmenoje. Paleidžiant atitinkamą apdirbimo etapą, kuris įprastai įjungiamas sukliu, TNC nustato tokią pastūmą, kad ji būtų Jūsų apibrėžtose ribose.

Taip galima išvengti neigiamo poveikio įrankiui, gabalui ir įrenginiui, kurį gali sukelti besikeičiančios pjovimo sąlygos. Pjovimo sąlygos gali keisti dėl šių priežasčių:

- įrankio nusidėvėjimas,
- svyruojantis pjovimo gylis, kuris didėja apdirbant liejinius,
- kietumo pasikeitimai pridedant medžiagų.

11.3 Adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (pasirenkama programinė įranga)

Adaptyvaus pastūmos reguliavimo AFC naudojimo privalumai:

- Apdirbimo laiko optimizavimas

  Reguliuodama pastūmą, TNC per visą apdirbimą bando išlaikyti anksčiau užprogramuotą, maksimalų suklio galingumą. Bendrasis apdirbimo laikas sutrumpinamas padidinus pastūmą apdirbimo zonose, kuriose pašalinama mažiau medžiagos
- Įrankio kontrolė

  Jei suklio galingumas viršija užprogramuotą maksimalią vertę, TNC pastūmą mažina tol, kol vėl pasiekiamas atskaitinis suklio galingumas. Jei apdirbant viršijamas maksimalus suklio galingumas, tačiau nepasiekiama apibrėžta mažiausias pastūma, TNC vykdo išjungimo reakciją. Taip galima išvengti priežastinių pasekmių sulūžus frezai arba jai nusidėvėjus.
- Įrenginio mechanikos tausojimas

  Laiku sumažinus pastūmą arba įvykdžius išjungimo reakcijas, galima išvengti įrenginio pažeidimų dėl perkrovos

AFC pagrindinių nustatymų apibrėžtis

Lentelėje **AFC.TAB**, kuri turi būti išsaugota pagrindiniame kataloge **TNC:\table**, pasirinkite standartinius nustatymus, pagal kuriuos TNC turi atlikti pastūmos reguliavimą.

Lentelėje pateikti duomenys yra nustatytosios vertės, kurios programuojamojo pjūvio metu nukopijuojamos į atitinkamos apdirbimo programos rinkmeną ir yra reguliavimo darbų pagrindas. Lentelėje būtina apibrėžti šiuos duomenis:

Stulpelis	Funkcija
NR	Eilutės eilės numeris lentelėje (jokios kitos funkcijos neatlieka)
AFC	Standartinio nustatymo pavadinimas. Šį pavadinimą turite įvesti į įrankių lentelės stulpelį **AFC**. Jis nustato standartinio parametro priskirtį įrankiui
FMIN	Pastūma, kuriai esant TNC turi įvykdyti perkrovos reakciją. Įveskite procentinę vertę, susijusią su užprogramuota pastūma. Įvesties sritis: nuo 50 iki 100%
FMAX	Maksimali pastūma medžiagoje, iki kurios TNC gali didinti automatiškai. Įveskite procentinę vertę, susijusią su užprogramuota pastūma
FIDL	Pastūma, kuria turi traukti TNC, kai įrankis nepjauna (pastūma ore). Įveskite procentinę vertę, susijusią su užprogramuota pastūma
FENT	Pastūma, kuria TNC turi traukti, kai įrankis įtraukiamas arba ištraukiamas iš medžiagos. Įveskite procentinę vertę, susijusią su užprogramuota pastūma. Maksimali įvesties vertė: 100%

Stulpelis	Funkcija
OVLD	Reakcija, kurią TNC turi vykdyti esant perkrovai: ■ **M**: vykdyti įrenginio gamintojo apibrėžtą makrokomandą ■ **S**: nedelsiant stabdyti NC ■ **F**: stabdyti NC, kai įrankis patrauktas ■ **E**: ekrane rodyti tik vieną klaidos pranešimą ■ **-**: perkrovos reakcijos nevykdyti TNC perkrovos reakciją vykdo tada, kai esant aktyviam reguliavimui ilgiau nei 1 sekundę viršijamas maksimalus suklio galingumas, tačiau nepasiekiama Jūsų apibrėžta mažiausia pastūma. Norimą funkciją įveskite ASCII klaviatūra
POUT	Suklio galingumas, kurį pasiekus TNC turi atpažinti įrankio išleidimą. Įveskite procentinę vertę, susijusią su užprogramuota atskaitine apkrova. Rekomenduojama vertė: 8%
SENS	Reguliavimo jautrumas (agresyvumas). Įveskite vertes tarp 50 ir 200. 50 atitinka silpną, o 200 – agresyvų reguliavimą. Agresyvus reguliavimas reaguoja greitai ir sparčiai keičia vertes, tačiau galimas perteklinis reguliavimas. Rekomenduojama vertė: 100
PLC	Vertė, kurią TNC turi perduoti PLC apdirbimo etapo pradžioje. Funkciją nustato įrenginio gamintojas, atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą

Lentelėje **AFC.TAB** galite apibrėžti bet kiek standartinių nustatymų (eilučių).

Jei kataloge **TNC:\table** nėra AFC.TAB lentelės, TNC naudoja viduje apibrėžtus programuojamojo pjūvio standartinius nustatymus. Tačiau rekomenduojama dirbti su AFC.TAB lentele.

Jei norite sukurti AFC.TAB rinkmeną (jei tokios rinkmenos dar nėra), atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite darbo režimą **Programos išsaugojimas/redagavimas**.
- Pasirinkite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT
- Pasirinkti katalogą **TNC:**
- Atidarykite naują rinkmeną **AFC.TAB**, patvirtinkite mygtuku ENT: TNC parodo juostą su lentelių formatais
- Pasirinkite lentelės formatą **AFC.TAB** ir patvirtinkite mygtuku ENT: TNC sukuria lentelę su standartiniais nustatymais **Standartas**

Programuojamojo pjūvio vykdymas

Vykstant programuojamajam pjūviui TNC pirmiausia į rinkmeną **<name>.H.AFC.DEP** kiekvienam apdirbimo etapui nukopijuoja lentelėje AFC.TAB apibrėžtus pagrindinius nustatymus. **<name>** atitinka NC programos, kuriai atlikote programuojamąjį pjūvį, pavadinimą. TNC papildomai užfiksuoja programuojamojo pjūvio metu nustatytą maksimalią suklio galią ir šią vertę taip pat išsaugo lentelėje.

Kiekviena rinkmenos **<name>.H.AFC.DEP** eilutė atitinka apdirbimo etapą, kurį Jūs paleidžiate **M3** (arba **M4**) ir baigiate **M5**. Visus rinkmenos **<name>.H.AFC.DEP** duomenis galite redaguoti, jei juos dar norite optimizuoti. Jei optimizavote palyginę su AFC.TAB lentelėje įvestomis vertėmis, TNC įrašo ***** prieš AFC stulpelio standartinį nustatymą. TNC išsaugo ne tik lentelėje AFC.TAB, žr. "AFC pagrindinių nustatymų apibrėžtis", Psl 379 esančius duomenis, bet ir rinkmenoje **<name>.H.AFC.DEP** išsaugo ir šią papildomą informaciją:

Stulpelis	Funkcija
NR	Apdirbimo etapo numeris
TOOL	Numeris arba pavadinimas įrankio, kuriuo bus vykdomas apdirbimo etapas (neredaguojamas)
IDX	Rodyklė įrankio, kuriuo bus vykdomas apdirbimo etapas (neredaguojamas)
N	Įrankio iškvietos paskyrimas: ■ **0**: įrankis buvo iškviestas naudojant įrankio numerį ■ **1**: įrankis buvo iškviestas naudojant įrankio pavadinimą
PREF	Suklio atskaitinė apkrova. TNC procentais užfiksuoja vertę, susijusią su suklio nominaliuoju galingumu
ST	Apdirbimo etapo būsena: ■ **L**: kito apdirbimo metu šiam apdirbimo etapui vykdomas programuojamasis pjūvis, TNC perrašo šioje eilutėje įvestas vertes ■ **C**: programuojamasis pjūvis sėkmingai atliktas. Kitos apdirbimo metu gali vykti automatinis pastūmos reguliavimas
AFC	Standartinio nustatymo pavadinimas

Prieš atliekant programuojamąjį pjūvį, būtina atsižvelgti į šias sąlygas:

- Prireikus lentelėje AFC.TAB pritaikykite standartinius nustatymus
- Norimą standartinį nustatymą visiems įrankiams įveskite įrankių lentelės TOOL.T stulpelyje **AFC**
- Pasirinkite programą, kurioje norite užprogramuoti
- Programuojamuoju mygtuku aktyvinkite adaptyvaus pastūmos reguliavimo funkciją, žr. "AFC aktyvinimas/deaktyvinimas", Psl 385.

Jei atliekate programuojamąjį pjūvį, TNC iššokančiame lange parodo iki to laiko užfiksuotą suklio atskaitinį galingumą.

Atskaitinį galingumą bet kuriuo metu galite atšaukti paspaudę programuojamąjį mygtuką PREF RESET. TNC iš naujo įjungia programavimo režimą.

Jei atliekate programuojamąjį pjūvį, TNC viduje nustato 100% suklio perrašymą. Tada suklio apsukų skaičiaus keisti nebegalėsite.

Atliekant programuojamąjį pjūvį, perrašydami pastūmą galite keisti apdirbimo pastūmą ir įtakoti užfiksuotą atskaitinę apkrovą.

Programavimo režimo metu nebūtina atlikti viso apdirbimo etapo. Jei apdirbimo etapą keičiate neženkliai, nedelsdami galite perjungti reguliavimo režimą. Paspauskite programuojamąjį mygtuką BAIGTI PROGRAMUOTI, tada būsena pasikeičia iš **L** į **C**.

Prireikus programuojamąjį pjūvį galite kartoti bet kiek kartų. Tam būseną **ST** rankiniu būdu vėl perjunkite į **L**. Gali prireikti atlikti programuojamojo pjūvio kartojimą, jei užprogramuota pastūma buvo per didelė ir apdirbimo etapo metu smarkiai reikia atsukti pastūmos perrašymą.

TNC programavimo būklę (**L**) perjungia į (**C**) tik tada, jei užfiksuota atskaitinė apkrova yra didesnė nei 2%. Jei vertės mažesnės, adaptyvaus pastūmos reguliavimo naudoti negalima.

11.3 Adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (pasirenkama programinė įranga)

Vienam įrankiui galite užprogramuoti bet kiek apdirbimo etapų. Tam Jūsų įrenginio gamintojas parengia funkciją arba šią galimybę integruoja į suklio įjungimo funkcijas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Jūsų įrenginio gamintojas gali suteikti galimybę naudotis funkcija, kuri praėjus pasirinktam laikui automatiškai išjungs programuojamąjį pjūvį. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Jūsų įrenginio gamintojas papildomai gali integruoti funkciją, kuri leis tiesiogiai nurodyti suklio atskaitinį galingumą, jei jis žinomas. Tada programuojamasis pjūvis nereikalingas.

Apdirbimo etapo paleidimo ir užbaigimo funkcijos priklauso nuo įrenginio. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Jei norite pasirinkti rinkmeną **<name>.H.AFC.DEP** ir prireikus ją redaguoti, atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite darbo režimą **Sakinių sekos programa**

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

- Pasirinkite AFC nustatymų lentelę
- Prireikus optimizuokite

Atkreipkite dėmesį, kad rinkmenoje **<name>.H.AFC.DEP** redaguoti negalima tol, kol vykdote NC programą **<name>.H**.

TNC atkuria redagavimo blokavimą, kai įvykdoma viena iš šių funkcijų:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Rinkmeną **<name>.H.AFC.DEP** galima keisti pasirinkus programos išsaugojimo / redagavimo darbo režimą. Jei reikia, ten galite ištrinti ir apdirbimo etapą (visą eilutę).

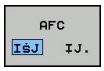
Kad būtų galima redaguoti rinkmeną **<name>.H.AFC.DEP**, rinkmenų valdymo sistemą gali prireikti nustatyti taip, kad TNC rodytų susijusias rinkmenas (programuojamasis mygtukas PASIRINKTI TIPĄ) Taip pat žr. "Rinkmenos", Psl 105.

AFC aktyvinimas/deaktyvinimas

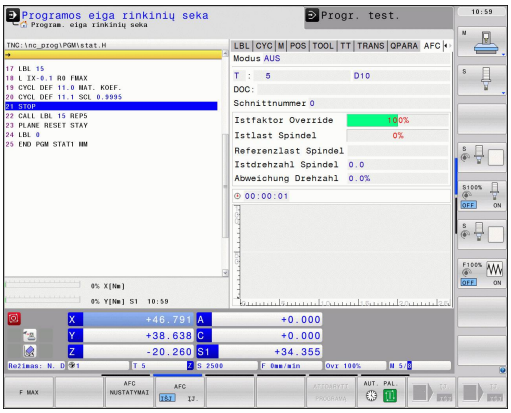
- Pasirinkite darbo režimą **Sakinių sekos programa**

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

- Aktyvinkite adaptyvųjį pastūmos reguliavimą: programuojamajam mygtukui nustatykite ĮJ., TNC padėties rodmenyje parodo AFC simbolį, žr. "Būsenos rodmuo", Psl 75.



- Deaktyvinkite adaptyvųjį pastūmos reguliavimą: programuojamajam mygtukui nustatykite IŠJ.



Adaptyvus pastūmos reguliavimas aktyvus išlieka tol, kol jį vėl deaktyvinate programuojamuoju mygtuku. TNC programuojamojo mygtuko padėtį išsaugo ir nutrūkus srovės tiekimui.

Jei adaptyvus pastūmos reguliavimas aktyvus režime **Reguliavimas**, TNC viduje nustato 100% suklio perrašymą. Tada suklio apsukų skaičiaus keisti nebegalėsite.

Jei adaptyvus pastūmos reguliavimas aktyvus režime **Reguliavimas**, TNC perima pastūmos perrašymo funkciją.

- Jei padidinate pastūmos perrašymą, tai jokios įtakos reguliavimui neturės.
- Jei pastūmos perrašymą sumažinate daugiau nei **10%**, atsižvelgiant į maksimalią padėtį, tada TNC išjungia adaptyvų pastūmos reguliavimą. Šiuo atveju TNC parodo langą su atitinkamu nurodomuoju tekstu

NC sakiniuose, kuriuose užprogramuota **FMAX**, adaptyvusis pastūmos reguliavimas **neaktyvus**.

Aktyvinus pastūmos reguliavimą galima naudoti sakinio paskubą, TNC atsižvelgia į įjungimo vietos pjūvio numerį.

Papildomame būsenos rodmenyje TNC pateikia įvairios informacijos, jei aktyvus adaptyvusis pastūmos reguliavimas, žr. "Papildomi būsenos rodmenys", Psl 76. TNC būsenos rodmenyje papildomai rodo simbolį .

Protokolo rinkmena

Vykstant programuojamajam pjūviui TNC kiekvienam apdirbimo etapui rinkmenoje **<name>.H.AFC2.DEP** išsaugo skirtingą informaciją. **<name>** atitinka NC programos, kuriai atlikote programuojamąjį pjūvį, pavadinimą. Reguliuojant TNC atnaujina duomenis ir vykdo įvairius įvertinimus. Lentelėje išsaugomi šie duomenys:

Stulpelis	Funkcija
NR	Apdirbimo etapo numeris
TOOL	Numeris arba pavadinimas įrankio, kuriuo bus vykdomas apdirbimo etapas
IDX	Rodyklė įrankio, kuriuo bus vykdomas apdirbimo etapas
SNOM	Nustatytasis suklio apsukų skaičius (aps./min.)
SDIF	Maksimalus suklio apsukų skaičiaus ir nustatytojo apsukų skaičiaus skirtumas %
LTIME	Programuojamojo pjūvio apdirbimo laikas
CTIME	Standartinio pjūvio apdirbimo laikas
TDIFF	Laiko skirtumas % tarp apdirbimo laiko programuojant ir reguliuojant
PMAX	Apdirbant rastas maksimalus suklio galingumas. TNC procentais parodo vertę, susijusią su suklio nominaliuoju galingumu
PREF	Suklio atskaitinė apkrova. TNC procentais parodo vertę, susijusią su suklio nominaliuoju galingumu
FMIN	Mažiausias rastas pastūmos koeficientas. TNC procentais parodo vertę, susijusią su užprogramuota pastūma
OVLD	Reakcija, kurią TNC įvykdė esant perkrovai: ■ **M**: buvo įvykdyta įrenginio gamintojo apibrėžta makrokomanda ■ **S**: buvo įvykdytas tiesioginis NC stabdymas ■ **F**: NC buvo sustabdyta, kai įrankis patrauktas ■ **E**: ekrane buvo parodytas klaidos pranešimas ■ **-**: perkrovos reakcija neįvykdyta
BLOCK	Sakinio numeris, nuo kurio prasideda apdirbimo etapas

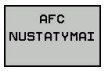
TNC užfiksuoja bendrą apdirbimo laiką visiems programuojamiesiems pjūviams (**LTIME**), visiems standartiniams pjūviams (**CTIME**) ir bendrą laiko skirtumą (**TDIFF**); šiuos duomenis už raktažodžio **TOTAL** įrašo į paskutinę protokolo rinkmenos eilutę.

TNC laiko skirtumą (**TDIFF**) gali užfiksuoti tik tada, jei programuojamasis pjūvis atliktas iki galo. Priešingu atveju eilutė lieka tuščia.

Jei norite pasirinkti rinkmeną **<name>.H.AFC2.DEP**, atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite darbo režimą **Sakinių sekos programa**

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą



- Pasirinkite AFC nustatymų lentelę

- Peržiūrėkite protokolo rinkmeną

Įrankio lūžio / įrankio nusidėvėjimo kontrolė

Funkciją turi atblokuoti ir pritaikyti įrenginio gamintojas.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Naudojant įrankio lūžio/nusidėvėjimo kontrolės funkciją, esant aktyviai AFC galima atpažinti sulūžusį įrankį.

Įrenginio gamintojo apibrėžiamos funkcijos leidžia nustatyti procentines vertes nusidėvėjimo arba lūžio atpažinimui, atsižvelgiant į nominalųjį galingumą.

TNC sustabdo NC, kai apibrėžtas ribinis suklio galingumas yra viršijamas arba jis nepasiekiamas.

11.3 Adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (pasirenkama programinė įranga)

Suklio apkrovos kontrolė

Funkciją turi atblokuoti ir pritaikyti įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Naudojant suklio apkrovos kontrolės funkciją, itin paprastai galima kontroliuoti suklio apkrovą, kad, pavyzdžiui, būtų galima atpažinti per didelę suklio galingumo apkrovą.

Funkcija priklauso nuo AFC, taigi ji nesusijusi su pjovimu ir programuojamuoju pjūviu. Naudojant įrenginio gamintojo apibrėžiamą funkciją, reikia nustatyti procentinę ribinio suklio galingumo vertę, atsižvelgiant į nominalųjį galingumą.

TNC sustabdo NC, kai apibrėžtas ribinis suklio galingumas yra viršijamas arba jis nepasiekiamas.

11.4 Aktyvus dunksėjimo slopinimas ACC (pasirenkama programinė įranga)

Naudojimas

Funkciją turi atblokuoti ir pritaikyti įrenginio gamintojas.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Vykstant pirminiam apdirbimui (galingas frezavimas) atsiranda didelė frezavimo jėga. Priklausomai nuo įrankio apsisukimų skaičiaus ir įrankių įrenginyje esančio rezonanso ir pjuvenų tūrio (pjovimo galia frezuojant), gali atsirasti taip vadinamasis „dunksėjimas“. Dėl šio dunksėjimo įrenginys patiria didelę apkrovą. Dėl šio dunksėjimo ant gabalo paviršiaus lieka negražių žymių. Prasidėjus dunksėjimui įrankis nusidėvi greičiau ir netolygiai, o ekstremaliu atveju gali net nulūžti.

Norint sumažinti įrenginio polinkį dunksėti, HEIDENHAIN siūlo naudoti **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol – aktyvus dunksėjimo slopinimas) efektyvią reguliatoriaus funkciją. Pjaunant įjungus sudėtingus režimus, ši reguliatoriaus funkcija turi teigiamos įtakos. ACC užtikrina daug didesnę pjovimo galią. Priklausomai nuo įrenginio tipo, tuo pačiu metu gali būti pašalinta iki 25 % arba daugiau skiedrų. Kartu sumažėja įrenginio apkrova ir pailgėja įrankių naudojimo laikas

Atkreipkite dmesį, kad ACC buvo sukurtas labiausiai sudėtingiems režimams ir ypač efektyviai naudojamas šioje srityje. Atlikdami atitinkamus bandymus turite nustatyti, ar ACC naudinga naudoti normaliam pirminiam apdirbimui.

Jei naudojate funkciją ACC, įrankių lentelėje TOOL.T, skirtoje atitinkamam įrankiui, įveskite įrankio ašmenų skaičių **CUT**.

ACC aktyvinimas / deaktyvinimas

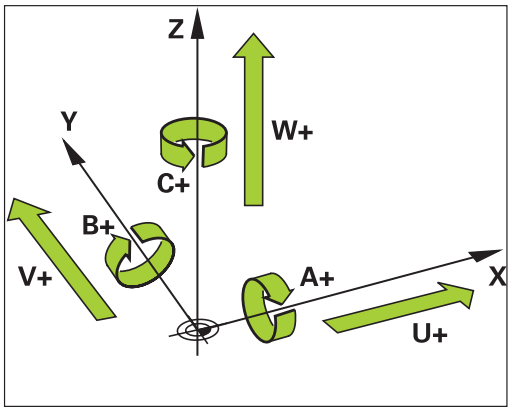
Jei norite aktyvinti ACC, įrankių lentelės TOOL.T atitinkamo įrankio stulpelyje **ACC** turite įrašyti 1. Daugiau jokių nustatymų nereikia.

Jei norite išaktyvinti ACC, stulpelyje **ACC** turite įrašyti 0.

11.5 Apdirbimas su lygiagrečiomis ašimis U, V ir W

Peržiūra

Jeigu norite naudotis lygiagrečių ašių funkcijomis, tai įrenginio gamintojas turi nustatyti atitinkamą įrenginio konfigūraciją.



Papildomai pagrindinėms ašims X, Y ir Z, yra lygiagrečios papildomos ašys U, V ir W. Pagrindinės ir lygiagrečios ašys pastoviai susietos tarpusavyje.

Pagr.ašis	Lygiagreti ašis	Apvali ašis
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

TNC turi toliau nurodytas funkcijas darbui su lygiagrečiomis ašimis U, V ir W:

Funkcija	Reikšmė	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
PARAXCOMP	Nustatykite TNC savybes lygiagrečių ašių pozicionavimo metu	FUNCTION PARAXCOMP	392
PARAXMODE	Nustatykite, kokiose ašyse TNC turi atlikti apdirbimą	FUNCTION PARAXMODE	392

Po TNC pakėlimo eigos iš esmės galioja standartinė konfigūracija.

TNC nustato pradinę toliau nurodytų funkcijų, skirtų lygiagrečioms ašims, būseną:

- Programos pasirinkimas
- Programos pabaiga
- M2 arba M30
- Programos nutraukimas (**PARAXCOMP** išlieka aktyvioje būsenoje)
- **PARAXCOMP OFF** arba **PARAXMODE OFF**

Prieš įrenginio kinematikos pakeitimą reikia išjungti lygiagrečių ašių funkcijas.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Naudodami funkciją **PARAXCOMP DISPLAY** jūs įjungiate lygiagrečių ašių eigų indikacijos funkciją. TNC perskaičiuoja lygiagrečių ašių nustatymo eigas atitinkamos pagrindinės ašies pozicijos indikacijai (sumarinė indikacija). Tokiu būdu pagrindinės ašies pozicijos indikacija visada rodo santykinį įrankio atstumą iki ruošinio, nepriklausomai nuo to, kokios ašies eiga atliekama - pagrindinės arba papildomos.

Apibrėždami atlikite šiuos veiksmus:

NC sakinys

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS
- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

FUNCTION PARAX
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**.
- Apibūdinkite lygiagrečią ašį, kurios eigą susietos pagrindinės ašies eigos indikacijai turi perskaičiuoti TNC

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Funkciją **PARAXCOMP MOVE** galite naudoti tik kartu su tiesių sakiniais (**L**).

Su funkcija **PARAXCOMP MOVE** TNC kompensuoja lygiagrečios ašies eigas išlyginamosiomis eigomis susietoje pagrindinėje ašyje.

Pvz., jeigu lygiagreti ašis W judėtų neigiama kryptimi, tai pagrindinė ašis tuo Z tuo pačiu metu judėtų teigiama kryptimi. Santykinis įrankio atstumas iki ruošinio išlieka nepakitęs. Panaudojimas portalinėse staklėse: oinolė įleidžiama, siekiant užtikrinti sinchronišką skersinių strypų eigą žemyn.

Apibrėždami atlikite šiuos veiksmus:

NC sakinys

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS
- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

FUNCTION PARAX
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**.
- Apibūdinkite lygiagrečią ašį

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Naudodami funkciją **PARAXCOMP OFF**, jūs išjungiate lygiagrečių ašių funkcijas **PARAXCOMP DISPLAY** ir **PARAXCOMP MOVE**. Apibrėždami atlikite šiuos veiksmus:

NC sakiniai

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS
- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

FUNCTION PARAX
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAXCOMP OFF**. Jeigu norite išjungti lygiagrečių ašių funkcijas tik atskiroms lygiagrečioms ašims, tai papildomai nurodykite tokią ašį

FUNCTION PARAXMODE

Jeigu norite aktyvuoti funkciją **PARAXMODE**, tai visada turite apibūdinti 3 ašis.

Jeigu derinate funkcijas **PARAXMODE** ir PARAXCOMP, TNC išjungia funkciją PARAXCOMP ašiai, kuri apibūdinta šiose abiejose funkcijose. Po to, kai išjungėte PARAXMODE, funkcija PARAXcomp vėl aktyvi.

NC sakinys

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

Panaudodami funkciją **PARAXMODE** apibūdinkite ašis, kuriose TNC turi atlikti apdirbimą. Visas eigas ir kontūrų aprašymus užprogramuokite nepriklausomai nuo įrenginio ašyse X, Y ir Z.

Funkcijoje **PARAXMODE** apibūdinkite 3 ašis (pvz., **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), kuriose TNC turi atlikti užprogramuotas eigas.

Apibūdindami atlikite šiuos veiksmus:

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS
- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

FUNCTION PARAX
- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Pasirinkite **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Pasirinkite **FUNCTION PARAXMODE**
- Apibūdinkite apdirbimo ašis

Tuo pačiu metu atlikite eigą pagrindinėje ir lygiagrečioje ašyje

Jeigu funkcija **PARAXMODE** aktyvi, tai TNC atlieka užprogramuotas eigas šioje funkcijoje nurodytose ašyse. Jeigu TNC tuo pačiu metu turi atlikti eigą lygiagrečioje ir susietoje pagrindinėje ašyje, tai jūs galite papildomai nurodyti atitinkamą ašį ženklu „**&**“. Ženklu **&** pažymėta ašis susiejama su pagrindine ašimi.

NC sakinys

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Programos sintaksės elementą „**&**“ leidžiama naudoti tik L sakiniams.

Papildomas pagrindinės ašies padėties nustatymas komanda „**&**“ atliekamas REF sistemoje. Jeigu pozicijos indikacija nustatyta „Esamai reikšmei“, tai ši eiga neparodoma. Esant reikalui, perjunkite pozicijos indikaciją „REF reikšmei“.

FUNCTION PARAXMODE OFF

Funkcija **PARAXCOMP OFF** išjungia lygiagrečiųjų ašių funkciją. TNC naudoja įrenginio gamintojo sukonfigūruotas pagrindines ašis. Apibrėždami atlikite šiuos veiksmus:

NC sakinys

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
```

SPEC FCT

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAMOS FUNKCIJOS

- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

FUNCTION PARAX

- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Pasirinkite **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

- Pasirinkite funkciją **FUNCTION PARAXMODE OFF**

11.6 Rinkmenų funkcijos

Naudojimas

Naudodami **FUNCTION FILE** funkcijas, iš NC programos galite nukopijuoti, perkelti ir trinti rinkmenos operacijas.

FILE funkcijų neleidžiama naudoti programose arba rinkmenose, kuriose prieš tai buvo atlikta atskaita, naudojant funkcijas **CALL PGM** arba **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Rinkmenų operacijų apibrėžtis

SPEC FCT

- Pasirinkite specialiąsias funkcijas

PROGRAMOS FUNKCIJOS

- Pasirinkite programos funkcijas

FUNCTION FILE

- Pasirinkite rinkmenos funkcijas: TNC rodo esamas funkcijas

Funkcija	Reikšmė	Programuojamasis mygtukas
FILE COPY	Kopijuoti rinkmeną: įveskite kopijuojamos rinkmenos ir tikslo rinkmenos maršruto pavadinimą.	FILE COPY
FILE MOVE	Perkelti rinkmeną: įveskite perkeliamos rinkmenos ir tikslo rinkmenos maršruto pavadinimą.	FILE MOVE
FILE DELETE	Trinti rinkmeną: įveskite trinamos rinkmenos maršruto pavadinimą.	FILE DELETE

11.7 Koordinačių transformavimo apibrėžtis

Peržiūra

Pasirinktinai prie koordinačių transformacijos ciklo 7 **NULINIO TAŠKO PERKĖLIMAS**, galite naudoti ir atviro, nekoduoto teksto funkciją **TRANS DATUM**. Kaip ir cikle 7, naudodami **TRANS DATUM** tiesiogiai galite užprogramuoti perkėlimo vertes arba eilutę iš pasirenkamos nulinių taškų lentelės. Papildomai galite naudotis funkcija **TRANS DATUM RESET**, kuri paprastai leidžia atlikti nulinio taško perkėlimą.

TRANS DATUM AXIS

Naudodami funkciją **TRANS DATUM AXIS**, nulinio taško perkėlimą apibrėšite vertes įvesdami atitinkamai ašiai. Viename sakinyje galite apibrėžti iki 9 koordinačių, galima ir prieauginė įvestis. Apibrėždami atlikite šiuos veiksmus:

NC sakinys

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

- Pasirinkite transformacijas

- Pasirinkite nulinio taško perkėlimą **TRANS DATUM**

- Paspauskite reikšmės įvesties programuojamąjį mygtuką.
- Įveskite nulinio taško perkėlimą norimose ašyse, patvirtinkite mygtuku ENT

Įvestos absoliutinės vertės yra susijusios su gabalo nuliniu tašku, kuris nustatomas pasirinkus atskaitos tašką arba iš anksto pasirenkant iš išankstinių pasirinkimų lentelės.

Prieauginės vertės visada yra susijusios su paskutinį kartą taikytu nuliniu tašku – jis jau gali būti perkeltas.

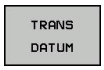
TRANS DATUM TABLE

Naudodami funkciją **TRANS DATUM TABLE** nulinio taško perkėlimą apibrėšite nulinių taškų lentelėje pasirinkdami nulinio taško numerį. Apibrėždami atlikite šiuos veiksmus:

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

- Pasirinkite transformacijas



- Pasirinkite nulinio taško perkėlimą **TRANS DATUM**

- Grįžkite atgal prie **TRANS AXIS**

- Pasirinkite nulinio taško perkėlimą **TRANS DATUM TABLE**
- Jei pageidaujate, įveskite nulinių taškų lentelės pavadinimą, iš kurios norite aktyvinkite nulinio taško numerį, patvirtinkite mygtuku ENT. Jei nulinių taškų lentelės apibrėžti nenorite, patvirtinkite mygtuku NO ENT
- Įveskite eilutės numerį, kurį turi aktyvinti TNC, patvirtinkite mygtuku ENT

Jei **TRANS DATUM TABLE** sakinyje nenurodėte nulinių taškų lentelės, TNC naudoja **SEL TABLE** jau anksčiau NC programoje pasirinktą nulinių taškų lentelę arba programos eigos darbo režime pasirinktą M būsenos nulinių taškų lentelę.

NC sakinys

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

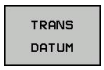
TRANS DATUM RESET

Naudodami funkciją **TRANS DATUM RESET** grąžinsite nulinių taškų perkėlimą. Svarbu, kaip iš pradžių apibrėžėte nulinį tašką. Apibrėždami atlikite šiuos veiksmus:

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

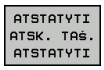
- Parinkite įvairių atviro, nekoduoto teksto funkcijų apibrėžties meniu

- Pasirinkite transformacijas



- Pasirinkite nulinio taško perkėlimą **TRANS DATUM**

- Grįžkite atgal prie **TRANS AXIS**



- Pasirinkite nulinio taško perkėlimą **TRANS DATUM RESET**

NC sakinys

```
13 TRANS DATUM RESET
```

11.8 Tekstinių rinkmenų kūrimas

Naudojimas

TNC galite redaguoti ir perdirbti tekstus, sukurtus teksto redaktoriumi. Standartinis naudojimas:

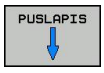
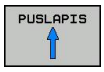
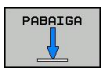
- empirinių verčių išlaikymas,
- darbo etapų dokumentavimas,
- formulių rinkinių sukūrimas.

Tekstinės rinkmenos yra .A tipo rinkmenos (ASCII). Jei norite apdoroti kitokias rinkmenas, iš pradžių jas konvertuokite į .A. tipo rinkmenas

Tekstinės rinkmenos atidarymas ir išjungimas

- ▶ Pasirinkite programos išsaugojimo/redagavimo režimą
- ▶ Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT.
- ▶ Rodyti .A tipo rinkmenas: iš eilės paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI TIPĄ ir programuojamąjį mygtuką RODYTI .A
- ▶ Pasirinkite rinkmeną ir atidarykite programuojamuoju mygtuku PASIRINKTI arba mygtuku ENT ir atidarykite naują rinkmeną: įveskite naują pavadinimą, patvirtinkite mygtuku ENT

Jei norite išjungti teksto redaktorių, tada iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą ir pasirinkite kito tipo rinkmeną, pvz., apdirbimo programą.

Žymeklio judesiai	Programuojamasis mygtukas
Žymeklis per vieną žodį dešinėn	
Žymeklis per vieną žodį kairėn	
Žymeklis į kitą ekrano pusę	
Žymeklis į ankstesnę ekrano pusę	
Žymeklis į rinkmenos pradžią	
Žymeklis į rinkmenos pabaigą	

Tekstų redagavimas

Virš pirmosios teksto redaktoriaus eilutės yra informacijos laukelis, kuriame rodomas rinkmenos pavadinimas, saugojimo vieta ir informacija apie eilutes:

Rinkmena: tekstinės rinkmenos pavadinimas

Eilutė: esama žymeklio padėtis eilutėje

Stulpelis: esama žymeklio padėtis stulpelyje

Tekstas įterpiamas toje vietoje, kurioje tuo metu yra žymeklis. Rodyklių mygtukais žymeklį patrauksite į bet kurią tekstinės rinkmenos vietą.

Eilutė, kurioje yra žymeklis, pažymima kita spalva. Klavišu Return arba ENT galite nutraukti eilučių redagavimą.

Ženklų, žodžių ir eilučių trynimas ir įterpimas

Naudodami teksto redaktorių, galite ištrinti visus žodžius arba eilutes ir vėl juos įterpti kitoje vietoje.

- Žymeklį patraukite ant žodžio arba eilutės, kuri turi būti ištrinta ir įterpta kitoje vietoje
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką TRINTI ŽODĮ arba TRINTI EILUTĘ: tekstas bus ištrintas ir išsaugotas tarpinėje atmintyje
- Žymeklį traukite į padėtį, kurioje turi būti įterptas tekstas, ir paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮTERPTI EILUTĘ/ŽODĮ

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Ištrinti eilutę ir išsaugoti tarpinėje atmintyje	PANAIKIN. EILUTĘ
Ištrinti žodį ir išsaugoti tarpinėje atmintyje	PANAIKIN. ŽODĮ
Ištrinti ženklą ir išsaugoti tarpinėje atmintyje	PANAIKIN. SIMBOLĮ
Vėl įterpti ištrintą eilutę arba žodį	ĮTERPTI EILUTĘ / ŽODĮ

Teksto blokų apdorojimas

Galite nukopijuoti, ištrinti ir kitoje vietoje vėl įterpti bet kokio dydžio teksto blokus. Bet kuriuo atveju iš pradžių pažymėkite norimą teksto bloką:

- Pažymėkite teksto bloką: žymeklį traukite ant ženklo, nuo kurio norite pradėti žymėti tekstą

PAŽYMĖTI BLOKĄ

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PAŽYMĖTI BLOKĄ
- Žymeklį traukite ant ženklo, ties kuriuo norite baigti žymėti tekstą Jei žymeklį rodyklių klavišais tiesiogiai traukiate aukštyn arba žemyn, pažymimos visos ten esančios teksto eilutės – pažymėtas tekstas pažymimas kita spalva

Pažymėję norimą teksto bloką, toliau tekstą apdorokite šiais programuojamaisiais mygtukais:

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Ištrinti pažymėtą bloką ir išsaugoti tarpinėje atmintyje	BLOKO IŠ-KIRPIMAS
Tarpinėje atmintyje išsaugoti pažymėtą bloką, jo neištrinant (kopijuoti)	ĮTERPTI BLOKĄ

Jei tarpinėje atmintyje išsaugotą bloką norite įterpti kitoje vietoje, atlikite šiuos veiksmus:

- Žymeklį traukite į padėtį, kurioje norite įterpti tarpinėje atmintyje išsaugotą teksto bloką

ĮTERPTI BLOKĄ

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮTERPTI BLOKĄ: tekstas bus įterptas

Kol tekstas yra tarpinėje atmintyje, jį galite įterpti bet kiek kartų.

Pažymėto bloko perkėlimas į kitą rinkmeną

- Pažymėkite teksto bloką, kaip aprašyta toliau

PRIDĖTI PR. FAILO

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PRIKABINTI PRIE RINKMENOS. TNC rodo dialogą **Tikslo rinkmena** =:
- Įveskite tikslo rinkmenos maršrutą ir pavadinimą. TNC pažymėtą teksto bloką prikabina prie tikslo rinkmenos. Jei nėra tikslo rinkmenos su įvestu pavadinimu, tada TNC pažymėtą tekstą įrašo į naują rinkmeną

Kitos rinkmenos įterpimas žymeklio padėtyje

- Žymeklį tekste patraukite į tą vietą, kurioje norite įterpti kitą tekstinę rinkmeną

ĮTERPTI FAILĄ

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką RINKMENOS ĮTERPIMAS. TNC rodo dialogą **Rinkmenos pavadinimas** =:
- Įveskite rinkmenos, kurią norite įterpti, maršrutą ir pavadinimą

Teksto dalių paieška

Teksto redaktoriaus paieškos funkcija tekste randa žodžius arba ženklų grandines. TNC suteikia dvi galimybes.

Aktualaus teksto paieška

Paieškos funkcija turi rasti žodį, atitinkantį žodį, ant kurio tuo metu yra žymeklis:

- žymeklį traukti ant norimo žodžio
- Pasirinkite paieškos funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką IEŠKOTI
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką IEŠKOTI AKTUALAUS ŽODŽIO
- Išjunkite paieškos funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką PABAIGA

Bet kokio teksto paieška

- Pasirinkite paieškos funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką IEŠKOTI. TNC rodo dialogą **Ieškoma teksto:**
- Ieškomo teksto įvedimas
- Ieškokite teksto: paspauskite programuojamąjį mygtuką VYKDYTI
- Išjunkite paieškos funkciją, paspauskite programuojamąjį mygtuką PABAIGA

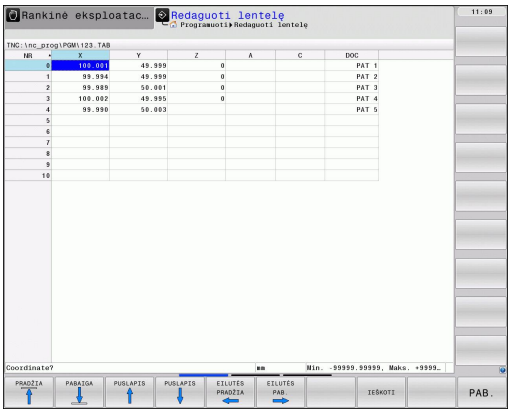
11.9 Laisvai apibrėžiamos lentelės

Pagrindai

Laisvai apibrėžiamose lentelėse, iš NC programos laisvai galite išsaugoti ir nuskaityti bet kokią informaciją. Tam naudojamos Q parametrų funkcijos nuo **FN 26** iki **FN 28**.

Apibrėžiamų lentelių formatą, t.y. stulpelius ir jų savybes, galite keisti struktūros redaktoriumi. Taip galite sukurti lenteles, kurios yra tiksliai pritaikytos Jūsų situacijai.

Taip pat galite perjungti lentelių vaizdą (standartinis nustatymas) arba formos vaizdą.



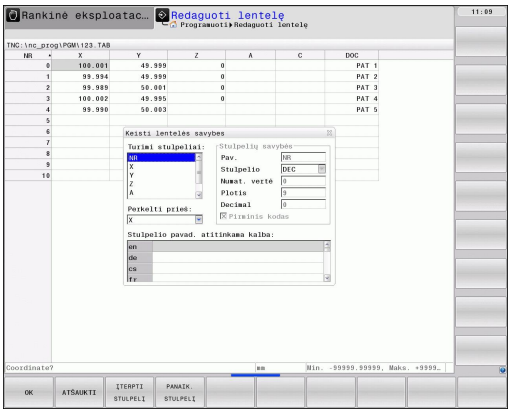
Laisvai apibrėžiamos lentelės sudarymas

- Pasirinkite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT
- Įveskite bet kokį rinkmenos pavadinimą su plėtiniu .TAB, patvirtinkite mygtuku ENT: TNC parodo iššokantį langą su tvirtai nustatytais lentelių formatais
- Rodyklių mygtuku parinkite nurodytą lentelę, pvz., **EXAMPLE.TAB**, patvirtinkite mygtuku ENT: TNC atidaro naują lentelę, kurioje yra tik viena eilutė iš anksto apibrėžtu formatu.
- Kad lentelę būtų galima pritaikyti pagal Jūsų poreikius, privalote pakeisti lentelės formatą, žr. "Lentelės formato keitimas", Psl 403.

Įrenginio gamintojas gali sukurti keletą pavyzdinių lentelių ir jas išsaugoti TNC. Jei sukūrėte naują lentelę, TNC atidaro iššokantį langą, kuriame pateikiamas visų esamų pavyzdinių lentelių sąrašas.

TNC galite išsaugoti ir savo pavyzdines lenteles. Tam sukurkite naują lentelę, pakeiskite lentelės formatą ir šią lentelę išsaugokite kataloge **TNC:\system\proto**. Kai sukursite naują lentelę, Jūsų pavyzdys taip pat bus siūlomas atidarius pavyzdinių lentelių parinkties langą.

Lentelės formato keitimas



- Paspauskite programuojamąjį mygtuką REDAGUOTI FORMATĄ (2-tras programuojamųjų mygtukų lygmuo): TNC atidaro redaktoriaus langą, kuriame vaizduojama lentelių struktūra. Struktūros komandos (įrašas antraštės eilutėje) reikšmę rasite tolesnėje lentelėje.

Struktūrinė komanda	Reikšmė
Turimi stulpeliai:	Visų lentelėje esančių stulpelių sąrašas
Perkelti prieš:	**Esami stulpeliai** pažymėtas įrašas iškeliamas prieš šį stulpelį
Pav.	Stulpelio pavadinimas: rodomas antraštėje.
Stulpelio tipas	**TEXT**: teksto įvestis **SIGN**: priekyje esantis ženklas „+“ arba „–“ **BIN**: dvejetainis skaičius **DEC**: dvejetainis, teigiamas, sveikasis skaičius (kardinalusis skaičius) **HEX**: šešioliktainis skaičius **INT**: sveikasis skaičius **LENGTH**: ilgis (perskaičiuojamas programose, kuriose naudojami coliai) **FEED**: pastūma (mm/min. arba 0,1 inch/min.) **IFEED**: pastūma (mm/min. arba inch/min.) **FLOAT**: slankiojo kablelio skaičius **BOOL**: loginė vertė **INDEX**: indeksas **TSTAMP**: tvirtai apibrėžtas datos ir paros laiko formatas
Numat. vertė	Vertė, kuri iš anksto įrašoma į šio stulpelio laukelius.
Plotis	Stulpelio plotis (ženklų skaičius)
Pirminis kodas	Pirmasis lentelės stulpelis
Stulpelio pavadinimas atitinkama kalba	Dialogo langai atitinkama kalba

Formoje galite judėti naudodami prijungtą pelę arba TNC klaviatūrą. Naršymas TNC klaviatūra:

- Norėdami peršokti per įvesties laukus, spauskite naršymo mygtukus. Įvesties lauke galite naršyti rodyklių mygtukais. Atveriamąjį meniu atidarysite mygtuku GOTO.

Jei lentelėje jau įrašyti skaičiai, negalite keisti lentelės savybių **Pavadinimas** ir **Stulpelių tipas**. Šias savybes galėsite keisti tik ištrynę visas eilutes. Jei reikia, iš pradžių sukurkite lentelės atsarginę kopiją.

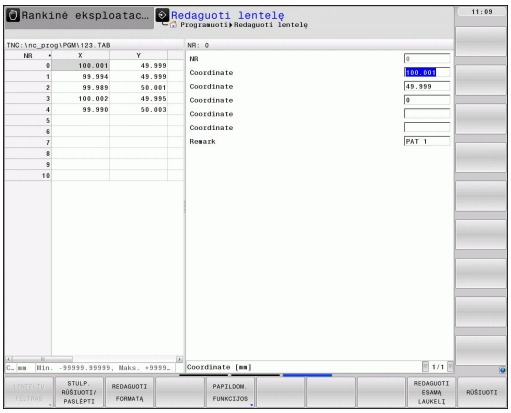
Struktūros redaktoriaus išjungimas

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką OK. TNC uždaro redaktoriaus formą ir patvirtina pakeitimus. Jei paspausite programuojamąjį mygtuką NUTRAUKTI, visi pakeitimai bus atmesti.

FormosLentelių ir formų vaizdo perjungimas

Visos lentelės su rinkmenos plėtiniu **.TAB** gali būti pateiktos sąrašo forma arba formos vaizde.

- Paspauskite ekrano išdėstymo nustatymo mygtuką. Paspauskite atitinkamą sąrašų arba formų vaizdo programuojamąjį mygtuką (formos vaizdas: su dialogo lango tekstu ir be jo).



Pasirinkus formos vaizdą, TNC kairėje ekrano pusėje parodo eilučių numerius su pirmojo stulpelio turiniu.

Dešinėje ekrano pusėje galite keisti duomenis.

- Paspauskite mygtuką ENT arba rodyklių mygtuką, jei norite perjungti kitą įvesties lauką.
- Jei norite parinkti kitą eilutę, paspauskite žalią naršymo mygtuką (aplanko simbolis). Tuomet žymeklis peršoks į kairįjį langą ir rodyklių mygtukais galėsite parinkti pageidaujamą eilutę. Žaliu naršymo mygtuku vėl perjunkite įvesties langą.

FN 26: TAPOPEN: atidaryti laisvai apibrėžiamą lentelę

Naudodami funkciją **FN 26: TABOPEN** atidarysite bet kurią laisvai apibrėžiamą lentelę, kad šią lentelę būtų galima perrašyti **FN 27** arba iš šios lentelės skaityti naudojant **FN 28**.

NC programoje visada galima atidaryti tik vieną lentelę. Naujas sakinys su **TABOPEN** automatiškai uždaro paskutinį kartą atidarytą lentelę.

Atidaromos lentelės plėtinys turi būti .TAB.

Pavyzdys: atidarykite TAB1.TAB lentelę, kuri yra išsaugota kataloge TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TAPWRITE: laisvai apibrėžiamos lentelės aprašymas

Naudodami funkciją **FN 27: TABWRITE** aprašysite lentelę, kurią anksčiau atidarėte **FN 26: TABOPEN**.

Viename **TABWRITE** sakinyje galite apibrėžti, t. y. aprašyti, kelis stulpelių pavadinimus. Stulpelio pavadinimai rašomi kabutėse ir atskiriami kableliais. Vertę, kurią TNC turi įrašyti į atitinkamą stulpelį, apibrėšite Q parametruose.

Atkreipkite dėmesį, kad funkcija **FN 27: TABWRITE** ir veikiant programos testavimo režimui reikšmes įrašo į tuo metu atidarytą lentelę. Įjungę funkciją **FN18 ID992 NR16** galite užklausti, kokiame darbo režime bus vykdoma programa. Jei funkciją **FN27** norite vykdyti tik programos eigos darbo režimuose, peršokimo nurodymu galite peršokti atitinkamą programos skyrių, Psl 286.

Galite įrašyti tik į tuos lentelės laukus, kuriuose rašomi skaičiai.

Jei viename sakinyje norite aprašyti kelis stulpelius, įrašomas vertes turite išsaugoti pagal nuoseklius Q parametrų numerius.

Pavyzdys

Į 5 dabar atidarytos lentelės eilutę įrašomas spindulys, gylis ir D. Vertės, kurios turi būti įrašomos lentelėje, turi būti išsaugotos Q parametruose Q5, Q6 ir Q7

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/„SPINDULYS, GYLIS, D“ = Q5
```

FN 28: TAPREAD: laisvai apibrėžiamos lentelės nuskaitymas

Naudodami funkciją **FN 28: TABREAD** nuskaitysite lentelę, kurią anksčiau atidarėte **FN 26: TABOPEN**.

Viename **TABREAD** sakinyje galite apibrėžti, t. y. nuskaityti, kelis stulpelių pavadinimus. Stulpelio pavadinimai rašomi kabutėse ir atskiriami kableliais. Q parametro numeris, į kurį TNC turi įrašyti pirmą nuskaitytą vertę, apibrėšite **FN 28** sakinyje.

Galite nuskaityti tik tuose lentelės laukuose, kuriuose rašomi skaičiai.

Jei viename stulpelyje nuskaitote keletą stulpelių, nuskaitytas vertes TNC išsaugo pagal nuoseklius Q parametro numerius.

Pavyzdys

Iš 6 dabar atidarytos lentelės eilutės nuskaitomas spindulys, gylis ir D. Pirmąją vertę išsaugokite Q parametre Q10 (kitą vertę – Q11, trečią – Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/„SPINDULYS, GYLIS, D“
```

12

Programavimas: kelių ašių apdorojimas

12.1 Kelių ašių apdorojimo funkcijos

Šiame skyriuje yra pateikta TNC funkcijų, susijusių su kelių ašių apdorojimu, santrauka:

TNC funkcija	Aprašymas	Puslapis
PLANE	Apibrėžti apdirbimus pasuktoje apdirbimo plokštumoje	411
M116	Sukamųjų ašių pastūma	434
PLANE/M128	Kampinis frezavimas	432
FUNCTION TCPM	Nustatyti TNC veiksmus, atliekant sukamųjų ašių padėties nustatymą (patobulinta M128)	442
M126	Sukamąsias ašis traukti optimaliu atstumu	435
M94	Sumažinti rodomą sukamųjų ašių vertę	436
M128	Nustatyti TNC veiksmus, atliekant sukamųjų ašių padėties nustatymą	437
M138	Pasukamų ašių pasirinktis	440
M144	Įrenginio kinematikos perskaičiavimas	441
LN sakiniai	Trimatė įrankio korekcija	447

12.2 PLANE funkcija: apdirbimo plokštumos pasukimas (pasirenkama programinė įranga 1)

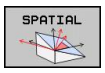
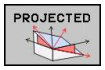
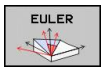
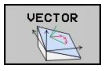
Įvadas

Apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijas turi atblokuoti įrenginio gamintojas!

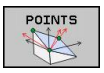
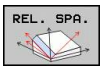
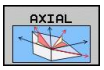
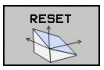
Funkciją **PLANE** galite naudoti visa apimtimi tik tuose įrenginiuose, kurie turi ne mažiau kaip dvi sukamąsias ašis (stalas arba/ir galvutė). Išimtis: funkcija **PLANE AXIAL** gali būti naudojama ir tada, kai jūsų įrenginyje yra vienintelė sukamoji ašis ir ji yra aktyvinta.

PLANE funkcija (angl. plane = plokštuma) – tai naudinga funkcija, kurią naudodami galite apibrėžti įvairiai pasuktas apdirbimo plokštumas.

Visos TNC naudojamos **PLANE** funkcijos norimą apdirbimo plokštumą aprašo neatsižvelgdamos į sukamąsias ašis, kurios faktiškai yra Jūsų įrenginyje. Galima rinkis vieną iš šių galimybių:

Funkcija	Reikalingi parametrai	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
SPATIAL	Erdvinis kampas **SPA**, **SPB**, **SPC**		415
PROJECTED	Du projekcijos kampai **PROPR** ir **PROMIN** bei sukimo kampas **ROT**		417
EULER	Trys Oilerio kampai – precesija (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) ir sukimasis (**EULROT**),		418
VECTOR	Normalės vektorius plokštumai apibrėžti ir pagrindinis vektorius pasuktai X ašiai apibrėžti		420

12.2 PLANE funkcija: apdirbimo plokštumos pasukimas (pasirenkama programinė įranga 1)

Funkcija	Reikalingi parametrai	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
POINTS	Pasukamos plokštumos bet kurių trijų taškų koordinatės		422
RELATIV	Atskiras, prieauginis erdvinis kampas		424
AXIAL	Daugiausiai trys absoliutiniai arba prieauginiai ašies kampai **A**, **B**, **C**		425
RESET	Atstatyti PLANE funkciją		414

PLANE funkcijos parametrų apibrėžtis yra padalinta į dvi dalis:

- Geometrinė plokštumos apibrėžtis, kuri skiriasi kiekvienai naudojamai **PLANE** funkcijai
- **PLANE** funkcijos padėties veiksmai, kurie skiriasi, atsižvelgiant į plokštumos apibrėžtį, ir yra identiški visoms **PLANE** funkcijoms, žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.

Esamos padėties perėmimo funkcijos naudoti negalima esant aktyviam apdirbimo plokštumos pasukimui.

Jei **PLANE** funkciją naudosite esant aktyviai **M120**, TNC automatiškai pašalins spindulio korekciją, o kartu ir **M120**.

PLANE funkcijos iš esmės visada atkuriamos naudojant **PLANE RESET**. Visuose **PLANE** parametruose įvedus 0, nebus atlikta visiška funkcijos atstata.

Jei naudodami funkciją **M138** apribojate pasukamų ašių skaičių, gali būti apribotos Jūsų įrenginio pasukimo galimybės.

PLANE funkcijas galite naudoti tik su Z įrankio ašimi.

TNC apdirbimo plokštumą gali pasukti tik naudodama suklio ašį Z.

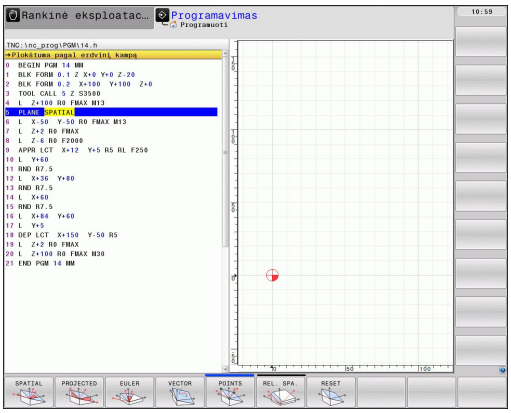
PLANE funkcijos apibrėžtis

SPEC FCT

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PAKREIPTI APDOROJ. PLOKŠTUMĄ

- Pasirinkite **PLANE** funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASUKTI APD. PLOKŠTUMĄ: TNC programuojamųjų mygtukų juostoje parodys galimybes, kurias galima naudoti apibrėžtims



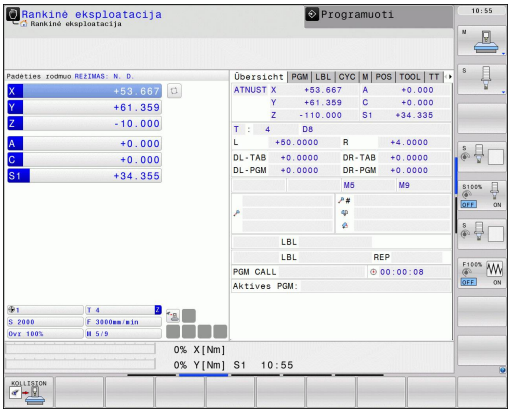
Pasirinkite funkciją

- Pasirinkite reikiamą funkciją funkciniu klavišu: TNC tęsia dialogą ir užklausia reikiamo parametro

Padėties rodmuo

Kai aktyvinama bet kuri **PLANE** funkcija, papildomame būsenos rodmenyje TNC parodo apskaičiuotą erdvinį kampą (žr. paveikslą). Iš esmės TNC visada skaičiuoja – neatsižvelgiant į naudotą **PLANE** funkciją – viduje, atgal link erdvinio kampo.

Likusio atstumo režime (**RESTW**) pasukant (režimas **MOVE** arba **TURN**) sukamąja ašimi TNC rodo atstumą iki apibrėžtos (pvz., apskaičiuotos) galinės sukamosios ašies padėties.



PLANE funkcijos atkūrimas

SPEC FCT

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

SPECIAL. TNC FUNKC.

- Pasirinkite TNC specialiąsias funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką SPEC. TNC FUNKC.

PAKREIPTI APDOROJ. PLOKŠTUMA

- Pasirinkite PLANE funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASUKTI APD. PLOKŠTUMĄ: TNC programuojamųjų mygtukų juostoje parodys galimybes, kurias galima naudoti apibrėžtims

RESET

- Pasirinkite atstatos funkciją: tada bus atlikta **PLANE** funkcijos atstata, tačiau aktualios ašių padėtis nepasikeis

MOVE

- Nustatykite, ar TNC pasukamas ašis į pagrindinę padėtį turės traukti automatiškai (**MOVE** arba **TURN**), ar ne (**STAY**), žr. "Automatinis pakreipimas: MOVE/ TURN/STAY (būtina įvesti)", Psl 427

END

- Išjunkite įvestį: paspauskite mygtuką END

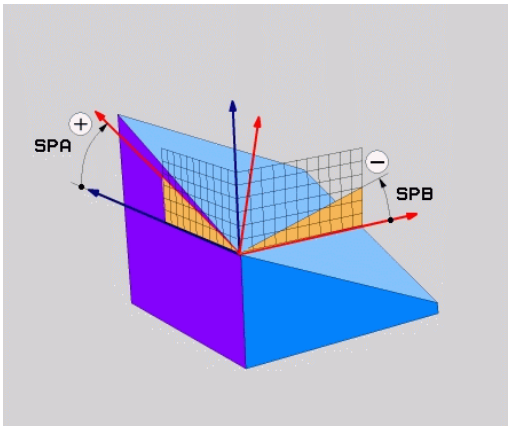
NC sakinys

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Funkcija **PLANE RESET** atlieka visišką **PLANE** funkcijos – arba aktyvaus ciklo **19** – atstatą (kampas = 0, funkcija neaktyvi). Daugkartinė apibrėžtis nereikalinga.

Apdirbimo plokštumos apibrėžtis erdviniu kampu: PLANE SPATIAL

Naudojimas



Erdviniu kampu daugiausiai trimis apsisukimais koordinačių sistemoje apibrėžiama apdirbimo plokštuma; tai galima atlikti dviem būdais, o rezultatas visada yra toks pat.

- **Apsukimai įrenginio koordinačių sistemoje:** apsukimai pirmiausia vyksta C įrenginio ašyje, po to B įrenginio ašyje, o galiausiai – A įrenginio ašyje.
- **Apsukimai atitinkamai pasuktoje koordinačių sistemoje:** apsukimai pirmiausia vyksta C įrenginio ašyje, po to pasuktoje B įrenginio ašyje, o galiausiai – pasuktoje A įrenginio ašyje. Šis būdas dažniausiai būna labiau suprantamas, nes koordinačių sistemos apsukimus nustatytoje sukamojoje ašyje lengviau suvokti.

Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

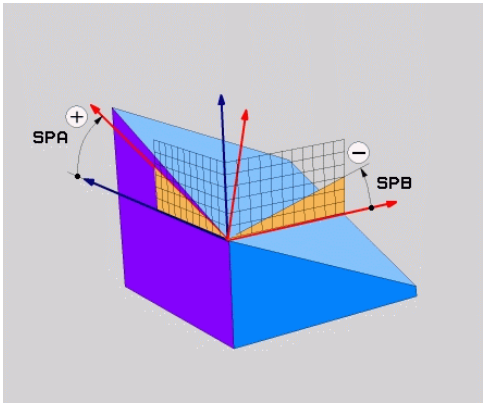
Visada turite apibrėžti visus tris erdvinius kampus **SPA**, **SPB** ir **SPC**, net kai kampas yra lygus 0.

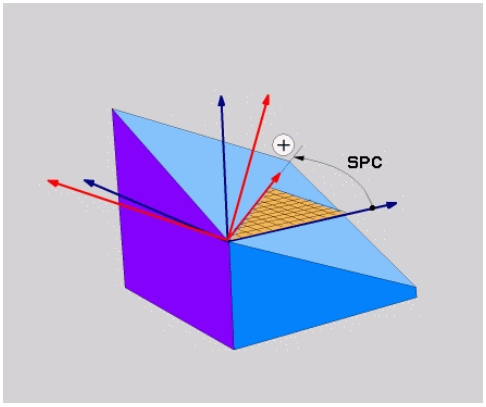
Veikimo būdas atitinka 19 ciklo, jei įrenginio 19 cikle nustatyta erdvinio kampo įvestis.

Parametrų aprašymas padėties veiksmams: žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.

Įvesties parametrai

- **Erdvinis kampas A?**: sukimo kampas **SPA** aplink įrenginiui nustatytą ašį X (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Įvesties sritis nuo -359.9999° iki +359.9999°
- **Erdvinis kampas B?**: sukimo kampas **SPB** aplink įrenginiui nustatytą ašį Y (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Įvesties sritis nuo -359.9999° iki +359.9999°
- **Erdvinis kampas C?**: sukimo kampas **SPC** aplink įrenginiui nustatytą ašį Z (žr. vidurinį paveikslą dešinėje). Įvesties sritis nuo -359.9999° iki +359.9999°
- Toliau su padėties nustatymo savybėmis, žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.





Naudoti trumpiniai

Trumpinys	Reikšmė
SPATIAL	Angl. **spatial** = erdvinis
SPA	**spa**tial **A**: sukimas aplink X ašį
SPB	**spa**tial **B**: sukimas aplink Y ašį
SPC	**spa**tial **C**: sukimas aplink Z ašį

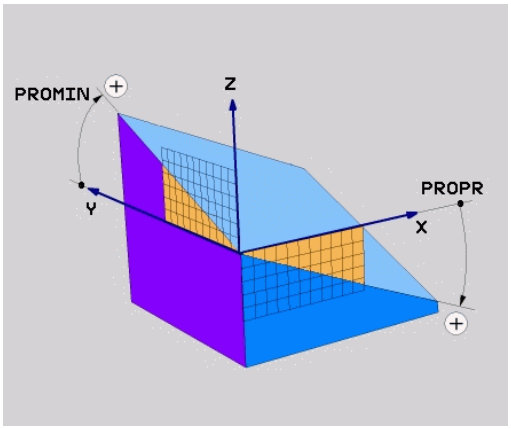
NC sakinys

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....
```

Apdirbimo plokštumos apibrėžtis projekcijos kampu: PLANE PROJECTED

Naudojimas

Projekcijos kampai apdirbimo plokštumą apibrėžia nurodžius du kampus, kuriuos Jūs galite apskaičiuoti pagal 1-os koordinačių plokštumos (Z/X, naudojant Z įrankio ašį) ir 2-os koordinačių plokštumos (Y/Z, naudojant Z įrankio ašį) projekciją į apibrėžiamą apdirbimo plokštumą.

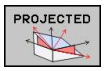


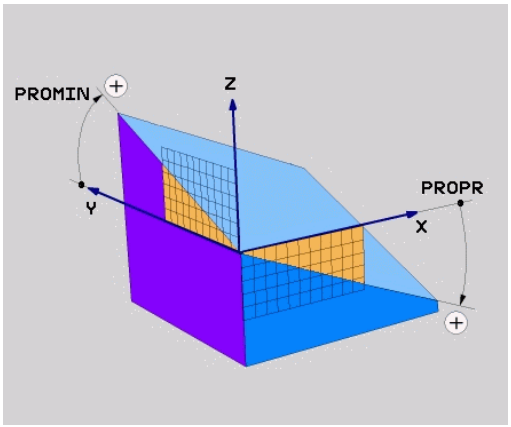
Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

Projekcijos kampus galima naudoti tik tada, kai kampų apibrėžtys yra susijusios su stačiakampiu gretasieniu. Priešingu atveju gabale susidarys iškreipių.

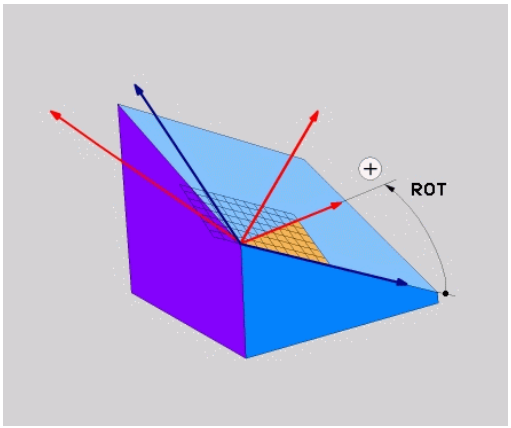
Parametrų aprašymas padėties veiksmams: žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.

Įvesties parametrai





- **Proj. kampo 1 koordinačių plokštuma?**: pasuktos apdirbimo plokštumos kampo projekcija į įrenginiui nustatytos koordinačių sistemos (Z/X, naudojant Z įrankio ašį, žr. viršutinį paveikslą dešinėje) 1 koordinačių plokštumą. Įvesties sritis nuo -89,9999° iki +89,9999°. 0° ašis yra pagrindinė aktyvios apdirbimo plokštumos ašis (X, naudojant Z įrankio ašį, teigiama kryptis, žr. viršutinį paveikslą dešinėje)
- **Proj. kampo 2 koordinačių plokštuma?**: kampo projekcija į įrenginiui nustatytos koordinačių sistemos (Y/Z, naudojant Z įrankio ašį, žr. viršutinį paveikslą dešinėje) 2 koordinačių plokštumą. Įvesties sritis nuo -89.9999° iki +89.9999°. 0° ašis yra šalutinė aktyvios apdirbimo plokštumos ašis (Y, naudojant Z įrankio ašį)
- **Pasuktos plokšt. ROT kampas?**: pasuktos koordinačių sistemos sukimas aplink pasuktą įrankio ašį (pagal prasmę atitinka sukimą naudojant ciklą 10 SUKIMAS). Naudodami sukimo kampą, labai paprastai galite nustatyti apdirbimo plokštumos (X, naudojant Z įrankio ašį, Z, naudojant Y įrankio ašį, žr. vidurinį paveikslą dešinėje) pagrindinės ašies kryptį. Įvesties sritis nuo -360° iki +360°
- Toliau su padėties nustatymo savybėmis, žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.



NC sakinys

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Naudoti trumpiniai:

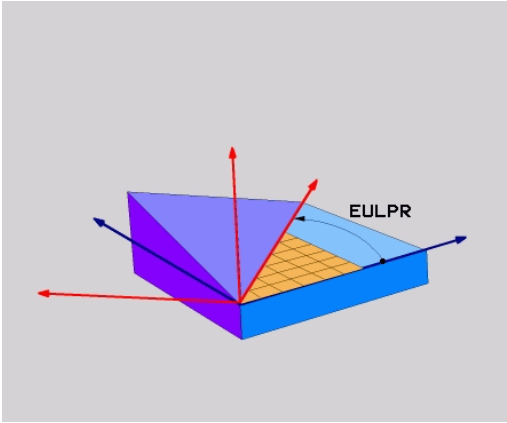
PROJECTED	Angl. projected = projekcija
PROPR	principle plane: pagrindinė plokštuma
PROMIN	minor plane: šalutinė plokštuma
PROMIN	Angl. rotation: sukimas

Apdirbimo plokštumos apibrėžtis Oilerio kampu: PLANE EULER

Naudojimas

Oilerio kampai apdirbimo plokštumą apibrėžia dviem arba trimis **sukimais aplink atitinkamą pasuktą koordinačių sistemą**. Tris Oilerio kampus apibrėžė šveicarų matematikas Oileris. Perduodant ant įrenginio koordinačių sistemos gaunamos šios reikšmės:

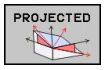
Precesijos kampas: **EULPR**	Koordinačių sistemos sukimas aplink Z ašį
Nutacijos kampas: **EULNU**	Koordinačių sistemos sukimas aplink precesijos kampu pasuktą X ašį
Sukimo kampas: **EULROT**	Pasuktos apdirbimo plokštumos sukimas aplink pasuktą Z ašį



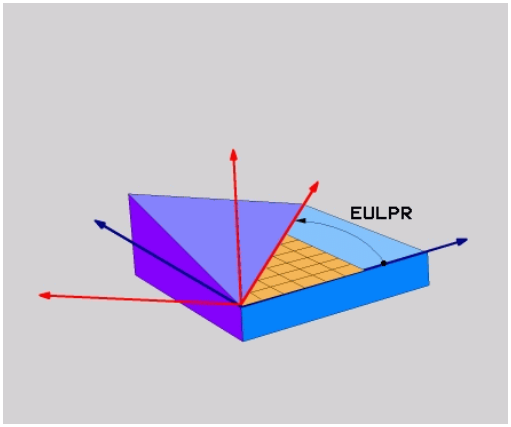
Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

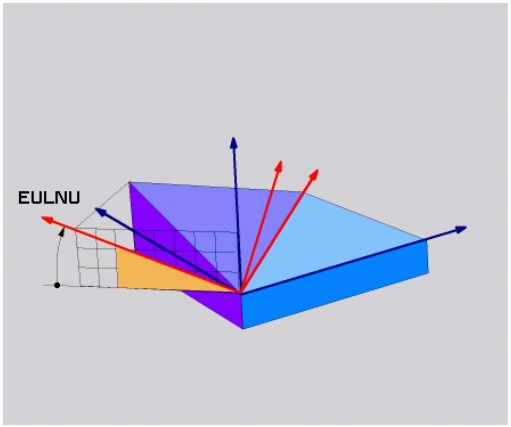
Parametrų aprašymas padėties veiksmams: žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.

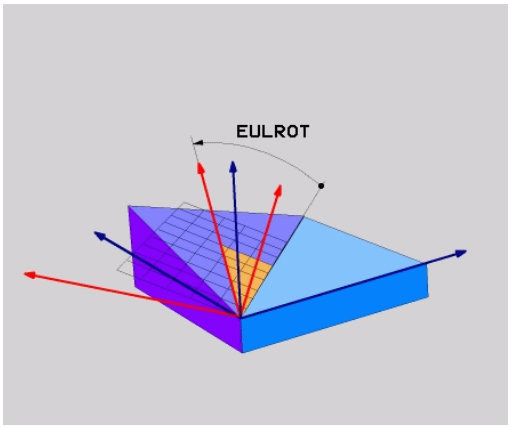
Įvesties parametrai



- **Pagr. koordinačių plokštumą?**: sukimo kampas **EULPR** aplink įrenginiui nustatytą ašį Z (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Atsižvelkite:
  - Įvesties sritis nuo -180.0000° iki 180.0000°
  - 0° ašis yra X ašis
- **Įrankio ašies pasukimo kampas?**: koordinačių sistemos pasukimo kampas **EULNUT** aplink projekcijos kampu pasuktą X ašį (žr. vidurinį paveikslą dešinėje). Atsižvelkite:
  - Įvesties sritis nuo 0° iki 180.0000°
  - 0° ašis yra Z ašis
- **Pasuktos plokšt. ROT kampas?**: pasuktos koordinačių sistemos sukimas **EULROT** aplink pasuktą Z ašį (pagal prasmę atitinka sukimą naudojant ciklą 10 SUKIMAS). Naudodami sukimo kampą, labai paprastai galite nustatyti X ašies kryptį pasuktoje apdirbimo plokštumoje (žr. apatinį paveikslą dešinėje). Atsižvelkite:
  - Įvesties sritis nuo 0° iki 360.0000°
  - 0° ašis yra X ašis
- Toliau su padėties nustatymo savybėmis, žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.







NC sakinys

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Naudoti trumpiniai

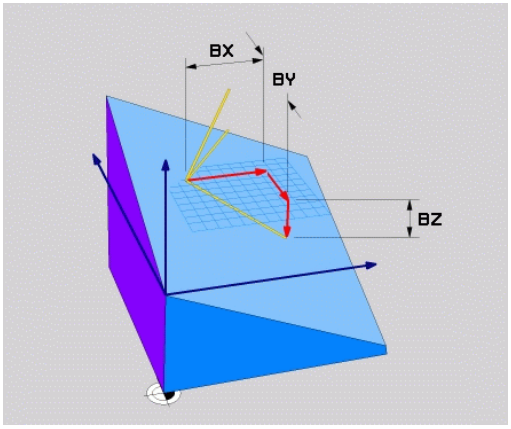
Trumpinys	Reikšmė
EULER	Šveicarų matematikas, apibrėžęs taip vadinamąjį Oilerio kampą
EULPR	**Pr**ecesijos kampas: kampas, nurodantis koordinačių sistemos sukimą aplink Z ašį
EULNU	**Nu**tacijos kampas: kampas, nurodantis koordinačių sistemos sukimą aplink precesijos kampu pasuktą X ašį
EULROT	**Rot**ations (sukimo) kampas: kampas, nurodantis pasuktos apdirbimo plokštumos sukimą aplink pasuktą Z ašį

Apdirbimo plokštumos apibrėžtis dviem vektoriais: PLANE VECTOR

Naudojimas

Apdirbimo plokštumos apibrėžtį **dviem vektoriais** galite naudoti tada, kai Jūsų CAD sistema gali apskaičiuoti pasuktos apdirbimo plokštumos pagrindinį vektorių ir normalės vektorių. Standartinė įvestis nereikalinga. TNC apskaičiuoja normavimą viduje, todėl galite įvesti reikšmes nuo -9,999999 iki +9,999999.

Apdirbimo plokštumos apibrėžčiai reikalingas pagrindinis vektorius apibrėžiamas dedamosiomis **BX**, **BY** ir **BZ** (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Normalės vektorius yra apibrėžtas dedamosiomis **NX**, **NY** ir **NZ**.



Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

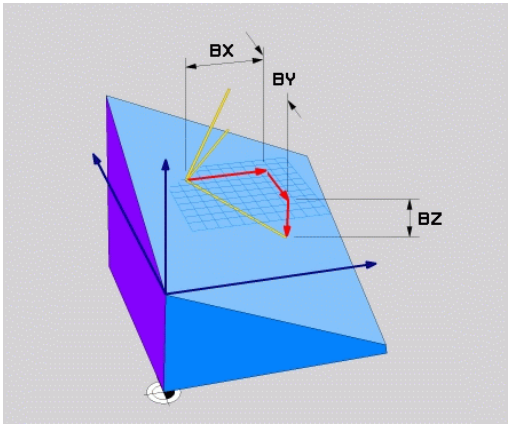
Pagrindinis vektorius apibrėžia pagrindinės ašies kryptį pasuktoje apdirbimo plokštumoje, normalės vektorius turi būti pasuktos apdirbimo plokštumoje vertikalioje padėtyje ir nustato jos kryptį.

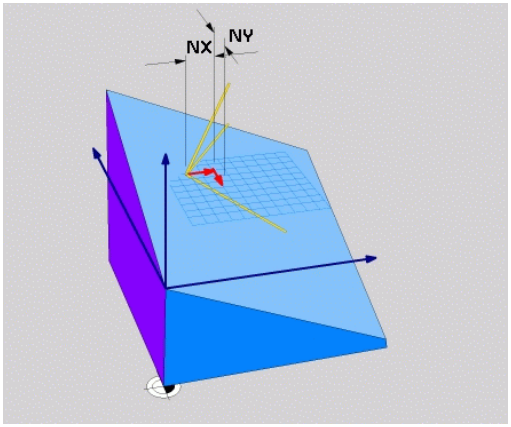
TNC viduje pagal Jūsų įvestas vertes apskaičiuoja kiekvieną vienetinį vektorių.

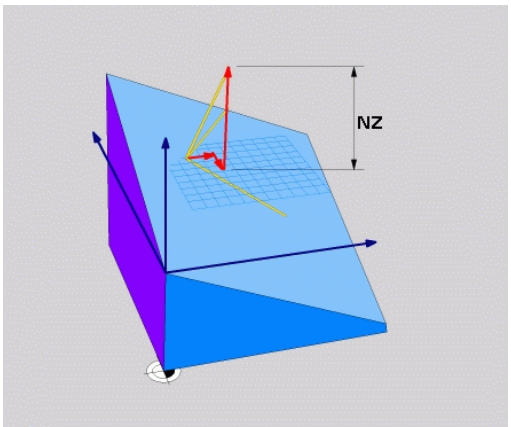
Parametrų aprašymas padėties veiksmams: žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.

Įvesties parametrai

- **Pagrindinio vektoriaus X dedamoji?**: X dedamoji **BX**, skirta pagrindiniam vektoriui B (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Įvesties sritis nuo -9,9999999 iki +9,9999999
- **Pagrindinio vektoriaus Y dedamoji?**: Y dedamoji **BY**, skirta pagrindiniam vektoriui B (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Įvesties sritis: nuo –9,9999999 iki +9,9999999
- **Pagrindinio vektoriaus Z dedamoji?**: Z dedamoji **BZ**, skirta pagrindiniam vektoriui B (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Įvesties sritis: nuo –9,9999999 iki +9,9999999
- **Normalės vektoriaus X dedamoji?**: X dedamoji **NX**, skirta normalės vektoriui N (žr. vidurinį paveikslą dešinėje). Įvesties sritis: nuo –9,9999999 iki +9,9999999
- **Normalės vektoriaus Y dedamoji?**: Y dedamoji **NY**, skirta normalės vektoriui N (žr. vidurinį paveikslą dešinėje). Įvesties sritis: nuo –9,9999999 iki +9,9999999
- **Normalės vektoriaus Z dedamoji?**: Z dedamoji **NZ**, skirta normalės vektoriui N (žr. vidurinį paveikslą dešinėje). Įvesties sritis: nuo –9,9999999 iki +9,9999999
- Toliau su padėties nustatymo savybėmis, žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.







NC sakinys

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

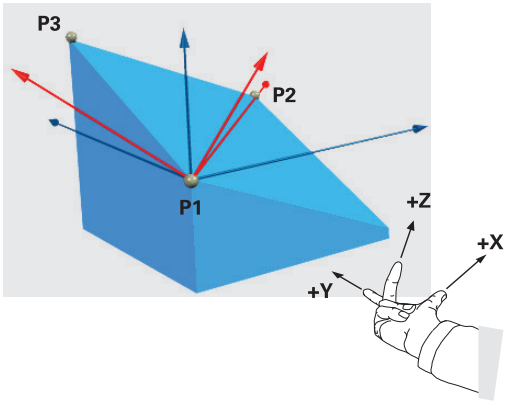
Naudoti trumpiniai

Trumpinys	Reikšmė
VECTOR	Angliškai vector = vektorius
BX, BY, BZ	**B**asisvektor (pagrindinis vektorius): **X**, **Y** ir **Z** dedamoji
NX, NY, NZ	**N**ormalės vektorius: **X**, **Y** ir **Z** dedamoji

Apdirbimo plokštumos apibrėžtis trimis taškais: PLANE POINTS

Naudojimas

Apdirbimo plokštumą vienareikšmiškai apibrėšite nurodę **tris bet kokius šios plokštumos taškus nuo P1 iki P3**. Ši galimybė realizuojama funkcijoje **PLANE POINTS**.



Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

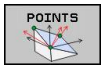
Jungtis tarp 1 ir 2 taško nulemia pasuktos pagrindinės ašies kryptį (X, naudojant Z įrankio ašį).

Pasuktos įrankio ašies kryptį nustatysite pagal 3-čio taško padėtį, susijusią su jungiamąja linija tarp 1 taško ir 2 taško. Remdamiesi dešinės rankos taisykle (nykštys = X ašis, rodomasis pirštas = Y ašis, vidurinis pirštas = Z ašis, žr. viršutinį paveikslą dešinėje), taikoma taip: nykštys (X ašis) rodo iš 1 taško į 2 tašką, rodomasis pirštas (Y ašis) lygiagrečiai pasuktai Y ašiai rodo 3 taško kryptimi. Tada vidurinis pirštas yra nukreiptas pasuktos įrankio ašies kryptimi.

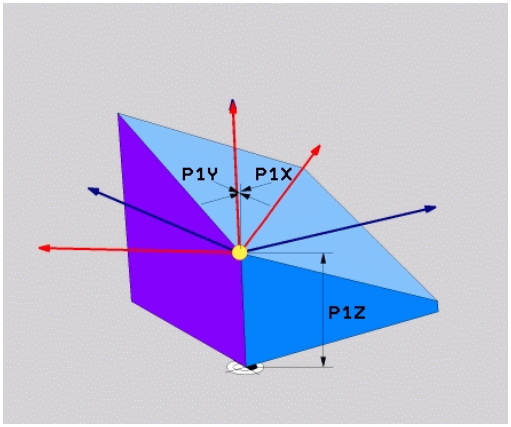
Trys taškai apibrėžia plokštumos polinkį. Aktyvaus nulinio taško padėties TNC nekeičia.

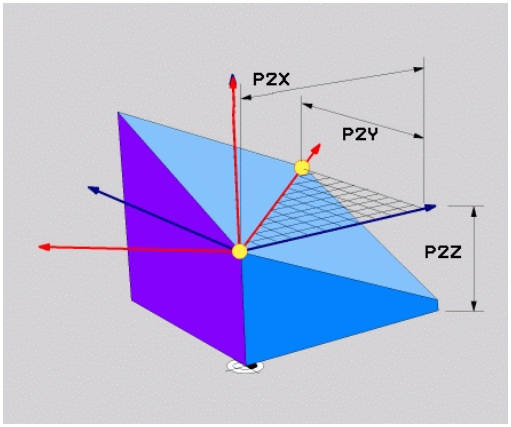
Parametrų aprašymas padėties veiksmams: žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.

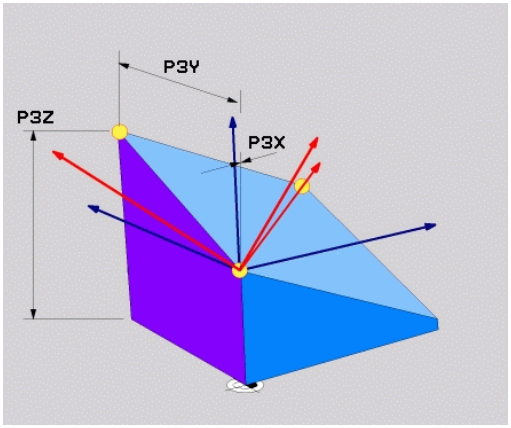
Įvesties parametrai



- **1 plokštumos taško X koordinatė?**: X koordinatė **P1X**, skirta 1 plokštumos taškui (žr. viršutinį paveikslą dešinėje)
- **1 plokštumos taško Y koordinatė?**: Y koordinatė **P1Y**, skirta 1 plokštumos taškui (žr. viršutinį paveikslą dešinėje)
- **1 plokštumos taško Z koordinatė?**: Z koordinatė **P1Z**, skirta 1 plokštumos taškui (žr. viršutinį paveikslą dešinėje)
- **2 plokštumos taško X koordinatė?**: X koordinatė **P2X**, skirta 2 plokštumos taškui (žr. vidurinį paveikslą dešinėje)
- **2 plokštumos taško Y koordinatė?**: Y koordinatė **P2Y**, skirta 2 plokštumos taškui (žr. vidurinį paveikslą dešinėje)
- **2 plokštumos taško Z koordinatė?**: Z koordinatė **P2Z**, skirta 2 plokštumos taškui (žr. vidurinį paveikslą dešinėje)
- **3 plokštumos taško X koordinatė?**: X koordinatė **P3X**, skirta 3 plokštumos taškui (žr. apatinį paveikslą dešinėje)
- **3 plokštumos taško Y koordinatė?**: Y koordinatė **P3Y**, skirta 3 plokštumos taškui (žr. apatinį paveikslą dešinėje)
- **3 plokštumos taško Z koordinatė?**: Z koordinatė **P3Z**, skirta 3 plokštumos taškui (žr. apatinį paveikslą dešinėje)
- Toliau su padėties nustatymo savybėmis žr. "Positionierverhalten der PLANE-Funktion festlegen"







NC sakinys

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

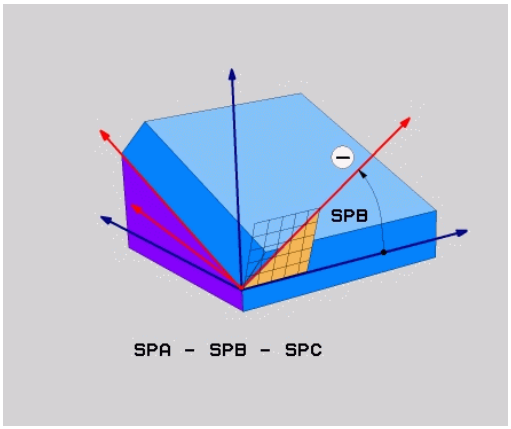
Naudoti trumpiniai

Trumpinys	Reikšmė
POINTS	Angliškai **points** = taškai

Apdirbimo plokštumos apibrėžtis atskiru, prieauginiu erdviniu kampu: PLANE RELATIVE

Naudojimas

Prieauginį erdvinį kampą naudoti tada, kai jau aktyvi pasukta apdirbimo plokštuma turi būti pasukta **dar vienu pasukimu**. Pavyzdžiui, 45° išpjovos formavimas pasuktoje plokštumoje.



Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

Apibrėžtas kampas visada yra susijęs su aktyvia apdirbimo plokštuma, nesvarbu, kuria funkcija buvo aktyvintas.

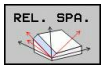
Vieną po kitos galite užprogramuoti bet kiek **PLANE RELATIVE** funkcijų.

Jeigu norite vėl sugrįžti į apdirbimo plokštumą, kuri buvo aktyvi prieš funkciją **PLANE RELATIVE**, tai apibūdinkite **PLANE RELATIVE** tokiu pačiu kampu, tačiau su priešingu kampo ženklu.

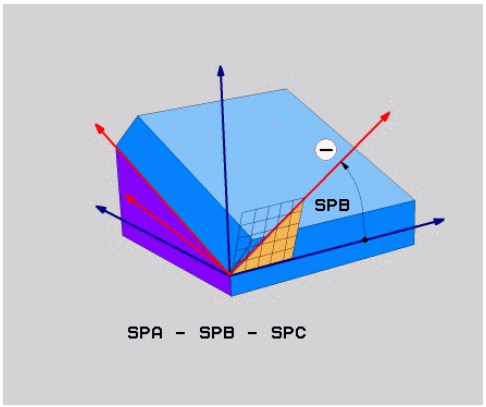
Jei **PLANE RELATIVE** naudojate nepasuktai apdirbimo plokštumai, tada nepasuktą plokštumą paprastai pasukite **PLANE** funkcijoje apibrėžtu erdviniu kampu.

Parametrų aprašymas padėties veiksmams: žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.

Įvesties parametrai



- **Prieauginis kampas?**: erdvinis kampas, kuriuo aktyvi apdirbimo plokštuma turi būti pasukta toliau (žr. viršutinį paveikslą dešinėje). Funkciniu klavišu pasirinkite ašį, kurią reikia palenkti. Įvesties sritis: nuo -359.9999° iki +359.9999°
- Toliau su padėties nustatymo savybėmis, žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.



Naudoti trumpiniai

Trumpinys	Reikšmė
RELATIV	Angliškai **relative** = susietas

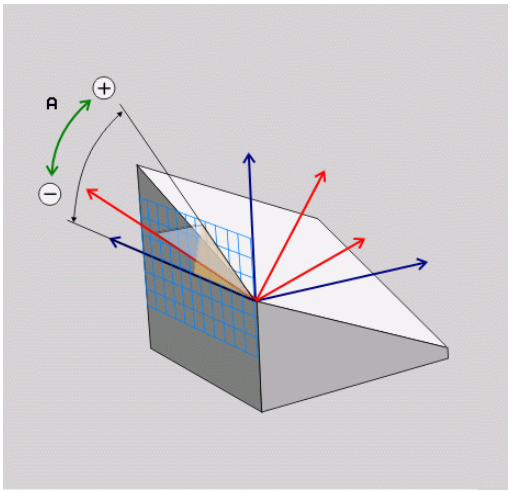
NC sakinys

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Apdirbimo plokštumos apibrėžtis ašies kampu: PLANE AXIAL (FCL 3 funkcija)

Naudojimas

Funkcija **PLANE AXIAL** apibrėžia ne tik apdirbimo plokštumos padėtį, bet ir sukamųjų ašių nustatytąsias koordinates. Ši funkcija dažniausiai naudojama įrenginiuose su stačiakampėmis kinematikomis ir tokiomis kinematikomis, kuriose aktyvi tik sukamoji ašis.



Funkciją **PLANE AXIAL** galite naudoti tik tada, kai savo įrenginyje aktyvinote tik vieną sukamąją ašį.

Funkciją **PLANE RELATIV** galite naudoti po **PLANE AXIAL**, jei tai leidžia Jūsų įrenginio erdvinio kampo apibrėžtys. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Atkreipkite dėmesį prieš programuodami

Įveskite tik tokį ašies kampą, koks yra Jūsų įrenginyje, priešingu atveju TNC perduos klaidos pranešimą.

Naudojant **PLANE AXIAL** apibrėžtos sukamųjų ašių koordinatės taikomos modaliai. Taigi viena po kitos sukuriamos daugkartinės apibrėžtys, galima naudoti prieaugines įvestis.

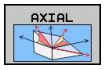
Norėdami atstatyti funkciją **PLANE AXIAL**, naudokite funkciją **PLANE RESET**. Atstatant įvedus 0, **PLANE AXIAL** nebus deaktyvinta.

Funkcijos **SEQ**, **TABLE ROT** ir **COORD ROT**, naudojamos kartu su **PLANE AXIAL**, neatlieka jokios funkcijos.

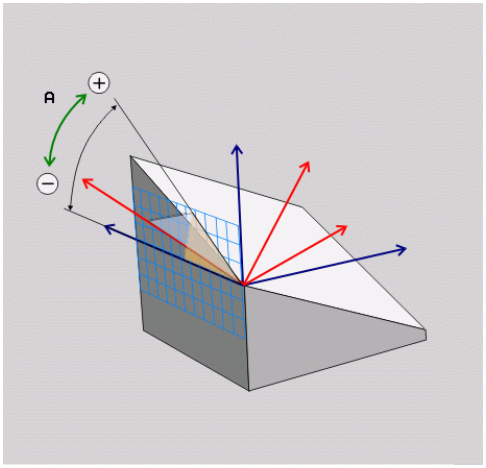
Parametrų aprašymas padėties veiksmams: žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.

12.2 PLANE funkcija: apdirbimo plokštumos pasukimas (pasirenkama programinė įranga 1)

Įvesties parametrai



- **Ašies kampas A?**: ašies kampas, **kuriuo** turi būti pakreipta A ašis. Jei įvesta prieauginė vertė, tada kampas, **kuriuo** A ašis turi būti toliau sukama nuo aktualios padėties. Įvesties sritis: nuo -99999,9999° iki +99999,9999°
- **Ašies kampas B?**: ašies kampas, **kuriuo** turi būti pakreipta B ašis. Jei įvesta prieauginė vertė, tada kampas, **kuriuo** B ašis turi būti toliau sukama nuo aktualios padėties. Įvesties sritis: nuo –99999,9999° iki +99999,9999°
- **Ašies kampas C?**: ašies kampas, **kuriuo** turi būti pakreipta C ašis. Jei įvesta prieauginė vertė, tada kampas, **kuriuo** C ašis turi būti toliau sukama nuo aktualios padėties. Įvesties sritis: nuo –99999,9999° iki +99999,9999°
- Toliau su padėties nustatymo savybėmis, žr. "PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas", Psl 427.



NC sakinys

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Naudoti trumpiniai

Trumpinys	Reikšmė
AXIAL	Angliškai **axial** = ašies formos

PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmų nustatymas

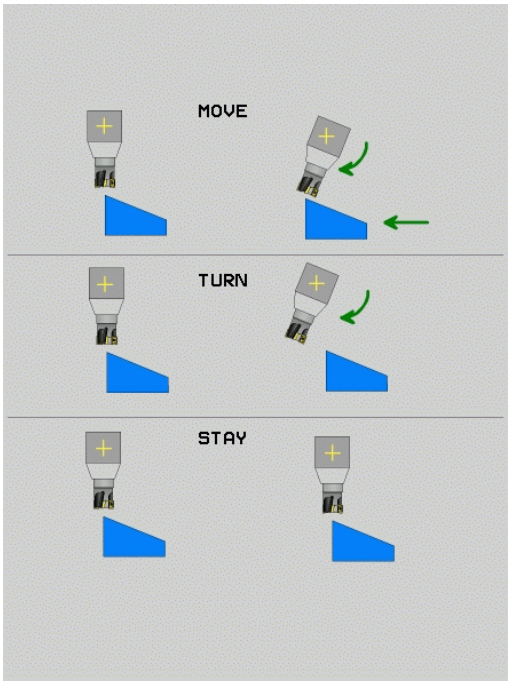
Peržiūra

Neatsižvelgiant į tai, kokias PLANE funkcijas Jūs naudojate apibrėždami pasuktą apdirbimo plokštumą, visada galima naudotis šiomis padėties veiksmų funkcijomis:

- Automatinis pakreipimas vidine kryptimi
- Galimų pasukimo galimybių parinktis (negalima naudoti **PLANE AXIAL**)
- Transformacijos būdo parinktis (negalima naudoti **PLANE AXIAL**)

Automatinis pakreipimas: MOVE/TURN/STAY (būtina įvesti)

Kai įvesite visus plokštumos apibrėžties parametrus, turite nustatyti, kaip sukamosios ašys turės bus pakreiptos pagal apskaičiuotas ašių vertes:



MOVE

- PLANE funkcija sukamąsias ašis pagal apskaičiuotas vertes turi pakreipti automatiškai, tačiau santykinė padėtis tarp gabalo ir įrankio nepasikeičia. TNC linijinėse ašyse atlieka išlyginamąjį judesį

TURN

- PLANE funkcija sukamąsias ašis turi automatiškai pakreipti pagal apskaičiuotas ašių vertes, tačiau tuo metu atliekamas tik sukimo ašių padėties nustatymas. TNC **neatlieka** išlyginamojo judesio linijinėse ašyse

STAY

- Sukamąsias ašis pakreipsite tolesniame, atskirame padėties sakinyje

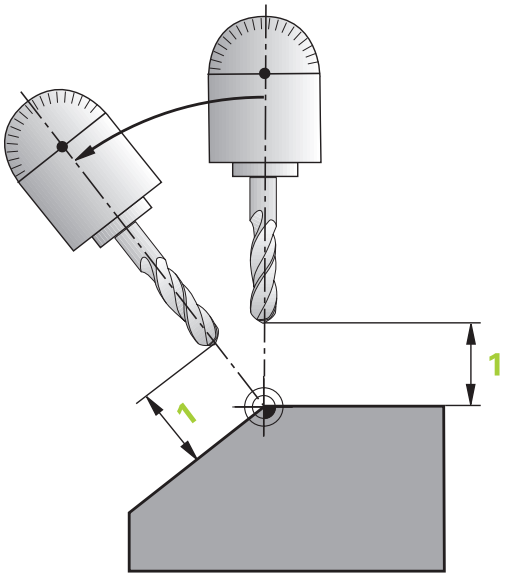
Jei pasirinkote pasirinktį **MOVE** (**PLANE** funkcija turi pakreipti automatiškai, kartu su išlyginamuoju judesiu), toliau reikia apibrėžti dar du toliau aprašytus parametrus **Sukimo taško atstumas nuo ĮRN viršūnės** ir **Pastūma? F=**.

Jei pasirinkote variantą **TURN** (**PLANE** funkcija automatiškai turi pakreipti vidun be išlyginamosios eigos), ar reikia apibūdinti tolesnį parametrą **Pastūma? F=**.

Galite pasirinkti ne tik tiesiogiai skaitine verte apibrėžiamą pastūmą **F**, bet ir pakreipimo judesį atlikti naudodami **FMAX** (greitoji eiga) arba **FAUTO** (pastūma iš **TOOL CALLT** sakinio).

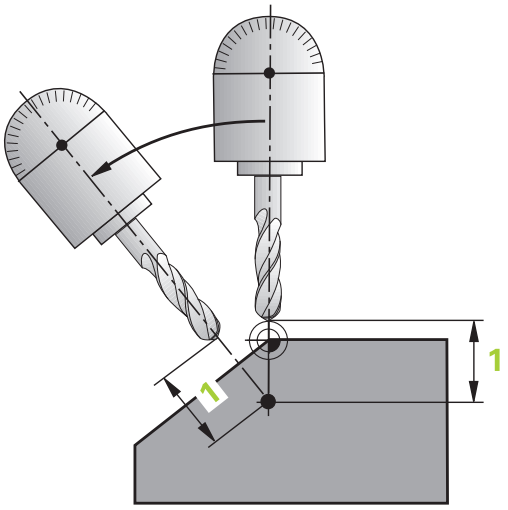
Jei funkciją **PLANE AXIAL** naudojate kartu su **STAY**, sukamąsias ašis turite pakreipti vidun atskiru padėties nustatymo sakiniu, po **PLANE** funkcijos.

- **Sukimo taško atstumas nuo ĮRN viršūnės** (prieauginis): TNC pakreipia įrankį (stalą) aplink įrankio viršūnę. Parametru **ABST** perkelsite pakreipimo judesio sukimo tašką pagal aktualią įrankio viršūnės padėtį.

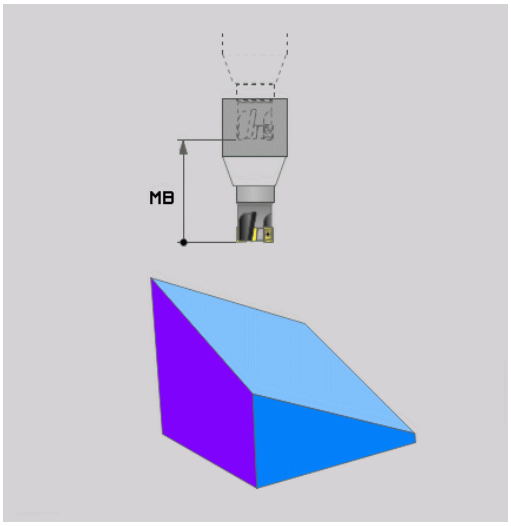


Atkreipkite dėmesį!

- Jei įrankis prieš pakreipimą iki įrankio yra nurodytu atstumu, įrankis ir pakreipus, žiūrint santykinai, yra toje pačioje padėtyje (žr. paveikslą dešinėje, centre, 1 = ABST)
- Jei įrankis prieš pakreipimą iki įrankio nėra nurodytu atstumu, įrankis pakreipus, žiūrint santykinai, yra patrauktas iš ankstesnės padėties (žr. paveikslą dešinėje, apačioje, 1 = ABST)



- **Pastūma? F=**: trajektorijos greitis, kuriuo turi būti pakreiptas įrankis
- **Grįžt. ilgis WZ ašyje?**: atitraukimo kelias **MB**, veikia didėjančia tvarka nuo aktualios įrankio padėties aktyvia įrankio ašies kryptimi), TNC pritraukia **prieš pasukimo procesą**. **MB MAX** įrankis juda beveik iki programinės įrangos galinio jungiklio



Sukamųjų ašių pakreipimas atskirame sakinyje

Jei sukamąsias ašis norite pakreipti atskirame padėties sakinyje (pasirinkta pasirinktis **STAY**), atlikite šiuos veiksmus:

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Iš anksto pasirinkite tokią įrankio padėtį, kad pakreipiant įrankiai (įtempikliai) nesusidurtų.

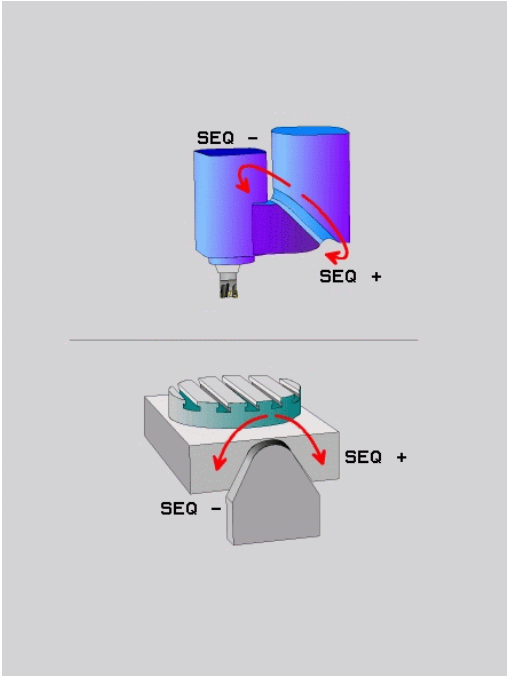
- Pasirinkite bet kurią **PLANE** funkciją, automatinį pakreipimą apibrėžkite **STAY**. Vykdant TNC apskaičiuoja Jūsų įrenginyje esančių sukamųjų ašių padėties vertes ir jas įrašo į sistemos parametrus Q120 (A ašis), Q121 (B ašis) ir Q122 (C ašis)
- Padėties sakinį apibrėšite naudodami TNC apskaičiuotas kampo vertes

NC pavyzdiniai sakiniai: įrenginį su C apvaliu stalu ir A pasukamu stalu pakreipti erdviniu kampu B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Nustatyti padėtį saugiame aukštyje
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Apibrėžti ir aktyvinti PLANE funkciją
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Sukamosios ašies padėtį apibrėžti naudojant TNC apskaičiuotas vertes
...	Apibrėžti apdirbimą pasuktoje plokštumoje

Galimų pasukimo galimybių pasirinktis: SEQ +/– (įvedama pasirinktinai)

Pagal Jūsų apibrėžtą apdirbimo plokštumos padėtį TNC turi apskaičiuoti įrenginyje esančių sukamųjų ašių padėtį. Dažniausiai atsiranda dvi sprendimo galimybės.



Jungikliu **SEQ** nustatysite, kurią sprendimo galimybę turi naudoti TNC:

- **SEQ+** pagrindinę ašį nustato taip, kad būtų perimtas teigiamas kampas. Pagrindinė ašis yra pirmoji sukamoji ašis nuo įrankio, arba paskutinė sukamoji ašis nuo stalo (priklausomai nuo įrenginio konfigūracijos, taip pat žr. iliustraciją dešinėje viršuje)
- **SEQ-** pagrindinę ašį nustato taip, kad būtų perimtas neigiamas kampas.

Jei naudojant **SEQ** pasirinktas sprendimas nėra įrenginio poslinkio intervale, TNC perduoda klaidos pranešimą **Kampas nenaudojamas**.

> **!** Naudojant funkciją **PLANE AXIS**, jungiklis **SEQ** neatlieka jokios funkcijos.

1 TNC iš pradžių patikrina, ar abi sprendimo galimybės yra sukamųjų ašių poslinkio intervale.
2 Jei jos tinka, TNC išrenka tą sprendimą, kuris pasiekiamas trumpiausiu keliu.
3 Jei tik vienas sprendimas yra poslinkio intervale, TNC naudoja šį sprendimą.
4 Jei nei vienas sprendimas nėra poslinkio srityje, TNC perduoda klaidos pranešimą **Kampas nenaudojamas**.

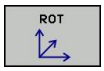
Jei **SEQ** neapibrėžiate, TNC sprendimą parenka taip:

Pavyzdys įrenginiams su C apvaliu stalu ir A pasukamu stalu.
Užprogramuota funkcija: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

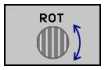
Galinis jungiklis	Pradžios pad.	SEQ	Rezultatas ašies padėtis
Nėra	A+0, C+0	neužprogr.	A+45, C+90
Nėra	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nėra	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Nėra	A+0, C–105	neužprogr.	A–45, C–90
Nėra	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Nėra	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	neužprogr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Klaidos pranešimas
Nėra	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Transformacijos būdo pasirinkimas (pasirenkama įvestis)

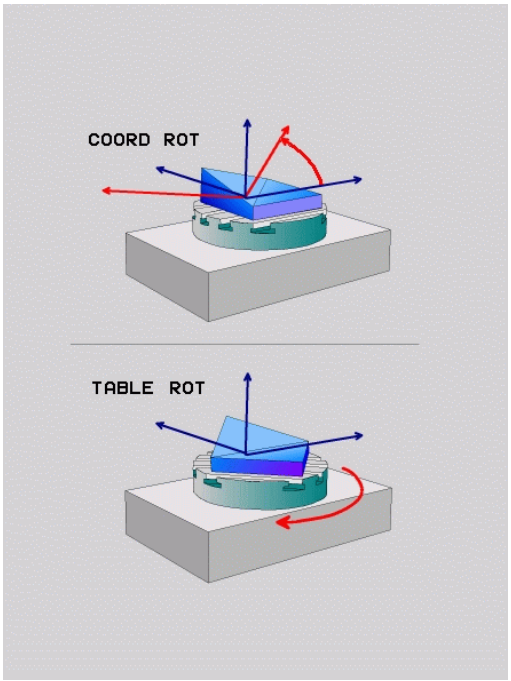
Įrenginiuose su C apvaliu stalu galima naudoti funkciją, kuria nustatomas transformacijos būdas:



- **COORD ROT** nustato, kad PLANE funkcija iki apibrėžto pasukimo kampo turi sukti tik koordinačių sistemą. Apvalus stalas nesukamas, sukimo kompensacija apskaičiuojama



- **TABLE ROT** nustato, kad PLANE funkcija iki apibrėžto pasukimo kampo turi pasukti apvalų stalą. Kompensacija atliekama pasukus gabalą



Naudojant funkciją **PLANE AXIAL**, funkcijos **COORD ROT** ir **TABLE ROT** neveikia.

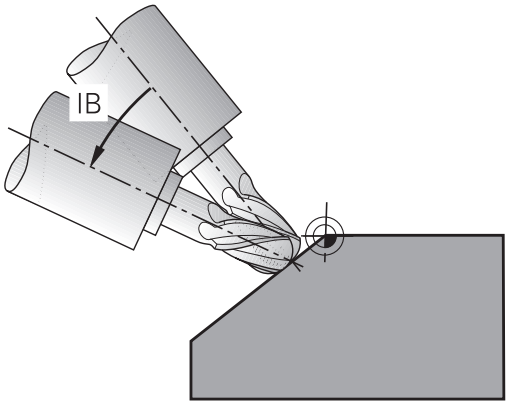
Jei funkciją **TABLE ROT** naudojate kartu su pagrindiniu sukimu ir 0 pasukimo kampu, tada TNC stalą pasuka pagrindiniam sukimui apibrėžtu kampu.

12.3 Kampinis frezavimas pasuktoje plokštumoje (2 pasirenkama programinė įranga)

Funkcija

Kartu naudodami naujas **PLANE** funkcijas ir **M128**, pasuktoje apdirbimo plokštumoje galite **frezuoti kampu**. Galite rinktis vieną iš dviejų apibrėžties galimybių:

- Kampinis frezavimas prieauginiu būdu traukiant sukamąją ašį
- Kampinis frezavimas naudojant normalės vektorius



Kampinis frezavimas pasuktoje plokštumoje veikia tik naudojant spindulines frezas. Kai sukamosios galvutės/pasukami stalai pakreipti 45°, išlinkio kampą galima apibrėžti ir kaip erdvinį kampą. Tam naudokite **FUNCTION TCPM**, žr. "FUNCTION TCPM (2 pasirenkama programinė įranga)", Psl 442.

Kampinis frezavimas prieauginiu būdu traukiant sukamąją ašį

- Įrankio patraukimas
- Aktyvinkite M128
- Apibrėžkite bet kurią PLANE funkciją, atkreipkite dėmesį į padėties veiksmus
- Tiesės sakiniu norima išlinkio kampą atitinkamoje ašyje patraukite prieauginiu būdu

NC pavyzdiniai sakiniai

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Padėtį nustatyti saugiame aukštyje, aktyvinti M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Apibrėžti ir aktyvinti PLANE funkciją
14 L IB-17 F1000	Nustatyti išlinkio kampą
...	Apibrėžti apdirbimą pasuktoje plokštumoje

Kampinis frezavimas virš normalės vektorių

LN sakinyje gali būti apibrėžtas tik vienas krypties vektorius, kuriuo apibrėžiamas išlinkio kampas (normalės vektorius **NX**, **NY**, **NZ** arba įrankio krypties vektorius **TX**, **TY**, **TZ**).

- Įrankio patraukimas
- Aktyvinkite M128
- Apibrėžkite bet kurią PLANE funkciją, atkreipkite dėmesį į padėties veiksmus
- Programą vykdykite LN sakiniais, kuriuose įrankio kryptis apibrėžta vektoriumi

NC pavyzdiniai sakiniai

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Padėtį nustatyti saugiame aukštyje, aktyvinti M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Apibrėžti ir aktyvinti PLANE funkciją
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	Išlinkio kampą nustatyti normalės vektoriumi
...	Apibrėžti apdirbimą pasuktoje plokštumoje

12.4 Papildomos funkcijos sukamosioms ašims

Pastūma mm/min. sukamosioms ašims A, B, C: M116 (1 pasirenkama programinė įranga)

Standartiniai veiksmai

Sukamosios ašies pastūmą TNC interpretuoja laipsniais/min. (ir mm, ir inch programose). Trajektorijos pastūma taip pat priklauso nuo įrankio centro nuotolio iki sukamųjų ašių centro.

Kuo didesnis nuotolis, tuo didesnė bus trajektorijos pastūma.

Pastūma mm/min. naudojant sukamąsias ašis: M116

Įrenginio gamintojas kinematikos aprašyme turi būti apibrėžęs įrenginio geometriją.

M116 taikoma tik apvaliems ir sukimo stalams. M116 negalima naudoti palenkimo galvutėms. Jei Jūsų įrenginyje yra integruotas stalo/galvutės derinys, TNC ignoruoja sukamosios galvutės sukamąsias ašis.

M116 taip pat veikia esant aktyviai pasuktai apdirbimo plokštumai ir kartu su M128, jei sukamąsias ašis pasirinkote per funkciją **M138**, žr. "Pasukamų ašių pasirinktis: M138", Psl 440. **M116** tuomet veikia tik su **M138** pasirinktas sukamąsias ašis.

TNC užprogramuotą sukamosios ašies pastūmą interpretuoja mm/min. (arba 1/10 inch/min.). Tada sakinio pradžioje TNC atitinkamai šiam sakiniui apskaičiuoja pastūmą. Vykdant sakinį sukamosios ašies pastūma nesikeičia, net jei įrankis priartėja prie sukamųjų ašių centro.

Poveikis

M116 galioja apdirbimo plokštumoje. Naudodami M117, nustatote ankstesnę M116 būseną; programos pabaigoje M116 taip pat negalioja.

M116 galioja sakinio pradžioje.

Sukamųjų ašių traukimas optimaliu atstumu: M126

Standartiniai veiksmai

Nustatant sukamųjų ašių padėtį atliekami TNC veiksmai yra nuo įrenginio priklausanti funkcija. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Nustatant sukamųjų ašių, kurių indikacija sumažinta iki mažesnių kaip 360° reikšmių, padėtis, TNC standartinės savybės priklauso nuo įrenginio parameto **shortestDistance** (300401). Čia nustatyta, ar TNC skirtumą reikiama pozicija – esama padėtis arba TNC iš principo visada (taip pat ir be M126) trumpiausiu keliu turi judėti į užprogramuotą padėtį. Pavyzdžiai:

Esama padėtis	Nustatytoji padėtis	Judėjimo kelias
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Veiksmai su M126

Naudojant M126, TNC sukamąją ašį, kurios vertė sumažinta iki 360°, traukia trumpiausiu keliu. Pavyzdžiai:

Esama padėtis	Nustatytoji padėtis	Judėjimo kelias
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Poveikis

M126 taikoma tik sakinio pradžioje.

Naudodami M126 atstatysite M127; programos pabaigoje M126 taip pat netaikoma.

Sukamosios ašies rodmens sumažinimas iki mažesnės nei 360° reikšmės: M94

Standartiniai veiksmai

TNC įranki traukia nuo aktualios kampo vertės iki užprogramuotos kampo vertės.

Pavyzdys:

Aktuali kampo vertė:	538°
Užprogramuota kampo vertė:	180°
Faktinis judėjimo kelias:	-358°

Veiksmai su M94

Sakinio pradžioje aktualią kampo vertę TNC sumažina iki mažesnės nei 360° vertės ir toliau traukia pagal užprogramuotą vertę. Jei aktyvios kelios sukamosios ašys, M94 sumažina visų sukamųjų ašių rodmenis. Pasirinktinai už M94 galite įvesti sukamąją ašį. Tada TNC sumažina tik šios ašies rodmenį.

NC pavyzdiniai sakiniai

Sumažinti visų aktyvių sukamųjų ašių rodmenų vertes:

```
L M94
```

Sumažinti tik C ašies rodmens vertę:

```
L M94 C
```

Sumažinti visų aktyvių sukamųjų ašių rodmenis ir toliau C ašimi traukti pagal užprogramuotą vertę:

```
L C+180 FMAX M94
```

Poveikis

M94 taikoma tik programos sakinyje, kuriame užprogramuota M94.

M94 taikoma sakinio pradžioje.

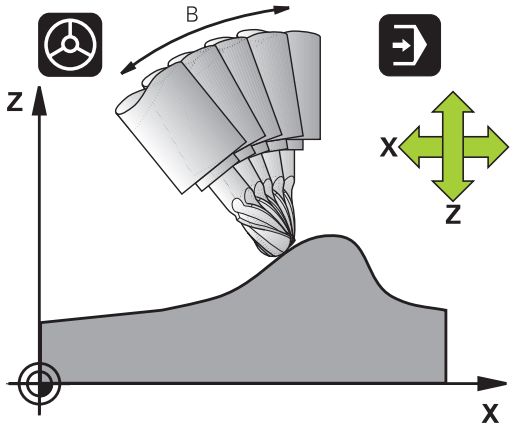
Įrankio viršūnės padėties išlaikymas atliekant pasukamų ašių padėties nustatymą (TCPM): M128 (2 pasirenkama programinė įranga)

Standartiniai veiksmai

TNC įrankį traukia į apdirbimo programoje nustatytas padėtis. Jei programoje pasikeičia pasukamos ašies padėtis, tai turi būti apskaičiuotas linijinėse ašyse susidaręs poslinkis ir juo patraukta padėties sakinyje.

Veiksmai su M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Įrenginio gamintojas kinematikos aprašyme turi būti apibrėžęs įrenginio geometriją.



Jei programoje pasikeičia valdomos pasukamos ašies padėtis, tai pasukimo proceso metu įrankio viršūnės padėtis (lyginant su įrankiu) lieka nepakitusi.

Dėmesio – pavojus ruošiniui!

Naudojant pasukamas ašis su galiniais danteliais: pasukamos ašies padėtį galima keisti tik patraukus įrankį. Priešingu atveju ištraukiant iš dantelių gali būti pažeistas kontūras.

Už **M128** galite įvesti ir pastūmą, kuria TNC atliks išlyginamuosius judesius linijinėse ašyse.

M128 naudokite kartu su **M118**, jei programos eigos metu smagračiu norite pakeisti sukamosios ašies padėtį. Perkėlimas smagračiu vyksta įrenginiui nustatytoje koordinačių sistemoje, esant aktyviai **M128**.

Prieš padėties nustatymą **M91** arba **M92** funkcija ir prieš **TOOL CALL** sakinys: nustatyti ankstesnę **M128** būseną.

Norint išvengti kontūro pažeidimų, **M128** galima naudoti tik spindulinę frezą.

Įrankio ilgis turi būti susijęs su spindulinės frezos sferos centru.

Jei **M128** yra aktyvi, TNC būsenos rodmenyje rodo simbolį TCPM.

M128 naudojant pasukamus stalus

Jei esant aktyviai **M128** užprogramuosite pasukamo stalo judesį, tada TNC kartu atitinkamai suks koordinačių sistemą. Jei, pvz., C ašį pasuksite 90° (nustatydami padėtį arba perkeldami nulinį tašką) ir vėliau užprogramuosite judesį X ašyje, tada TNC atliks judesį įrenginio ašyje Y.

TNC taip pat transformuoja nustatytą atskaitos tašką, kuris persikelia dėl apvalaus stalo judesio.

M128 naudojimas trimatėje įrankio korekcijoje

Jei esant aktyviai **M128** ir aktyviai spindulio korekcijai **RL**/**RR**/ atliekate trimatę įrankio korekciją, naudojant tam tikrą įrenginio geometriją TNC sukamąsias ašis nustato automatiškai (Peripheral-Milling, žr. "Trimatė įrankio korekcija (2 pasirenkama programinė įranga)", Psl 447).

Poveikis

M128 taikoma tik sakinio pradžioje, **M129** – sakinio pabaigoje. **M128** taikoma ir rankiniuose darbo režimuose ir išlieka aktyvi darbo režimą pakeitus. Išlyginamojo judesio pastūma aktyvi išlieka tol, kol užprogramuojate naują arba **M128** atstatote naudodami **M129**.

M128 atstatysite naudodami **M129**. Jei programos eigos darbo režime pasirinksite naują programą, TNC taip pat atstatys **M128**.

NC pavyzdiniai sakiniai

Išlyginamąjį judesį atlikti 1000 mm/min. pastūma:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Kampinis frezavimas naudojant nevaldomas sukamąsias ašis

Jei Jūsų įrenginyje yra nevaldomos sukamosios ašys (taip vadinamosios skaitiklio ašys), tai kartu su M128 galite atlikti ir šioms ašims nustatytus apdirbimus.

1 Sukamąsias ašis ranka nustatykite į norimą padėtį. M128 tuo metu negali būti aktyvi
2 Aktyvinkite M128: TNC nuskaito visų esamų sukamųjų ašių esamas reikšmes, pagal jas apskaičiuoja naują įrankio centro padėtį ir atnaujina padėties rodmenį.
3 Reikalingą išlyginamąjį judesį TNC atlieka tolesniu padėties nustatymo sakiniu.
4 Atlikite apdirbimą.
5 Programos pabaigoje M128 atkurkite M129 ir sukamąsias ašis vėl nustatykite į pradinę padėtį.

Tada atlikite šiuos veiksmus:

Kol M128 yra aktyvi, TNC kontroliuoja nevaldomų sukamųjų ašių esamą padėtį. Jei esama padėtis nuo nustatytosios padėties nukrypsta įrenginio gamintojo apibrėžta verte, TNC perduoda klaidos pranešimą ir nutraukia programos eigą.

Pasukamų ašių pasirinktis: M138

Standartiniai veiksmai

TNC atsižvelgia funkcijoms M128 į TCPM ir apdirbimo plokštumą, palenkiant sukimo ašis, kurias jūsų įrenginio gamintojas nustatė mašinos parametrais.

Veiksmai su M138

Vykdant aukščiau minėtas funkcijas, TNC atsižvelgia tik į tas pasukamas ašis, kurias apibrėžėte naudodami M138.

Jei naudodami funkciją **M138** apribojate pasukamų ašių skaičių, gali būti apribotos Jūsų įrenginio pasukimo galimybės.

Poveikis

M138 taikoma sakinio pradžioje.

M138 atstatysite, kai M138 iš naujo užprogramuosite nenurodydami pasukamų ašių.

NC pavyzdiniai sakiniai

Vykdant aukščiau minėtas funkcijas, atsižvelgiama tik į pasukamą ašį C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Atsižvelgimas į įrenginio kinematiką ESAMOSE / NUSTATYTOSIOSE padėtyse sakinio gale: M144 (2 pasirenkama programinė įranga)

Standartiniai veiksmai

TNC įrankį traukia į apdirbimo programoje nustatytas padėtis. Jei programoje pasikeičia pasukamos ašies padėtis, tai turi būti apskaičiuotas linijinėse ašyse susidaręs poslinkis ir juo patraukta padėties sakinyje.

Veiksmai su M144

TNC atsižvelgia į įrenginio kinematikos pasikeitimą padėties rodmenyje, kaip, pvz., įvyksta keičiant pirminį suklį. Jei pasikeičia valdomos pasukamos ašies padėtis, tai pasukimo proceso metu įrankio viršūnės padėtis (lyginant su įrankiu) taip pat pakeičiama. Susidaręs poslinkis perskaičiuojamas padėties rodmenyje.

Padėtį nustatyti naudojant M91/M92 leidžiama aktyvinus M144.

Padėties rodmuo darbo režimuose SAKINIŲ SEKA ir ATSKIRAS SAKINYS pasikeičia tik tada, kai pasukamos ašys pasiekia galinę padėtį.

Poveikis

M144 taikoma sakinio pradžioje. M144 neveikia kartu su M128 arba apdirbimo plokštumos pasukimu.

M144 atšauksite užprogramavę M145.

Įrenginio gamintojas kinematikos aprašyme turi būti apibrėžęs įrenginio geometriją.

Įrenginio gamintojas veikimo būdą nustato automatiniuose ir rankiniuose darbo režimuose. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

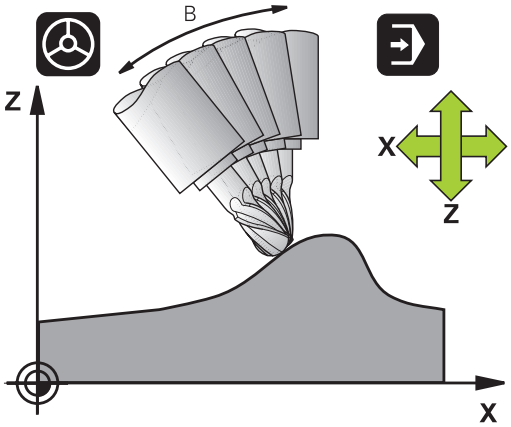
12.5 FUNCTION TCPM (2 pasirenkama programinė įranga)

Funkcija

Įrenginio gamintojas kinematikos aprašyme turi būti apibrėžęs įrenginio geometriją.

Naudojant pasukamas ašis su galiniais danteliais:
Pasukamos ašies padėtį galima keisti tik patraukus įrankį. Priešingu atveju ištraukiant iš dantelių gali būti pažeistas kontūras.

Prieš pozicionuojant su **M91** arba **M92** ir prieš **TOOL CALL**: atlikite **FUNCTION TCPM** atstatymą.
Norint išvengti kontūro pažeidimų, **FUNCTION TCPM** galima naudoti tik spindulinę frezą.
Įrankio ilgis turi būti susijęs su spindulinės frezos sferos centru.
Jeigu **FUNKCIJA TCPM** aktyvi, tai būsenos indikacijoje TNC rodo simbolį **TCPM**.



FUNCTION TCPM yra patobulinta **M128** funkcija, kurią naudodami gali nustatyti TNC veiksmus, atliekant sukamųjų ašių padėties nustatymą. Priešingai nei **M128**, **FUNCTION TCPM** patys galite apibrėžti įvairių funkcijų veikimo būdą:

- Užprogramuotos pastūmos veikimo būdas: **F TCP** / **F CONT**
- NC programoje užprogramuotų sukamosios ašies koordinačių interpretavimas: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpoliacijos tarp pradinės ir tikslo padėties būdas: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

FUNCTION TCPM apibrėžtis

SPEC FCT
- Pasirinkite specialiąsias funkcijas

PROGRAMOS FUNKCIJOS
- Pasirinkite programavimo pagalbą

FUNCTION TCPM
- Pasirinkite FUNCTION TCPM funkciją

Užprogramuotos pastūmos veikimo būdas

Užprogramuotos pastūmos veikimo būdui apibrėžti TNC siūlo dvi funkcijas:

F TCP

- **F TCP** nustato, kad užprogramuota pastūma interpretuojama kaip faktinis santykinis greitis tarp įrankio viršūnės (**t**ool **c**enter **p**oint) ir gabalo

F CONTOUR

- **F CONT** nustato, kad užprogramuota pastūma interpretuojama kaip trajektorijos pastūma atitinkamame NC sakinyje užprogramuotoms ašims

NC pavyzdiniai sakiniai

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Pastūma susijusi su įrankio viršūne
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Pastūma interpretuojama kaip trajektorijos pastūma
...	

Užprogramuotų sukamosios ašies koordinačių interpretavimas

Įrenginiuose su 45° sukamosiomis galvutėmis arba 45° pasukamais stalais iki šiol nebuvo galimybės paprastai nustatyti išlinkio kampo arba atlikti įrankio orientacijos pagal tuo metu aktyvią koordinačių sistemą (erdvinį kampą). Šią funkciją buvo galima realizuoti naudojant išorėje sukurtas programas su plokštumos-normalės vektoriais (LN sakiniai).

Dabar TNC leidžia naudotis šiomis funkcijomis:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** nustato, kad užprogramuotas sukamųjų ašių koordinates TNC interpretuoja kaip atitinkamos ašies nustatytąją padėtį

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** nustato, kad užprogramuotas sukamųjų ašių koordinates TNC interpretuoja kaip erdvinį kampą

12.5 FUNCTION TCPM (2 pasirenkama programinė įranga)

AXIS POS reikėtų naudoti pirmiausia tik tada, jei įrenginyje yra stačiakampės sukamosios ašys. Kai sukamosios galvutės/pasukami stalai pakreipti 45°, galite taip pat naudoti **AXIS POS**, jei užtikrinama, kad suprogramuotos sukamųjų ašių koordinatės tinkamai apibrėžia norimą apdirbimo plokštumos kryptį (galima užtikrinti, pvz., per CAM sistemą).

AXIS SPAT: padėties sakinyje įvestos sukamųjų ašių koordinatės yra erdviniai kampai, kurie yra susiję su tuo metu aktyvia (galbūt pasukta) koordinačių sistema (prieauginis erdvinis kampas).

Įjungus **FUNCTION TCPM** ir **AXIS SPAT**, pirmame patraukimo sakinyje, išlinkio kampo apibrėžtyje iš esmės reikėtų užprogramuoti visus tris erdvinius kampus. Tai taikoma ir tuo atveju, kai vienas arba keli erdviniai kampai yra 0°. **AXIS SPAT**: padėties sakinyje įvestos sukamųjų ašių koordinatės yra erdviniai kampai, kurie yra susiję su tuo metu aktyvia (galbūt pasukta) koordinačių sistema (prieauginis erdvinis kampas).

NC pavyzdiniai sakiniai

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Sukamosios ašies koordinatės yra ašies kampas
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Sukamosios ašies koordinatės yra erdviniai kampai
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nustatyti įrankio orientaciją ties B+45 laipsniais (erdvinis kampas). Erdviniam kampui A ir C apibrėžkite 0
...	

Interpoliacijos tarp pradinės ir galinės padėties būdas

Interpoliacijos tarp pradinės ir galinės padėties būdui apibrėžti TNC pateikia dvi funkcijas:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** nustato, kad įrankio viršūnė tarp atitinkamo NC sakinio pradinės ir galinės padėties judės tiese (**Face Milling**). Įrankio ašies kryptis pradiniame ir galiniame taške atitinka tam tikras užprogramuotas vertes, tačiau įrankio kontūras tarp pradinės ir galinės padėties neapibūdina jokios apibrėžtos trajektorijos. Plotas, kuris susidaro frezuojant įrankio kontūru (**Peripheral Milling**), priklauso nuo įrenginio geometrijos

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** nustato, kad įrankio viršūnė tarp atitinkamo NC sakinio pradinės ir galinės padėties judės tiese ir įrankio ašies kryptis tarp pradinės ir galinės padėties bus interpoliuota taip, kad dirbant įrankio kontūru susidarytų plokštuma (**Peripheral Milling**)

Atkreipkite dėmesį naudodami PATHCTRL VECTOR:

Bet kokiu būdu apibrėžtas įrankio orientavimas dažniausiai pasiekiamas dviem skirtingomis pasukamų ašių padėtimis. TNC naudoja sprendimą, kuris pasiekiamas trumpiausiu keliu – žiūrint iš aktualios padėties. Todėl naudojant 5 ašių programas gali įvykti taip, kad TNC galines padėtis pritrauks sukamosiose ašyse, kurios nėra užprogramuotos.

Kad kelių ašių judėjimas būtų kuo nuoseklesnis, cikle 32 turėtumėte apibrėžti **sukamųjų ašių paklaidą** (žr. naudotojo žinyną „Ciklai“, ciklas 32 PAKLAIDA). Sukamųjų ašių paklaida turėtų būti išdėstyta tokia pačia dydžių tvarka, kaip cikle 32 apibrėžiamo trajektorijos nuokrypio paklaida. Kuo didesnė paklaida apibrėžiama sukamosioms ašims, tuo didesni yra kontūro nuokrypiai pasirinkus „Peripheral Milling“.

NC pavyzdiniai sakiniai

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Įrankio viršūnė juda tiese
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Įrankio viršūnė ir įrankio krypties vektorius juda plokštumoje
...	

FUNCTION TCPM atkūrimas

ATSTATYTI TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** naudokite tada, kai funkciją tikslingai norite atstatyti programoje

TNC automatiškai atkuria **FUNCTION TCPM**, kai programos eigos darbo režime pasirenkate naują programą.

FUNCTION TCPM galite atstatyti tik tada, kai **PLANE** funkcija neaktyvi. Prireikus **PLANE RESET** atlikite prieš **FUNCTION RESET TCPM**.

NC pavyzdiniai sakiniai

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	FUNCTION TCPM atstata
...	

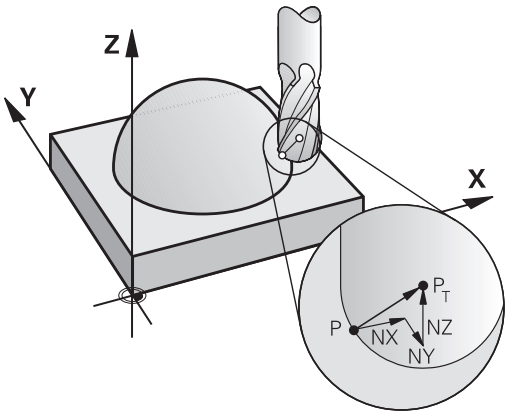
12.6 Trimatė įrankio korekcija (2 pasirenkama programinė įranga)

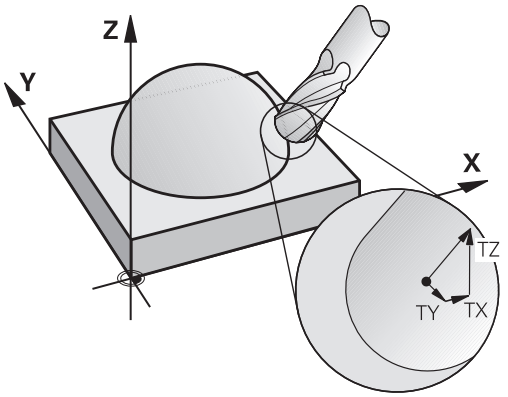
Įvadas

TNC trimatę įrankio korekciją (3D korekcija) gali atlikti tiesių sakiniams. Sakiniuose turi būti ne tik tiesės galinio taško koordinatės X, Y ir Z, bet ir plokštumos-normalės vektoriaus dedamosios NX, NY ir NZ, žr. "Normuotojo vektoriaus apibrėžtis", Psl 448.

Jei norite atlikti įrankio orientavimą, šiuose sakiniuose papildomai turi būti normuotasis vektorius su dedamosiomis TX, TY ir TZ, kuris lemia įrankio orientavimą, žr. "Normuotojo vektoriaus apibrėžtis", Psl 448.

Tiesės galinis taškas, plokštumos normalių dedamosios ir įrankio orientavimo dedamosios turi būti apskaičiuotos CAM sistemoje.



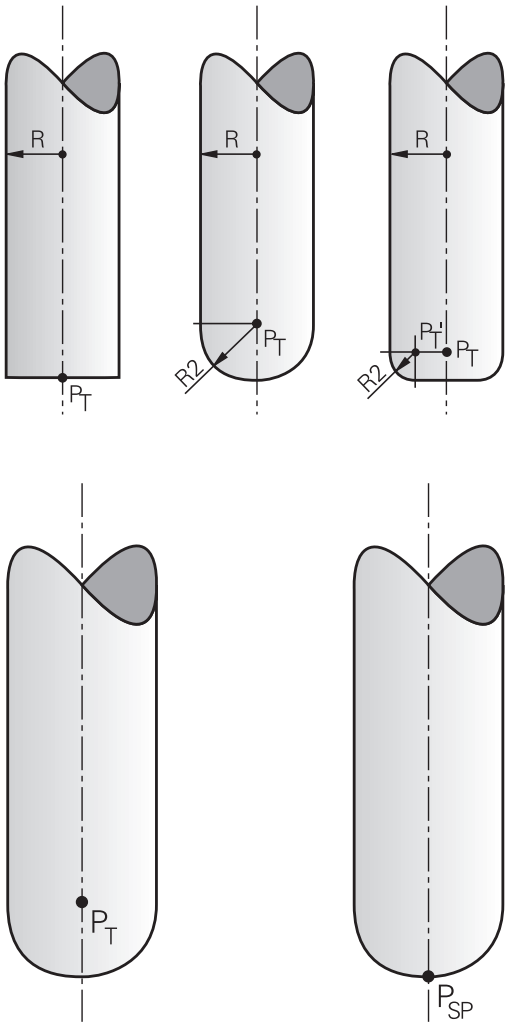


Naudojimo galimybės

- Įrankių, kurių matmenys neatitinka CAM sistemos apskaičiuotų matmenų, naudojimas (3D korekcija be įrankio orientavimo apibrėžties)
- Face Milling: frezos geometrijos korekcija plokštumos normalės kryptimi (3D korekcija be ir su įrankio orientavimo apibrėžtimi). Pjovimas vyksta tiesiogiai, įrankio priekine puse
- Peripheral Milling: frezos spindulio korekcija vertikaliai judėjimo krypčiai ir vertikaliai įrankio krypčiai (trimatė spindulio korekcija su įrankio orientavimo apibrėžtimi). Pjovimas vyksta tiesiogiai, šonine įrankio plokštuma

Normuotojo vektoriaus apibrėžtis

Vienetinis vektorius yra matematinis dydis, kurio ilgis lygus 1; jis gali būti nukreiptas bet kuria kryptimi. LN sakiniuose TNC reikia daugiausiai dviejų vienetinių vektorių, vienas naudojamas plokštumos normalės krypčiai, o kitas (pasirinktinai) – įrankio orientavimo krypčiai nustatyti. Plokštumos normalės kryptį lemia dedamosios NX, NY ir NZ. Naudojant kotines ir spindulines frezas jos nuo gabalo paviršiaus vertikaliai nukreipiamos įrankio atskaitos taško PT link, naudojant kampinio spindulio frezas – per PT‘ arba PT (žr. paveikslą). Įrankio orientavimo kryptį lemia dedamosios TX, TY ir TZ



Padėčių X, Y, Z ir plokštumos normalių NX, NY, NZ, arba TX, TY, TZ, koordinatės NC sakinyje turi būti išdėstytos tokia pat eilės tvarka.

LN sakinyje visada nurodykite visas koordinates ir plokštumos normales, netgi tada, jei vertės, lyginant su ankstesniu sakiniu, nepasikeitė.

TX, TY ir TZ visada turi būti apibrėžtos skaitinėmis vertėmis. Q parametras nenaudojamas.

Apskaičiuokite normalės vektorius kiek įmanoma tiksliau su atitinkamų ženklų po kablelio skaičiumi, kad būtų išvengta pastūmos paklaidų apdirbimo metu.

3D korekcija su plokštumos normalėmis taikoma koordinačių duomenims pagrindinėse ašyse X, Y, Z.

Jei pakeičiate įrankį su įvarža (teigiamos Delta vertės), TNC perduoda klaidos pranešimą. Klaidos pranešimą galite užblokuoti M funkcija **M107** (žr. "Normuotojo vektoriaus apibrėžtis", Psl 448).

TNC klaidos pranešimo neperduoda, jei įrankio įvaržos galėtų pažeisti kontūrą.

Įrenginio parametru **toolRefPoint** nustatysite, ar CAM sistema įrankio ilgį koreguos sferos centre PT, ar sferos šiauriniame poliuje PSP (žr. paveikslą).

Leistinos įrankių formos

Leistinas įrankių formas (žr. paveikslą) nustatysite įrankių lentelėje įrašę įrankio spindulius **R** ir **R2**:

- Įrankio spindulys **R**: matmuo nuo įrankio centro iki įrankio išorinės pusės
- Įrankio spindulys 2 **R2**: apvalinimo spindulys nuo įrankio viršūnės iki įrankio išorinės pusės

R ir **R2** santykis lemia įrankio formą:

- **R2** = 0: kotinė freza
- **R2** = **R**: spindulinė freza
- 0 < **R2** < **R**: kampinio spindulio freza

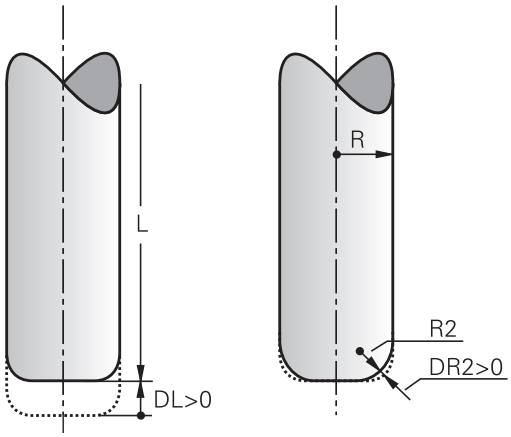
Pagal šiuos duomenis randamos koordinatės įrankio atskaitos taškui PT.

Kitų įrankių naudojimas: Delta reikšmės

Jei naudojate įrankius su kitokiais nei numatytųjų įrankių matmenimis, tai ilgio ir spindulių skirtumą į įrankių lentelę arba įrankių iškvietoje **TOOL CALL** įveskite kaip Delta vertes:

- Teigiama Delta vertė **DL, DR, DR2**: įrankio matmenys yra didesni nei originalaus įrankio (užlaida)
- Neigiama Delta vertė **DL, DR, DR2**: įrankio matmenys yra mažesni nei originalaus įrankio (mažesni matmenys)

Tada TNC pakoreguoja įrankio padėtį Delta verčių iš įrankių lentelės ir įrankių iškvietos suma.

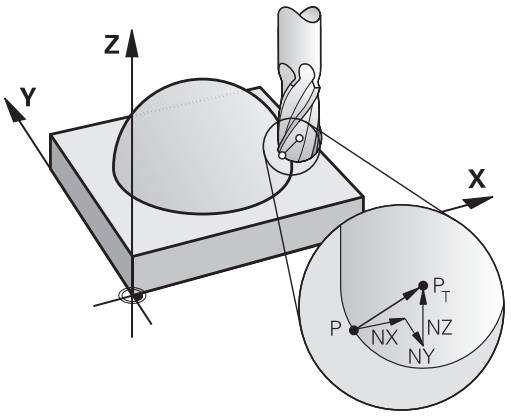


3D korekcija be TCPM

Apdirbimams trijose ašyse TNC atlieka 3D korekciją, jeigu NC programa pateikta su plokštumų normalėmis. Tokiu atveju spindulio korekcija **RL/RR** ir **TCPM** arba **M128** turi būti neaktyvi. TNC įrankį plokštumos normalės kryptimi perkelia Delta verčių suma (įrankių lentelė ir **TOOL CALL**).

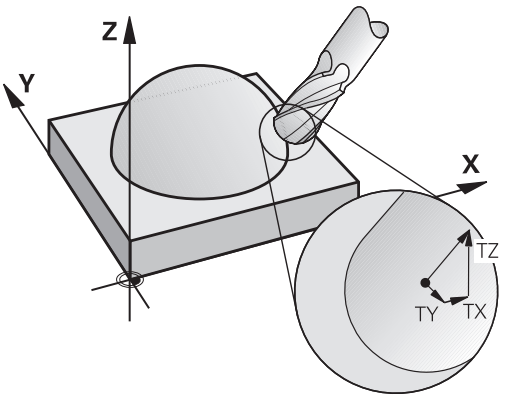
Pavyzdys: sakinio formatas su plokštumos normalėmis

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
NZ-0.8764339 F1000 M3
```



LN:	Tiesė su 3D korekcija
X, **Y**, **Z**:	Pakoreguotos tiesės galinio taško koordinatės
NX, **NY**, **NZ**:	Plokštumos normalių dedamosios
F:	Pastūma
M:	Papildoma funkcija

Priekinės pusės frezavimas: 3D korekcija su TCPM



Priekinės pusės frezavimas yra apdirbimas priekine įrankio puse. Apdirbant penkiose ašyse 3D korekcija atliekama tuo atveju, kai NC programoje yra plokštumų normalės ir **TCPM** bei **M128** yra aktyvios. Tokiu atveju spindulio korekcija RL/RR turi būti neaktyvi. TNC įrankį plokštumos normalės kryptimi perkelia Delta verčių suma (įrankių lentelė ir **TOOL CALL**).

Kai **TCPM** (žr. "Įrankio viršūnės padėties išlaikymas atliekant pasukamų ašių padėties nustatymą (TCPM): M128 (2 pasirenkama programinė įranga)", Psl 437) aktyvi, TNC laiko įrankį statmenoje padėtyje ruošinio kontūro atžvilgiu, jeigu **LN** sakinyje nenustatyta įrankio orientacija.

Jeigu **LN** sakinyje nustatyta įrankio orientacija **T** ir tuo pačiu metu M128 (arba **FUNCTION TCPM**) yra aktyvi, TNC automatiškai nustato tokią įrenginio sukamųjų ašių padėtį, kad įrankis pasiektų nurodytą įrankio orientaciją. Jei **M128** (arba **FUNCTION TCPM**) neaktyvinote, tada TNC ignoruoja krypties vektorių **T**, net jei jis apibrėžtas **LN** sakinyje.

TNC ne visuose įrenginiuose sukamųjų ašių padėtį gali nustatyti automatiškai. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Įrenginiuose, kurių sukamosioms ašims skirtas ribotas poslinkio intervalas, automatinio padėties nustatymo metu gali atsirasti judesių, kurie pareikalauja, pvz., stalo pasukimo 180° kampu. Atkreipkite dėmesį į galvutės susidūrimo su gabalu arba įtempikliu pavojų.

Pavyzdys: sakinio formatas su plokštumos normalėmis be įrankio orientavimo

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

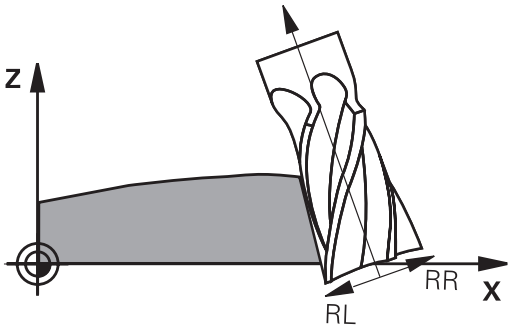
Pavyzdys: sakinio formatas su plokštumos normalėmis ir įrankio orientavimu

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN:	Tiesė su 3D korekcija
X, **Y**, **Z**:	Pakoreguotos tiesės galinio taško koordinatės
NX, **NY**, **NZ**:	Plokštumos normalių dedamosios
TX, **TY**, **TZ**:	Vienetinio vektoriaus dedamosios įrankio orientavimui
F:	Pastūma
M:	Papildoma funkcija

Periferinis frezavimas: 3D spindulio korekcija su TCPM ir spindulio korekcija (RL/RR)

TNC įrankį vertikaliai judėjimo krypčiai ir vertikaliai įrankio krypčiai perkelia Delta verčių suma **DR** (įrankių lentelė ir **TOOL CALL**). Korekcijos kryptį nustatysite spindulio korekcija **RL/RR** (žr. paveikslą, judėjimo kryptis Y+). Kad TNC galėtų pasiekti nurodytą įrankio orientavimą, turite aktyvinti funkciją **M128**, žr. "Įrankio viršūnės padėties išlaikymas atliekant pasukamų ašių padėties nustatymą (TCPM): M128 (2 pasirenkama programinė įranga)", Psl 437. Tada TNC įrenginio sukamųjų ašių padėtį automatiškai nustato taip, kad įrankis nurodytą įrankio orientavimą pasiekia naudodamas aktyvią korekciją.



Šią funkciją galima naudoti tik tuose įrenginiuose, kurių pasukamų ašių konfigūracijoje galima apibrėžti erdvinį kampą. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

TNC ne visuose įrenginiuose sukamųjų ašių padėtį gali nustatyti automatiškai.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Atkreipkite dėmesį, kad TNC korekciją atlieka pagal apibrėžtas **Delta reikšmes**. Įrankių lentelėje nurodytas įrankio spindulys R neturi įtakos korekcijai.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Įrenginiuose, kurių sukamosioms ašims skirtas ribotas poslinkio intervalas, automatinio padėties nustatymo metu gali atsirasti judesių, kurie pareikalauja, pvz., stalo pasukimo 180° kampu. Atkreipkite dėmesį į galvutės susidūrimo su gabalu arba įtempikliu pavojų.

Įrankio orientavimą galite apibrėžti dviem būdais:

- LN sakinyje, nurodant komponentes TX, TY ir TZ
- L sakinyje, nurodant sukamųjų ašių koordinates

Pavyzdys: sakinio formatas su įrankio orientavimu

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Tiesė su 3D korekcija
X, **Y**, **Z**:	Pakoreguotos tiesės galinio taško koordinatės
TX, **TY**, **TZ**:	Vienetinio vektoriaus dedamosios įrankio orientavimui
RR:	Įrankio spindulio korekcija
F:	Pastūma
M:	Papildoma funkcija

Pavyzdys: sakinio formatas su sukamosiomis ašimis

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L:	Tiesė
X, **Y**, **Z**:	Pakoreguotos tiesės galinio taško koordinatės
B, **C**:	Sukamųjų ašių koordinatės įrankio orientavimui
RL:	Spindulio korekcija
F:	Pastūma
M:	Papildoma funkcija

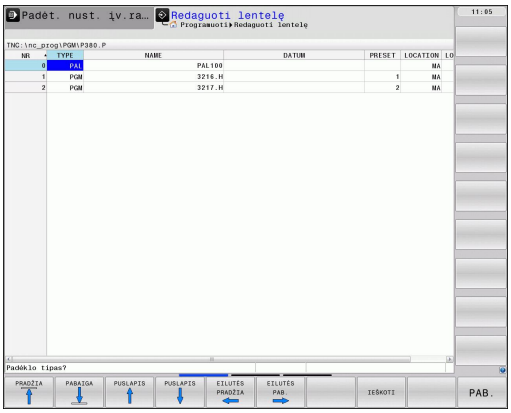
13

Programavimas: padėklų valdiklis

13.1 Padėklų valdymo sistema

Naudojimas

Padėklų valdiklis yra su įrenginiu susijusi funkcija. Toliau pateikiamas standartinių funkcijų aprašymas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



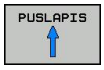
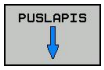
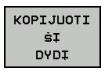
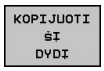
Padėklų lentelės apdirbimo centruose naudojamos su padėklų keitimo įtaisais: padėklų lentelės iššaukia skirtiniems padėklams priskirtas apdirbimo programas ir aktyvuoja išankstinius nustatymus, nulinio taško perslinkimus ir nulinio taško lenteles.

Padėklų lentelės taip pat gali būti naudojamos, kai vieną po kitos norima vykdyti programas su skirtingais atskaitos taškais.

Jei norite sudaryti arba valdyti padėklų lenteles, rinkmenos pavadinimas visada turi prasidėti raide.

Padėklų lentelėse pateikiami šie duomenys:

- **TYPE** (privaloma įvesti): padėklo arba NC programos pavadinimas (pasirinkti mygtuku ENT).
- **NAME** (privaloma įvesti): padėklo arba programos pavadinimas. Padėklų pavadinimus nustato įrenginio gamintojas (atkreipkite dėmesį į įrenginio vadovą). Programos pavadinimai turi būti išsaugoti tame pačiame kataloge, kaip ir padėklų lentelės, priešingu atveju privalote įvesti visą programos maršruto pavadinimą
- **PRESET** (įvedama pasirinktinai): išankstinio pasirinkimo numeris iš išankstinių pasirinkimų lentelės. Čia nustatytą pradinių nustatymų numerį TNC naudoja kaip ruošinio atskaitos tašką.
- **DATUM** (įvedama pasirinktinai): nulinių taškų lentelės pavadinimas. Nulinių taškų lentelės turi būti išsaugotos tame pačiame kataloge, kaip ir padėklų lentelės, priešingu atveju privalote įvesti visą nulinių taškų lentelės maršruto pavadinimą Nulinių taškų lentelėje esančius nulinius taškus aktyvinsite NC programoje pasirinkę ciklą 7 **NULINIŲ TAŠKŲ PERKĖLIMAS**
- **LOCATION** (privaloma įvesti): įrašas „**MA**“ žymi, kad įrenginyje yra padėklas arba įtempiklis ir vyksta apdirbimas. TNC apdirba tik padėklus arba įtvirtinimo detales, paženklintas su „**MA**“. Jegu norite įvesti „**MA**“, tai paspauskite klavišą ENT. Klavišu NO ENT galite pašalinti įvestį.
- **LOCK** (įvedama pasirinktinai): vienos padėklo apdirbimo eilutės blokavimas. Paspaudus klavišą ENT, įvestimi „*“ paženklintas apdirbimas paženklinamas kaip blokuojamas. Klavišu NO ENT galite vėl pašalinti blokavimą. Jūs galite blokuoti apdirbimą atskiroms programoms, įtvirtinimo detalėms arba visiems padėklams. Tokiu atveju neužblokuotos eilutės (pvz., PGM) taip pat neapdirbamos.

Redagavimo funkcija	Programuojamasis mygtukas
Pasirinkti lentelių pradžią	
Pasirinkti lentelių pabaigą	
Pasirinkti ankstesnį lentelės puslapį	
Pasirinkti tolesnį lentelės puslapį	
Lentelės pradžioje įterpti eilutę	
Lentelės pradžioje ištrinti eilutę	
Lentelės pabaigoje pridėti leistiną eilučių skaičių	
Kopijuoti šviesiai pažymėtą lauką	
Įterpti nukopijuotą lauką	
Pasirinkti eilučių pradžią	
Pasirinkti eilučių pabaigą	
Kopijuoti dabartinę reikšmę	
Įterpti dabartinę reikšmę	
Redaguoti dabartinį laukelį	
Rūšiuoti pagal stulpelio turinį	
Papildomos funkcijos, pvz., išsaugojimas	

Padėklų lentelės parinktis

- Pasirinkite programos išsaugojimo/redagavimo arba programos eigos rinkmenų valdymo sistemos darbo režimą: paspauskite mygtuką PGM MGT
- Rodyti .P tipo rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI TIPĄ ir RODYTI VISAS.
- Padėklų lentelę pasirinkite rodyklių klavišais arba įveskite naują lentelės pavadinimą
- Pasirinktį patvirtinkite mygtuku ENT

Padėklų lentelės išjungimas

- Pasirinkite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT
- Pasirinkite kitą rinkmenos tipą: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI TIPĄ ir paspauskite norimo rinkmenos tipo programuojamąjį mygtuką, pvz., RODYTI .H
- Pasirinkite norimą rinkmeną

Padėklų rinkmenos vykdymas

Įrenginio parametruose yra nustatyta, kaip turi būti naudojama padėklų lentelė – pasakiniui ar nuosekliai.

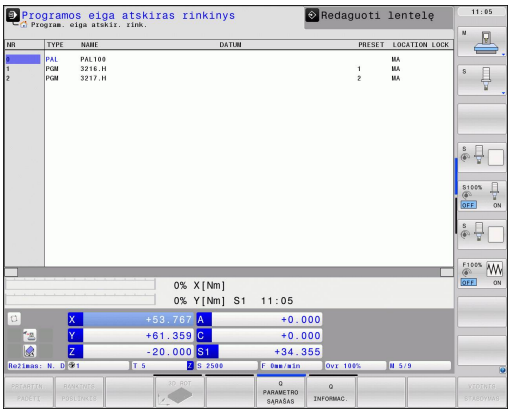
Lentelių ir formų vaizdus galite perjungti ekrano išdėstymo mygtuku.

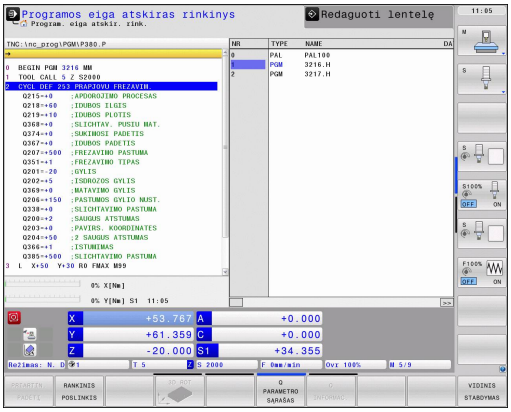
- Pasirinkite sakinių sekos arba atskirų sakinių programos rinkmenų valdymo sistemos darbo režimą: paspauskite mygtuką PGM MGT
- Atidarykite .P tipo rinkmenas: paspauskite programuojamąjį mygtuką PASIRINKTI TIPĄ ir RODYTI .P
- Rodyklių klavišais pasirinkite padėklų lentelę, patvirtinkite mygtuku ENT
- Padėklų lentelės apdirbimas: paspauskite klavišą NC-START

Ekrano išdėstymas dirbant su išankstinių pasirinkimų lentele

Jei tuo pačiu metu norite matyti programos turinį ir padėklų lentelės turinį, pasirinkite ekrano išdėstymą PROGRAMA + PADĖKLAS. Apdirbimo metu kairėje ekrano pusėje TNC rodo programą, o dešinėje pusaėje rodo padėklą. Jei prieš pradedant vykdyti norite peržiūrėti programos turinį, atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite padėklų lentelę
- Rodyklių klavišais pasirinkite programą, kurią norite patikrinti
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką ATIDARYTI PROGRAMĄ: TNC ekrane parodo pasirinktą programą. Tada rodyklių klavišais galite vartyti programą
- Atgal į padėklų lentelę: paspauskite programuojamąjį mygtuką END PGM



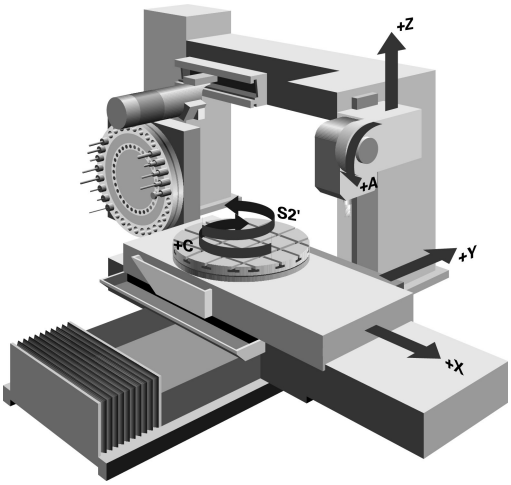


14

Programavimas: apdirbimas tekinant

14.1 Apdirbimas tekinant frezavimo staklėse (pasirenkama programinė įranga 50

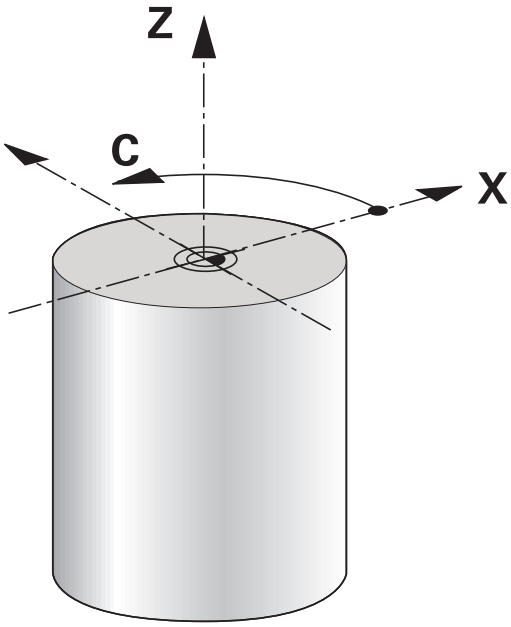
Įvadas



Specialiuose frezavimo staklių tipuose galima ne tik frezuoti, bet ir tekinti. Todėl gabalų nereikia pritvirtinti kitoje vietoje ir juos galima apdirbti vienose staklėse, net jei reikalingi sudėtingi frezavimo ir tekinimo darbai.

Tekinimas yra drožlių pjovimo metodas, kai ruošinys sukamas ir sukimo judesys sukelia pjovimą. Įtvirtintas ruošinys atlieka priartėjimo ir pastūmos eigas. Priklausomai nuo apdirbimo krypties užduoties, tekinimas skirstomas į kelis apdirbimo metodus, pvz., išilginis, skersinis, gręžimo tekinimas ir sriegių pjovimas. TNC skirtingiems gamybos metodams siūlo po kelis ciklus: skaitykite naudotojo žinyną „Ciklai“, skyrių „Tekinimas“.

TNC galite paprastai perjungti frezavimo ir tekinimo režimus toje pačioje NC programoje. Tekinimo režime sukimo stalas atlieka tekinimo suklio funkciją, o frezavimo suklys su įrankiu nejuda. Tokiu būdu sukuriami simetriški sukimosi ašiai kontūrai. Atskaitos taškas (pradinis nustatymas) visada turi būti tekinimo suklio centre.



Naudojant tekinimo įrankius, atsižvelgiama į kitus geometrinius aprašymus nei naudojant frezavimo įrankius arba grąžtus. Pvz., pjovimo spindulio korekcijos atlikimui reikalingas pjovimo spindulio apibūdinimas. TNC siūlo specialią tekinimo įrankių valdymo sistemą, žr. "Įrankio duomenys", Psl 467.

Apdirbimui galima naudoti įvairius ciklus. Tokius ciklus galite taip pat naudoti ir su papildomai nustatytomis palenkimo ašimis: Psl 479

Ašių išdėstymas tekinimo metu nustatomas tokiu būdu, kad X koordinatės apibūdintų ruošinio skersmenį, o Z koordinatės apibūdintų ilgio pozicijas.

Taigi, programavimas visada atliekamas XZ koordinačių plokštumoje. Įrenginio ašių naudojimas eigoms priklauso nuo atitinkamo įrenginio kinematikos, kurios savybes nustato įrenginio gamintojas. Tokiu būdu užtikrinama NC programų su tekinimo funkcijomis tarpusavio pakeitimų galimybė, nepriklausomai nuo įrenginio tipo.

14.2 Pagrindinės funkcijos (programinės įrangos variantas 50)

Frezavimo / tekinimo režimo perjungimas

Įrenginio gamintojas turi pritaikyti įrenginį tekinimui ir apdirbimo režimų perjungimui. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Apdirbimų frezavimu ir tekinimu keitimui reikia įjungti atitinkamą darbo režimą.

Apdirbimo režimus perjunkite NC funkcijomis FUNCTION MODE TURN ir FUNCTION MODE MILL.

Kai tekinimo režimas aktyvus, būsenos indikatoriuje TNC rodo atitinkamą simbolį.

Apdirbimo režimas	Simbolis
Tekinimo režimas aktyvus: FUNCTION MODE TURN	
Frezavimo režimas aktyvus: FUNCTION MODE MILL	Simbolio nėra

Apdirbimo režimo perjungimo metu TNC atlieka makrosą, nustatantį atitinkamam darbo režimui reikalingus įrenginio parametrus.

Tekinimo režime išankstinė padėtis turi būti tekinimo suklio centre.

Įrankio pjovimo briaunos padėtis turi būti nukreipta į tekinimo suklio centrą. Tekinimo režime nustatykite Y koordinatę tekinimo suklio centre.

Patikrinkite įrankio suklio orientavimą. Išoriniam apdirbimui įrankio pjovimo briaunos padėtis turi būti nukreipta į tekinimo suklio centrą. Vidiniam apdirbimui įrankio pjovimo briaunos padėtis turi būti nukreipta nuo tekinimo suklio centro priešinga kryptimi.

Patikrinkite, ar tekinimo suklio sukimosi kryptis tinkama naudojamam įrankiui.

Sunkių ruošinių apdirbimo aukštų sūkių režime atveju veikia didelės fizinės jėgos. Siekiant išvengti įrenginio sugadinimo ir nelaimingų atsitikimų, pasirūpinkite, kad ruošinys būtų tinkamai įtvirtintas!

Tekinimo režime X ašies pozicijos indikatoriuje rodomos skersmens reikšmės. Tuo metu TNC pozicijos indikatoriuje rodo sklersmens simbolį.

Tekinimo režime suklio potenciometru reguliuojamas tekinimo suklys (sukamas stalas).

Jūs negalite perjungti apdirbimo režimo, jeigu aktyvus apdirbimo plokštumos palenkimas arba TCPM.

Tekinimo darbo režime iki ciklo „Nulinio taško perslinkimas“ neleidžiama atlikti jokių koordinačių perskaičiavimų.

Tekinimo funkcijai apibrėžti galite naudoti funkciją „smartSelect“, žr. "Specialiųjų funkcijų peržiūra", Psl 368.

Įveskite apdirbimo režimą:

SPEC FCT

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAM. FUNKC. SUKTI

- Pasirinkite meniu **TEKINIMO PROGRAMOS FUNKCIJOS**

PAGR. FUNKC.

- Pasirinkite **PAGRINDINES FUNKCIJAS**

FUNCTION MODE

- Pasirinkite **FUNKCIJOS REŽIMAS**

TURN

- Pasirinkite tekinimo arba frezavimo režimo funkciją

NC sintaksė

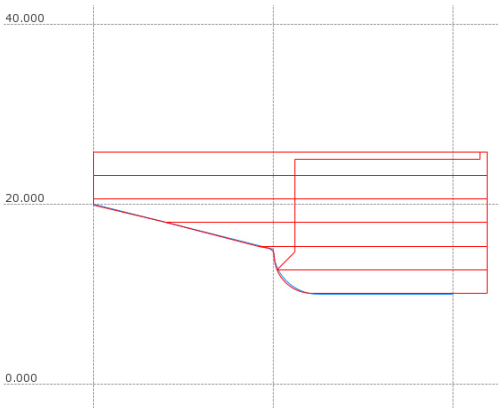
```
11 FUNCTION MODE TURN; ĮJUNKITE TEKINIMO REŽIMĄ
12 FUNCTION MODE MILL; ĮJUNKITE FREZAVIMO REŽIMĄ
```

Grafinis apdirbimo tekinimu vaizdavimas

Apdirbimą tekinimu galite grafiškai imituoti tiesių grafiku darbo režime Programavimas. Imitavimo prielaida yra tekinimui tinkamas ruošinio apibūdinimas.

Ašių išdėstymas tekinimo metu nustatomas tokiu būdu, kad X koordinatės apibūdintų ruošinio skersmenį, o Z koordinatės apibūdintų ilgio pozicijas. Eigų tekinimo režime atvaizdavimui reikia naudoti ruošinio apibūdinimą su suklio ašimi **Y**.

Taip pat ir tuo atveju, kai tekinimas atliekamas dviejų matmenų (Z ir Z koordinatės) plokštumoje, ruošinio apibūdinimui reikia užprogramuoti Y reikšmes. Y išplėtimas reikalingas TNC ruošinio stačiakampio lygiagretainio apskaičiavimui. Pakanka, kai jūs čia įvedate mažas reikšmes, pvz., -1 ir +1, nes Y koordinatė tekinimo režime neįvertinama kaip apdirbimo ašis.



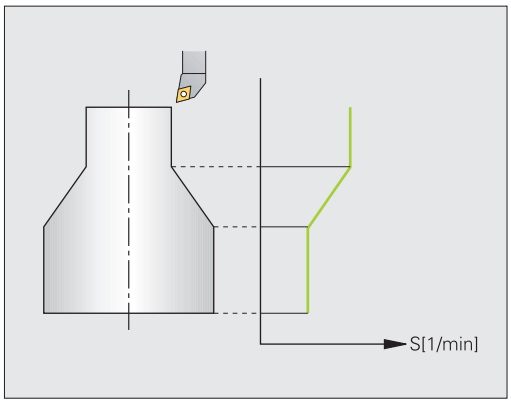
Darbo režime Išbandymas apdirbimo tekinimu imitavimui galite naudoti tik 3D linijų grafiką.

NC sintaksė

0 BEGIN PGM ABSATZ MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Ruošinio apibrėžtis
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Įrankio iškvieta
4 M140 MB MAX	Įrankio patraukimas
5 FUNCTION MODE TURN	Tekinimo režimo aktyvavimas

Apsukų skaičiaus programavimas

Kai dirbate pastovaus pjovimo greičio režime, pasirinkta pavaros pakopa riboja galimų sūkių diapazoną. Pavaros pakopų pasirinkimo galimybė priklauso nuo jūsų įrenginio.



Tekinimą galite atlikti pastovių sūkių režime, o taip pat ir pastovaus pjovimo greičio režime.

Kai dirbate pastoviu pjovimo greičiu **VCONST:ON**, TNC keičia sūkius priklausomai nuo įrankio pjovimo briaunos atstumo iki tekinimo suklio centro. Pozicionuojant tekinimo centro kryptimi, TNC padidina stalo sūkius; judant tolyn nuo tekinimo centro, šie sūkiai sumažinami.

Apdirbant pastovių sūkių **VCONST:OFF** režime, sūkiai nepriklauso nuo įrankio pozicijos.

Apsukų skaičiui apibrėžti naudokite funkciją FUNCTION TURNDATA SPIN. TNC pateikia naudojimuisi tokius įvesties elementus:

- VCONST: įjungti / išjungti pastovų pjovimo greitį (būtinas)
- VC: pjovimo greitis (pasirinktinai)
- S: nominalus apsukų skaičius, kai aktyvintas pastovus pjovimo greitis (pasirinktinai)
- S MAX: maksimalus apsukų skaičius, kai aktyvintas pastovus pjovimo greitis (pasirinktinai), atkuriamas nustačius S MAX 0
- gearrange: tekinimo suklio pavaros pakopa (pasirinktinai)

Sūkių nustatymas:

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAM. FUNKC. SUKTI
- Pasirinkite meniu **TEKINIMO PROGRAMOS FUNKCIJOS**

FUNCTION TURNDATA
- Parinkite FUNCTION TURNDATA.

TURNDATA SPIN
- Pasirinkite TURNDATA SPIN.

VCONST: ON
- Pasirinkite apsukų skaičiaus įvedimo funkciją VCONST:.

NC sintaksė

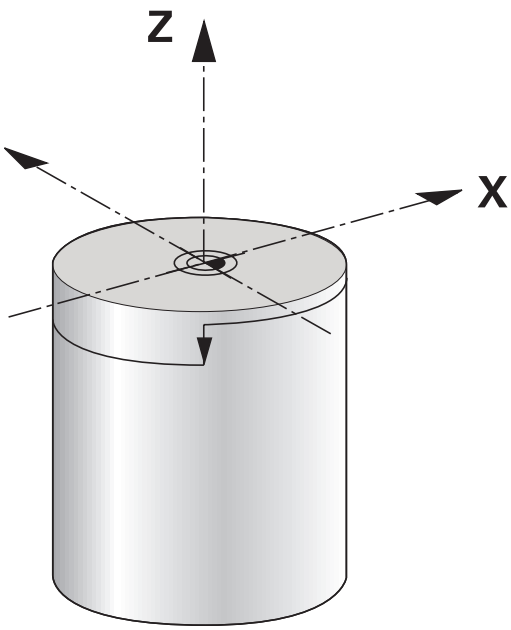
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Pavaros pakopos 2 pastovaus pjovimo greičio nustatymas
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Pastovių sūkių nustatymas
...	

Pastūmos greitis

Tekinimo metu pastūmos dažnai nurodomos mm/sūkis. Tokiu būdu TNC kiekvienam suklio apsisukimui atlieka tam tikrą įrankio eigą. Galutinė pastūma trajektorijoje priklauso nuo tekinimo suklio sūkių. Aukštesnių sūkių režime TNC padidina pastūmą, žemesnių sūkių režime pastūma sumažinama. Tokiu būdu jūs galite dirbti pastoviu pjovimo gyliu, pasiekdami vienodą drožlių storį.

Įprastiniu atveju TNC priima užprogramuotą pastūmą mm/min. (mm/minutė) vienetais. Jeigu norite nurodyti pastūmą milimetrais apsisukimui (mm/apsisukimas), tai turite užprogramuoti **M136**. Tada TNC priima visas tolesnes pastūmos įvestis mm/apsisukimas vienetais, kol **M136** nustatymas nepašalinamas.

M136 modaliai galioja sakinio pradžioje; nustatymą galima vėl pašalinti su **M137**.



NC sintaksė

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Greita eiga
...	
15 L Z-10 F200	Eiga su pastūma 200 mm/min.
...	
19 M136	Pastūma milimetrais/apsisukimui
20 L X+154 F0.2	Eiga su pastūma 0,2 mm/apsisukimas
...	

Įrankio iškvieta

Tekinimo įrankių iškvieta atliekama keip ir frezavimo režime, panaudojant funkciją **TOOL CALL**. Sakinyje **TOOL CALL** nurodykite tik įrankio numerį arba įrankio pavadinimą.

Tekinimo įrankius galite iššaukti ir keisti tiek frezavimo, tiek ir tekinimo režime.

NC sintaksė

1 FUNCTION MODE TURN	Tekinimo režimo parinktis
2 TOOL CALL „TRN_ROUGH”	Įrankio iškvieta
...	

Įrankio korekcija programoje

Su funkcija **FUNCTION TURNDATA CORR** galite nustatyti papildomas aktyvaus įrankio koregavimo reikšmes. Funkcijoje **FUNCTION TURNDATA CORR** galite nustatyti Delta reikšmes įrankio ilgiams X kryptimi **DXL** ir Z kryptimi **DZL**. Šios koregavimo reikšmės pridedamos prie tekinimo įrankių lentelės koregavimo reikšmių. **FUNCTION TURNDATA CORR** visada veikia į aktyvų įrankį. Šią korekciją galite išjungti, panaudodami pakartotinę įrankio iškvietą **TOOL CALL**. Jeigu jūs išjungiate programą (pvz., PGM MGT), tai TNC automatiškai nustato ankstesnes korekcijos reikšmes.

Įrankio korekcija visada taikoma įrankio koordinačių sistemoje, net ir nustatytame apdirbime.

Nustatykite įrankio korekciją:

SPEC FCT
- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

PROGRAM. FUNKC. SUKTI
- Pasirinkite meniu **TEKINIMO PROGRAMOS FUNKCIJOS**

FUNCTION TURNDATA
- Parinkite FUNCTION TURNDATA.

TURNDATA CORR
- Pasirinkite TURNDATA CORR.

NC sintaksė

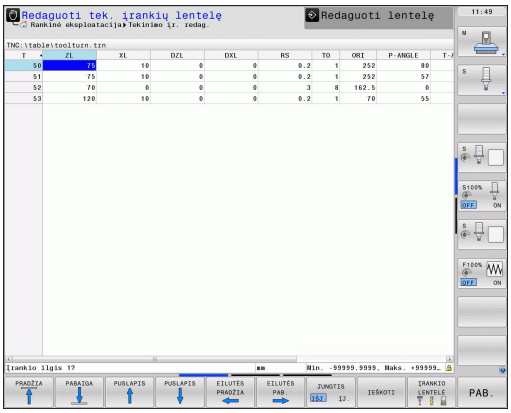
```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Įrankio duomenys

Tekinimo įrankių lentelėje **TOOLTURN.TRN** nustatykite specifinius tekinimui įrankių duomenis.

Stulpelyje **T** pažymėtas įrankio numeris nurodo tekinimo įrankio numerį TOOL.T. TOOL.T esančios geometrijos reikšmės, pvz., **L** ir **R** tekinimo įrankiams netaikomos.

Tekinimo įrankius įrankių lentelėje TOOL.T turite pažymėti kaip tekinimo įrankius. Tam stulpelyje TIPAS atitinkamam įrankiui parinkite įrankio tipą **TURN**. Jeigu įrankiui reikia daugiau geometrinių duomenų, tai tokiam įrankiui galite priskirti daugiau indeksuotų įrankių.



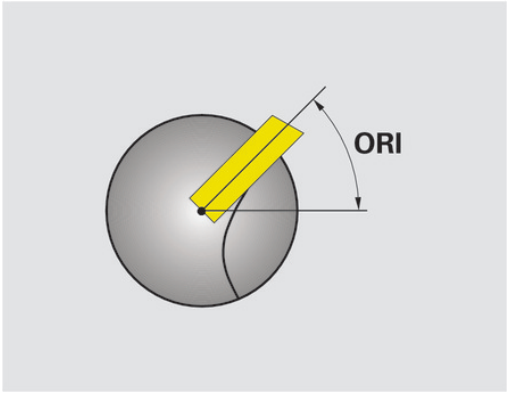
Įrankio numeris, esantis TOOLTURN.TRN, turi sutapti su tekinimo įrankio numeriu, esančiu TOOL.T. Jeigu jūs įterpiate arba kopijuojate naują eilutę, tai galite įvesti atitinkamą numerį.

Žemiau lentelių lango TNC rodo dialogo tekstą, įvedamų reikšmių matavimo vienetus ir įvedimo reikšmių diapazoną kiekvienam įvesties laukeliui.

Įrankių duomenys tekinimo įrankių lentelėje

Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
T	Įrankio numeris: turi sutapti su tekinimo įrankio numeriu, esančiu TOOL.T.	-
ZL	Korekcijos reikšmė įrankio ilgiui 1 (Z kryptimi)	**-99999,9999...+99999,9999**
XL	Korekcijos reikšmė įrankio ilgiui 2 (X kryptimi)	**-99999,9999...+99999,9999**
DZL	Delta reikšmė įrankio ilgiui 1 (Z kryptimi), pridedama prie zL	**-99999,9999...+99999,9999**
DXL	Delta reikšmė įrankio ilgiui 2 (X kryptimi), pridedama prie XL	**-99999,9999...+99999,9999**
RS	Pjovimo spindulys: TNC atsižvelgia į pjovimo spindulį tekinimo cikluose ir atlieka pjovimo spindulio korekciją, kai užprogramuoti kontūrai su spindulio korekcija **RL** arba **RR**	**-99999,9999...+99999,9999**
TO	Įrankio orientacija: įrankio pjovimo briaunos kryptis	**1...9**
ORI	Suklio orientavimo kampas: frezavimo suklio kampas, naudojamas tekinimo įrankio nustatymui į apdirbimo padėtį	**-360,0...+360,0**
T-ANGLE	Pradinio ir baigiamojo apdirbimo įrankių nustatymo kampas	**0,0000...+179,9999**
P-ANGLE	Pradinio ir baigiamojo apdirbimo įrankių smailus kampas	**0,0000...+179,9999**
CUTLENGTH	Kirtiklio-tekintuvo ašmenų ilgis	**0,0000...+99999,9999**
CUTWIDTH	Platus kirtimo įrankis	**0,0000...+99999,9999**
TYPE	Tekinimo įrankio tipas: pradinio apdirbimo įrankis **ROUGH**, galutinio apdirbimo įrankis **FINISH**, sriegimo įrankis **THREAD**, priekinės pusės apdirbimo įrankis **RECESS**, gaubtos formos įrankis **BUTTON**, kirtiklis-tekintuvas **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

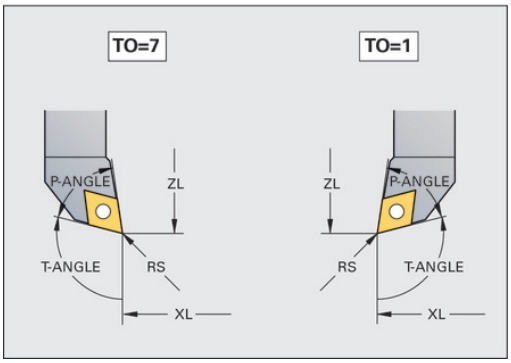
Suklio orientavimo kampu **ORI** apibrėšite frezavimo suklio kampo padėtį tekinimo įrankiui. Pagal nustatytą įrankio kryptį **TO** įrankio pjovimo briaunas nukreipkite į sukamojo stalo centrą arba priešinga kryptimi.



Įrankį reikia įtvirtinti tinkamoje padėtyje ir išmatuoti.
Patikrinkite įrankio nukreipimą pagal įrankio apibrėžtį.

Įrankio duomenys tekinimo peiliui

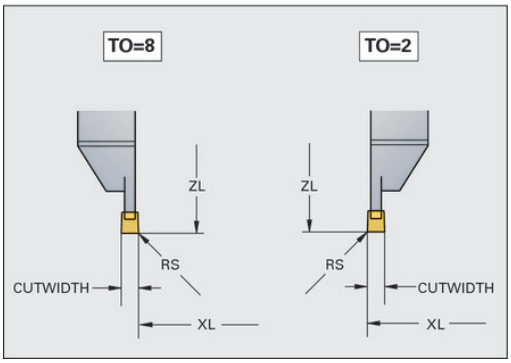
Būtini ir pasirenkami įrankio duomenys naudojant tekinimo peilį



Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
ZL	1 įrankio ilgis	Būtina
XL	2 įrankio ilgis	Būtina
DZL	Nusidėvėjimo korekcija **ZL**	Pasirink.
DXL	Nusidėvėjimo korekcija **XL**	Pasirink.
RS	Ašmenų spind.	Būtina
TO	Įrankio orientacija	Būtina
ORI	Orientacijos kampas	Būtina
T-ANGLE	Nustat. kampas	Būtina
P-ANGLE	Smaig. kampas	Būtina
TYPE	Įrankio tipas	Būtina

Kirtiklio įrankio duomenys

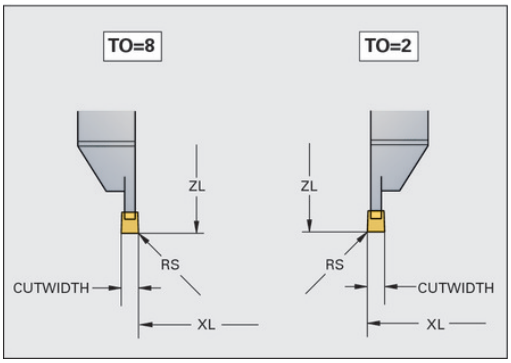
Būtini ir pasirenkami įrankio duomenys naudojant kirtiklius



Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
ZL	1 įrankio ilgis	Būtina
XL	2 įrankio ilgis	Būtina
DZL	Nusidėvėjimo korekcija **ZL**	Pasirink.
DXL	Nusidėvėjimo korekcija **XL**	Pasirink.
RS	Ašmenų spind.	Būtina
TO	Įrankio orientacija	Būtina
ORI	Orientacijos kampas	Būtina
CUTWIDTH	Platus kirtimo įrankis	Būtina
TYPE	Įrankio tipas	Būtina

Įrankio duomenys kirtikliui-tekintuvui

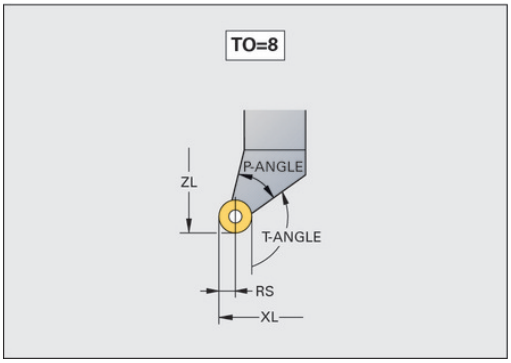
Būtini ir pasirenkami įrankio duomenys naudojant kirtiklį-tekintuvą



Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
ZL	1 įrankio ilgis	Būtina
XL	2 įrankio ilgis	Būtina
DZL	Nusidėvėjimo korekcija **ZL**	Pasirink.
DXL	Nusidėvėjimo korekcija **XL**	Pasirink.
RS	Ašmenų spind.	Būtina
TO	Įrankio orientacija	Būtina
ORI	Orientacijos kampas	Būtina
CUTLENGTH	Kirtiklio-tekintuvo ašmenų ilgis	Būtina
CUTWIDTH	Platus kirtimo įrankis	Būtina
TYPE	Įrankio tipas	Būtina

Įrankio duomenys ovaliems įrankiams

Būtini ir pasirenkami įrankio duomenys naudojant ovalius įrankius

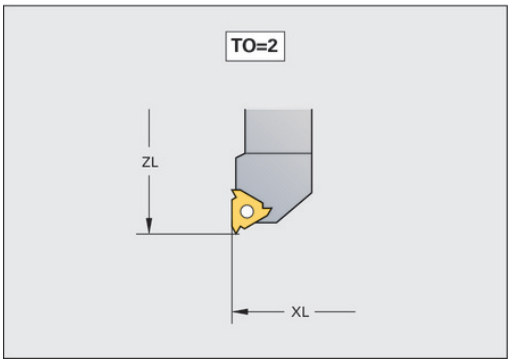


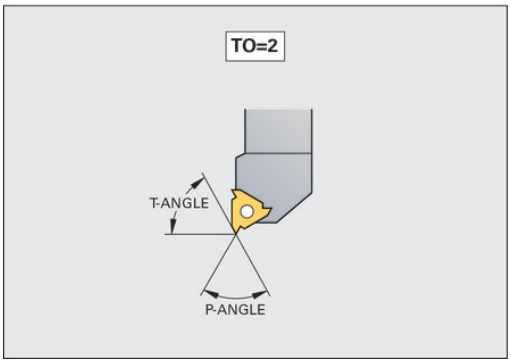
Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
ZL	1 įrankio ilgis	Būtina
XL	2 įrankio ilgis	Būtina
DZL	Nusidėvėjimo korekcija **ZL**	Pasirink.
DXL	Nusidėvėjimo korekcija **XL**	Pasirink.
RS	Ašmenų spind.	Būtina
TO	Įrankio orientacija	Būtina
ORI	Orientacijos kampas	Būtina
T-ANGLE	Nustat. kampas	Būtina
P-ANGLE	Smaig. kampas	Būtina
TYPE	Įrankio tipas	Būtina

Įrankio duomenys sriegimo įrankiams

Būtini ir pasirenkami įrankio duomenys naudojant sriegimo įrankius

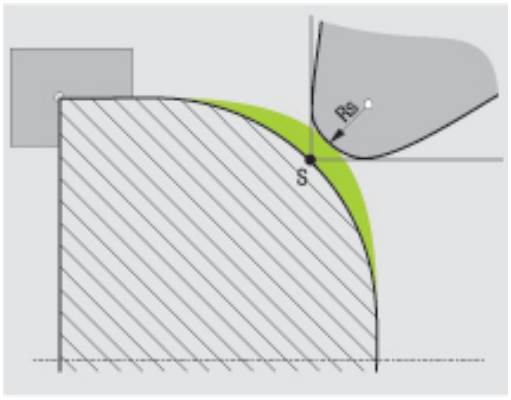
Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
ZL	1 įrankio ilgis	Būtina
XL	2 įrankio ilgis	Būtina
DZL	Nusidėvėjimo korekcija **ZL**	Pasirink.
DXL	Nusidėvėjimo korekcija **XL**	Pasirink.
TO	Įrankio orientacija	Būtina
ORI	Orientacijos kampas	Būtina
T-ANGLE	Nustat. kampas	Būtina
P-ANGLE	Smaig. kampas	Būtina
TYPE	Įrankio tipas	Būtina





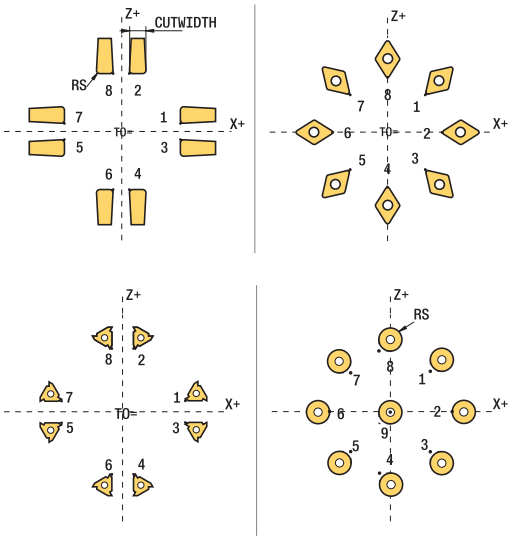
Pjovimo spindulio korekcija SRK

Tekinimo įrankiai smaigalyje turi pjovimo spindulį (**RS**). Dėl to rutulių, nuosklembų ir spindulių apdirbimo metu susidaro kontūro iškraipymai, nes užprogramuoti eigos keliai iš principo susieti su teoriniu pjovimo briaunos smaigaliu S (žr. iliustraciją dešinėje pusėje viršuje). SRK padeda išvengti dėl to susidarančių nukrypimų.



Tekinimo ciklų metu TNC automatiškai atlieka pjovimo spindulio korekciją. Kai kuriuose eigos sakiniuose bei užprogramuotų kontūrų viduje aktyvuokite SRK su **RL** arba **RR**.

Tekinimo ciklų metu TNC tikrina pjovimo briaunos geometriją pagal smailų kampą **P-ANGLE** ir nustatymo kampą **T-ANGLE**. Kontūro elementus ciklo metu TNC apdirba tik tiek, kiek tai įmanoma su atitinkamu įrankiu. TNC pateikia įspėjimą, kai lieka perteklinė ruošinio medžiaga.



Kai pjovimo briaunos ilgis neutralus (**TO=2;4;6;8**), spindulio korekcijos kryptis nevienareikšmiška. Tokiais atvejais SRK galima naudoti tik cikluose.

TNC gali atlikti pjovimo spindulio korekciją taip pat ir nustatyto apdirbimo metu. Čia galioja toks apribojimas: jeigu jūs aktyvuojate nustatytą apdirbimą naudodami M128 funkciją, pjovimo spindulio korekcija be ciklo, t. y. eigos sakiniuose su **RL**/**RR**, yra negalima. Jeigu jūs aktyvuojate nustatytą apdirbimą su **M144**, tai šis apribojimas negalioja.

Kakliukai ir grioveliai

Kai kuriuose cikluose apdirbami kontūrai, kuriuos aprašėte paprogramėse. Šie kontūrai programuojami aiškaus teksto trajektorijos funkcijomis arba FK funkcijomis. Tekinimo kontūro aprašymui galite naudoti tolesnius specialius kontūro elementus. Tokiu būdu kakliukus ir griovelius galite užprogramuoti kaip visą kontūro elementą vienu NC sakiniu.

Kakliukai ir grioveliai visada susiejami su iš anksto apibūdintu tiesiniu kontūro elementu.

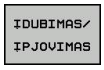
Kakliukų ir griovelių elementus GRV ir UDC galima naudoti tik kontūro paprogramėse, kurias iškviečia tekinimo ciklas (skaitykite naudotojo žinyną „Ciklai“, „Sukimas“).

Kakliukų ir griovelių apibūdinimui galite naudotis įvairiomis įvesties galimybėmis. Kai kurias iš šių įvesčių reikia atlikti (privalomos įvestys), kitas įvestis galite praleisti (pasirenkamos įvestys). Privalomos įvestys paženklintos pagalbinėse iliustracijose. Kai kuriems elementams galite pasirinkti dvi skirtingas apibūdinimo galimybes. Tokiu atveju TNC pateikia funkcinius klavišus su atitinkamomis pasirinkimo galimybėmis.

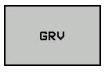
Kakliukų ir griovelių programavimas:

- Įjunkite programuojamųjų mygtukų juostą su specialiosiomis funkcijomis

- Pasirinkite meniu **TEKINIMO PROGRAMOS FUNKCIJOS**



- Pasirinkite KAKLIUKAS / GRIOVELIS.

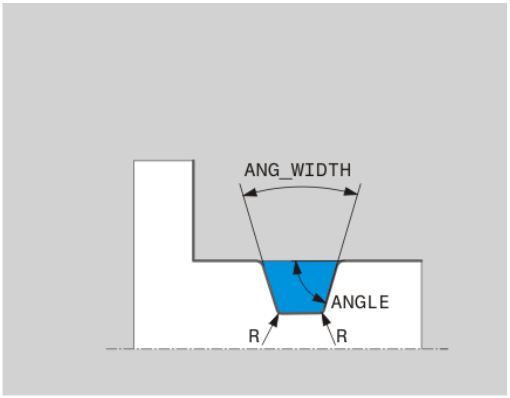


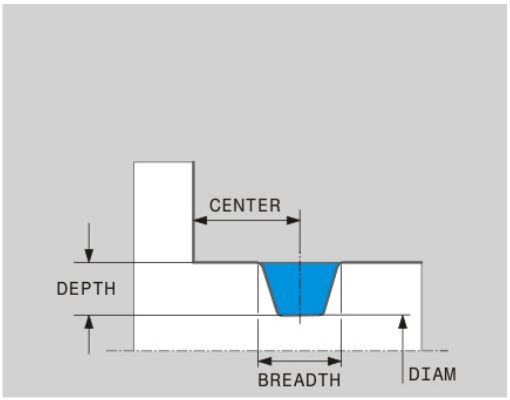
- Pasirinkite GRV (kakliukas) arba UDC (griovelis).

Kakliukų programavimas

Kakliukai ir įgilinimai yra apvalios konstrukcijos dalys, dažniausiai naudojamos tvirtinimo žiedų ir sandariklių sumontavimui, arba naudojamos kaip tepimo išdrožos. Jūs galite programuoti kakliukus pagal apimtį arba priekiniuose sukamos detalės paviršiuose. Tuo tikslu panaudokite du kontūro elementus:

- **GRV RADIAL**: kakliukas sukamos detalės apimtyje
- **GRV AXIAL**: kakliukas priekiniame sukamos detalės paviršiuje





Kakliukų GRV įvesties elementai

Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
CENTER	Kakliuko centras	Privalomas
R	Abiejų vidinių kampų kampiniai spinduliai	Pasirink.
DEPTH / **DIAM**	Kakliuko gylis (atkreipkite dėmesį į pradinius ženklus!) / Kakliuko pagrindo skersmuo	Privalomas
BREADTH	Kakliuko plotis	Privalomas
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Flanšo kampas / abiejų flanšų angos kampas	Pasirink.
RND / **CHF**	Apvalinimas / artimo pradžiai kampo kontūro nuosklemba	Pasirink.
FAR_RND / **FAR_CHF**	Apvalinimas / tolimo pradžiai kampo kontūro nuosklemba	Pasirink.

Kakliuko gylio pradinis ženklas nustato kakliuko apdirbimo padėtį (vidinis/išorinis apdirbimas).

Kakliuko gylio pradinis ženklas išoriniam apdirbimui.

- Jeigu kontūro elementas praeina neigiama Z koordinatės kryptimi, tai naudokite neigiamą pradinį ženklą
- Jeigu kontūro elementas praeina teigiama Z koordinatės kryptimi, tai naudokite teigiamą pradinį ženklą

Kakliuko gylio pradinis ženklas vidiniam apdirbimui:

- Jeigu kontūro elementas praeina neigiama Z koordinatės kryptimi, tai naudokite teigiamą pradinį ženklą
- Jeigu kontūro elementas praeina teigiama Z koordinatės kryptimi, tai naudokite neigiamą pradinį ženklą

Radialinis kakliukas: gylis=5, plotis=10, pozicija= Z-15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L X+60
```

Griovelių programavimas

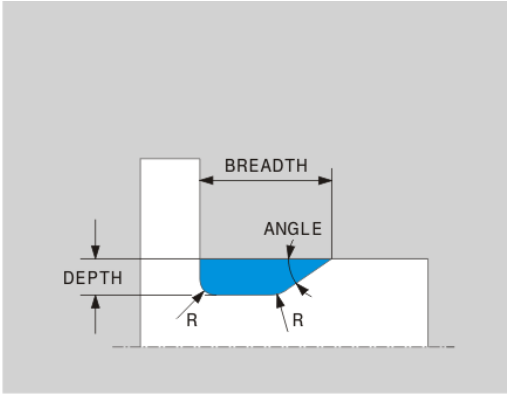
Grioveliai dažniausiai naudojami suglaustiniam priešingų detalių sumontavimui. Be to, grioveliai padeda sumažinti įkirtimo poveikį kampuose. Dažnai sriegiams ir pritaikymo elementams numatomas griovelis. Įvairių griovelių apibūdinimui galite naudoti įvairius kontūro elementus:

- **UDC TYPE_E**: griovelis toliau apdirbamam cilindriniam paviršiui pagal DIN 509
- **UDC TYPE_F**: griovelis toliau apdirbamam skersiniam ir cilindriniam paviršiui pagal DIN 509
- **UDC TYPE_H**: griovelis labiau užapvalintam perėjimui pagal DIN 509
- **UDC TYPE_K**: griovelis skersiniame ir cilindriniame paviršiuje
- **UDC TYPE_U**: griovelis cilindriniame paviršiuje
- **UDC THREAD**: sriegio griovelis pagal DIN 76

TNC vertina griovelius kaip išilginės krypties formos elementus. Skersine kryptimi grioveliai negalimi.

Griovelis DIN 509 UDC TYPE _E

Įvesties elementas grioveliui DIN 509 UDC TYPE_E



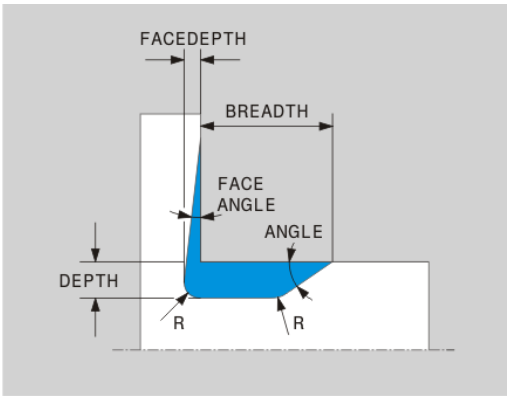
Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
R	Abiejų vidinių kampų kampiniai spinduliai	Pasirink.
DEPTH	Griovelio gylis	Pasirink.
BREADTH	Griovelio plotis	Pasirink.
ANGLE	Įpjovimo kampas	Pasirink.

Griovelis: gylis = 2, plotis = 15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L X+60
```

Griovelis DIN 509 UDC TYPE_F

Įvesties elementas grioveliui DIN 509 UDC TYPE_F



Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
R	Abiejų vidinių kampų kampiniai spinduliai	Pasirink.
DEPTH	Griovelio gylis	Pasirink.
BREADTH	Griovelio plotis	Pasirink.
ANGLE	Įpjovimo kampas	Pasirink.
FACEDEPTH	Skersinės plokštumos gylis	Pasirink.
FACEANGLE	Skersinės plokštumos kontūro kampas	Pasirink.

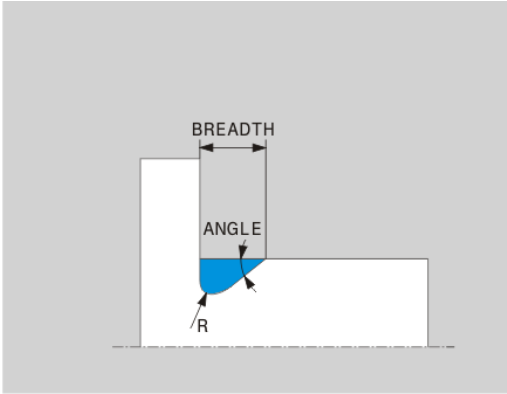
Griovelio forma F: gylis = 2, plotis = 15, skersinės plokštumos gylis = 1

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L X+60
```

Griovelis DIN 509 UDC TYPE_H

Įvesties elementas grioveliui DIN 509 UDC TYPE_H

Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
R	Abiejų vidinių kampų kampiniai spinduliai	Privalomas
BREADTH	Griovelio plotis	Privalomas
ANGLE	Įpjovimo kampas	Privalomas



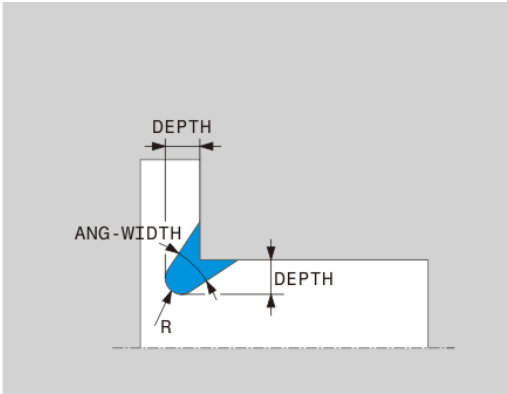
Griovelio forma H: gylis = 2, plotis = 15, kampas = 10°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L X+60
```

Griovelis UDC TYPE_K

Įvesties elementas grioveliui UDC TYPE_K

Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
R	Abiejų vidinių kampų kampiniai spinduliai	Privalomas
DEPTH	Griovelio gylis (lygiagretus ašiai)	Privalomas
ROT	Kampas išilginės ašies atžvilgiu (numatytoji reikšmė: 45°)	Pasirink.
ANG_WIDTH	Griovelio angos kampas	Privalomas



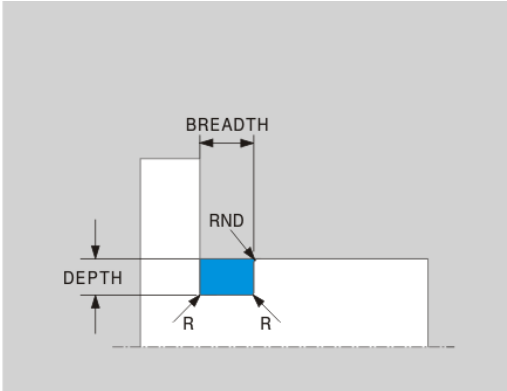
Griovelio forma K: gylis = 2, plotis = 15, angos kampas = 30°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L X+60
```

Griovelis UDC TYPE_U

Įvesties elementas grioveliui UDC TYPE_U

Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
R	Abiejų vidinių kampų kampiniai spinduliai	Privalomas
DEPTH	Griovelio gylis	Privalomas
BREADTH	Griovelio plotis	Privalomas
RND / CHF	Užapvalinimas / išorinio kampo nuosklemba	Privalomas



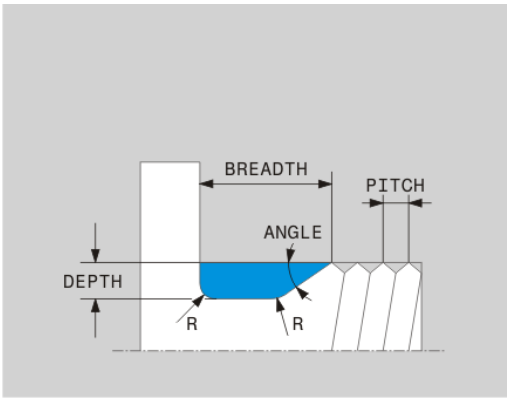
Griovelio forma U: gylis = 3, plotis = 8

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L X+60
```

Griovelis UDC THREAD

Įvesties elementas grioveliui DIN 76 UDC THREAD

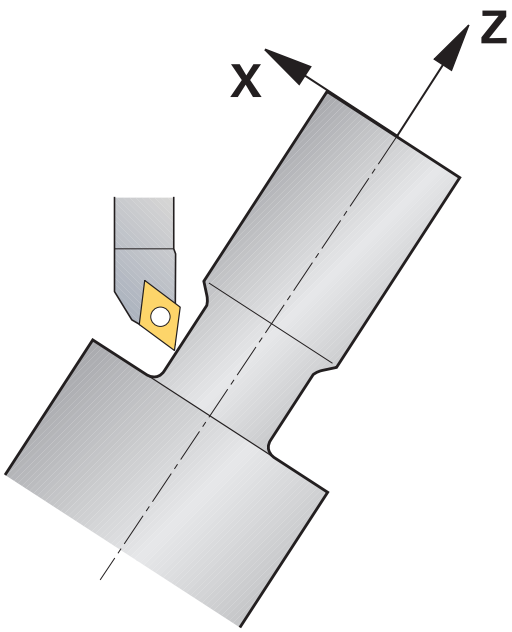
Įvesties elementas	Panaudojimas	Įvestis
PITCH	Sriegio žingsnis	Pasirink.
R	Abiejų vidinių kampų kampiniai spinduliai	Pasirink.
DEPTH	Griovelio gylis	Pasirink.
BREADTH	Griovelio plotis	Pasirink.
ANGLE	Įpjovimo kampas	Pasirink.



Sriegio griovelis pagal DIN 76: sriegio žingsnis = 2

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L X+60
```

Nustatytas apdirbimas tekinant



Apdirbimui kartais gali prireikti palenkiamos ašies nustatymo tam tikroje padėtyje. Pvz., tai reikalinga, kai kontūro elementus dėl įrankio geometrijos galima apdirbti tik tam tikroje padėtyje.

Dėl palenkiamos ašies nustatymo ruošinys persislenka ruošinio atžvilgiu. Funkcija **M144** įvertina šią nustatytų ašių padėtį ir kompensuoja perslinkimą. Be to, funkcija **M144** nukreipia ruošinio koordinačių sistemos Z kryptį ruošinio centrinės ašies kryptimi. Jeigu nustatyta ašis yra palenkiama ašis, t.y., ruošinys yra įstrižoje padėtyje, tai TNC atlieka nustatymo eigas pasuktoje koordinačių sistemoje. Jeigu nustatyta ašis yra palenkiama galvutė (ruošinys yra įstrižoje padėtyje), tai ruošinio koordinačių sistema nepasukama.

Nustačius sukamąją ašį, jums reikia iš naujo pozicionuoti ruošinį Y koordinatėje, jeigu to reikia, ir orientuoti pjovimo briaunos padėtį ciklu 800.

Alternatyviai funkcijai **M144** jūs taip pat galite naudoti funkciją **M128**. Poveikis yra identiškas, tačiau galioja toks apribojimas: TNC gali atlikti pjovimo spindulio korekciją taip pat ir nustatyto apdirbimo metu. Jeigu jūs aktyvuojate nustatytą apdirbimą M128 funkcija, pjovimo spindulio korekcija be ciklo, t. y. eigos sakiniuose su **RL**/**RR**, yra negalima. Jeigu jūs aktyvuojate nustatytą apdirbimą su **M144**, tai šis apribojimas negalioja.

Jeigu atliekate tekinimo ciklus su **M144**, tai pasikeičia įrankio kampai kontūro atžvilgiu. TNC automatiškai atsižvelgia į šiuos pakeitimus ir tokiu būdu kontroliuoja apdirbimą nustatytoje būsenoje.

Jeigu atliekate apdirbimą nustatytoje padėtyje, tai negalite naudoti priekinės pusės apdirbimo ir sriegimo ciklus.

Įrankio korekcija visada taikoma įrankio koordinačių sistemoje, net ir nustatytame apdirbime.

NC pavyzdiniai sakiniai: nustatyti apdirbimai staklėse su C apskritu stalu ir A pasukamu stalu.

...	
12 M144	Apdirbimo nustatytoje padėtyje aktyvavimas
13 L A-25 R0 FMAX	Palenkiamos ašies pozicionavimas
14 CYCL DEF 800 TEKINIMO SISTEMOS PRITAIKYMAS	Suderinkite įrankio koordinačių sistemą ir įrankį
Q497=+90 ;PRECESIJOS KAMPAS	
Q498=+0 ;ĮRANKIO APSUKIMAS	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Išankstinis įrankio padėties nustatymas
16 L Z+2 R0 FMAX	Įrankis pradinėje pozicijoje
...	Apdirbimas nustačius ašį

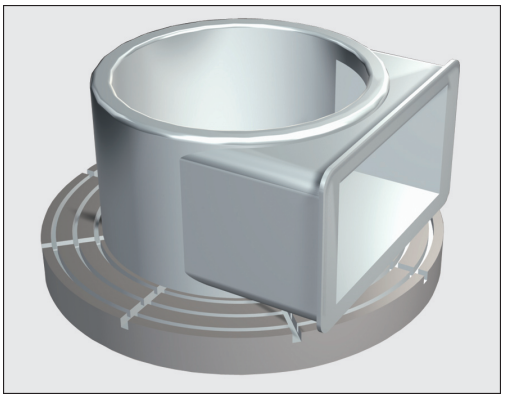
14.3 Disbalanso funkcijos

Disbalansas tekinimo režimu

Bendra informacija

Įrenginio gamintojas turi būti suderinęs, kad įrenginys kontroliuotų matavimą ir disbalansą. Disbalanso funkcijos būtinos ne visuose įrenginių tipuose. Gali būti, jog šios funkcijos Jūsų įrenginyje nebus. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Čia aprašytos disbalanso funkcijos yra pagrindinės funkcijos, kurias įrenginyje suderinti ir pritaikyti turi įrenginio gamintojas. Todėl funkcijų poveikis ir kiekis gali neatitikti šio aprašymo. Jūsų įrenginio gamintojas gali pasiūlyti ir kitų disbalanso funkcijų. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



Tekinant įrankis yra stabilioje padėtyje, o pasukamas stalas ir prispaustas gabalas atlieka sukamąjį judesį. Priklausomai nuo gabalo dydžio, kartkartėmis gali pradėti suktis didelė masė. Sukantis gabalui susidaro į išorę nukreipta išcentrinė jėga.

Atsirandanti išcentrinė jėga iš esmės priklauso nuo gabalo apsukų skaičiaus, masės ir disbalanso. Disbalansas atsiranda tada, kai pradeda suktis kūnas, kurio masės pasiskirstymas nėra simetriškas sukimui. Kai kūnas sukasi, susidaro į išorę nukreipta išcentrinė jėga. Kai besisukanti masė pasiskirsto tolygiai, išcentrinės jėgos nebelieka.

Disbalansas dažniausiai atsiranda dėl gabalo formos (pvz., nesimetriškas siurblio korpusas) ir įtempiklio. Kadangi dažnai neįmanoma pakeisti aplinkybių, atsiradusį disbalansą turėtumėte pašalinti prikabinę išlyginamuosius svarmenis. Tam TNC yra ciklas „Disbalanso matavimas“. Ciklas nustato esamą disbalansą ir apskaičiuoja reikalingo išlyginamojo svarmens masę ir padėtį.

Dėl gabalo sukimosi atsiranda išcentrinės jėgos, kurios dėl disbalanso gali būti vibracijos (rezonansinių svyravimų) priežastis. Tai turi neigiamos įtakos apdirbimo procesui ir sutrumpėja įrankio naudojimo laikas. Didelė išcentrinė jėga gali pažeisti įrenginį arba iš įtempiklio išstumti gabalą.

Prispaudę naują gabalą, kiekvieną kartą turite patikrinti disbalansą. Jei reikia, pašalinkite disbalansą išlyginamaisiais svarmenimis.

Dėl medžiagos nusidėvėjimo pasikeičia gabalo masės pasiskirstymas. Tai gali būti gabalo disbalanso priežastis. Todėl disbalansą patikrinkite ir tarp apdirbimo etapų.

Parinkdami apsukų skaičių, atsižvelkite į gabalo masę ir disbalansą. Jei gabalai yra sunkūs arba didelis disbalansas, nenustatykite didelio apsukų skaičiaus.

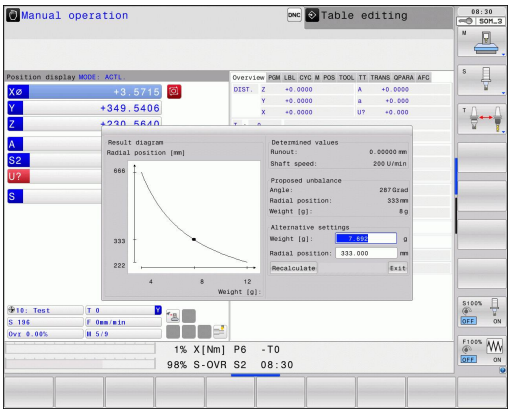
14.3 Disbalanso funkcijos

Disbalanso kontrolė naudojant funkciją „Disbalanso stebėjimas“

Funkcija „Disbalanso stebėjimas“ kontroliuoja gabalo disbalansą naudojant tekinimo režimą. Jei viršijama įrenginio gamintojo nurodyta didžiausia disbalanso reikšmė, TNC perduoda klaidos pranešimą ir įvyksta avarinis išjungimas. Įrenginio parametre **limitUnbalanceUsr** papildomai galite dar labiau sumažinti leistiną disbalanso ribą. Jei ši riba viršijama, TNC perduoda klaidos pranešimą. Dėl to stalas nenustoja suktis. Perjungus tekinimo režimą, TNC automatiškai aktyvina funkciją „Disbalanso stebėjimas“. Disbalansas stebimas tol, kol vėl perjungiamas frezavimo režimas.

Disbalanso matavimo ciklas

Kad būtų galima ištekinti kuo saugiau ir kuo labiau tausojant medžiagą, reikėtų patikrinti prispausto gabalo disbalansą ir jį pašalinti išlyginamaisiais svarmenimis. Tam galima naudoti TNC ciklą „Disbalanso matavimas“. Disbalanso matavimo ciklas nustato gabalo disbalansą ir apskaičiuoja išlyginamojo svarmens masę ir padėtį.

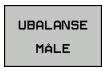


Disbalanso nustatymas

- Programuojamųjų mygtukų juostoje perjunkite rankinį režimą.

- Paspauskite **PROGRAMUOJAMĄJĮ MYGTUKĄ RANKINIAI CIKLAI**.

- Paspauskite **PROGRAMUOJAMĄJĮ MYGTUKĄ TEKINTI**.



- Paspauskite programuojamąjį mygtuką „MATUOTI disbalansą“.
- Įveskite disbalanso užfiksavimo apsukų skaičių.
- Paspauskite „NC-Start“: ciklas įjungia stalo sukimą nedideliu apsukų skaičiumi ir jį palaipsniui didina tol, kol pasiekiamas nurodytas apsukų skaičius. TNC atidaro langą, kuriame parodoma apskaičiuota išlyginamojo svarmens masė ir spindulinė padėtis.

Jei norite naudoti kitą išlyginamojo svarmens spindulinę padėtį arba kitokį svorį, galite perrašyti vieną iš reikšmių ir iš naujo apskaičiuoti kitą reikšmę.

Prikabinę išlyginamąjį svarmenį, patikrinkite disbalansą iš naujo paleisdami matavimo procesą.

Kartais gali nutikti taip, kad disbalansui pašalinti įvairiose vietose turėsite naudoti du ar kelis išlyginamuosius svarmenis.

15

Rankinis režimas ir paruošimas

15.1 Įjungimas, išjungimas

Įjungimas

Atskaitos taškų įjungimas ir pritraukimas yra nuo įrenginio priklausančios funkcijos.
Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Įjunkite TNC ir įrenginio maitinimo įtampą. Po to TNC parodo šį dialogą:

SYSTEM STARTUP

- TNC paleidžiama

SROVĖS TIEKIMO NUTRAUKIMAS

- TNC pranešimas apie nutrūkusį srovės tiekimą – ištrinti pranešimą

KOMPILIUOTI PLC PROGRAMĄ

- TNC PLC programa kompiliuojama automatiškai

RELEI NETIEKIAMA VALDYMO ĮTAMPA

- Įjungti valdymo įtampą. TNC tikrina avarinio išjungimo funkciją

RANKINIS REŽIMAS
ATSKAITOS TAŠKŲ PERVAŽIAVIMAS

- Atskaitos taškų pervažiavimas nurodyta eilės tvarka: kiekvienai ašiai paspauskite išorinį mygtuką START arba

- Atskaitos taškus pervažiuokite bet kokia eilės tvarka: paspauskite kiekvienos ašies išorinį krypties mygtuką ir jį laikykite, kol bus pervažiuotas atskaitos taškas

Jei Jūsų įrenginyje yra absoliutiniai matavimo prietaisai, atskaitos žymų pervažiuoti nereikės. TNC iš karto po valdymo įtampos įjungimo yra parengta naudoti.

TNC dabar pasiruoši atlikti funkcijas ir jai įjungtas rankinis darbo režimas.

Atskaitos taškus pervažiuoti galima tik tada, kai turi būti traukiamos įrenginio ašys. Jei programą norite tik redaguoti arba testuoti, tada įjungę valdymo įtampą nedelsdami pasirinkite programos išsaugojimo/redagavimo arba programos testavimo režimą.

Tada galėsite pervažiuoti atskaitos taškus. Rankiniame darbo režime paspauskite programuojamąjį mygtuką ATS.TŠK. PRITRAUKIMAS.

Atskaitos taško pervažiavimas esant pasuktai apdirbimo plokštumai

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atkreipkite dėmesį, kad meniu įvestos kampo vertės turi atitikti faktinius pasukamos ašies kampus.

Prieš pervažiuodami atskaitos taškus išjunkite funkciją „Pasukti apdirbimo plokštumą“. Atkreipkite dėmesį į tai, kad neįvyktų susidūrimų. Esant reikalui atitraukite įrankį.

TNC automatiškai aktyvuoja palenktą apdirbimo plokštumą, jeigu ši funkcija buvo aktyvi valdymo bloko išjungimo metu. Po to, paspaudus ašies krypties klavišą, TNC atlieka eigą ašimis palenktoje koordinačių sistemoje. Nustatykite įrankį tokioje padėtyje, kad atliekant vėlesnę eigą per atskaitos taškus neįvyktų susidūrimų. Eigai per atskaitos taškus reikia išjungti funkciją „Pasukti apdirbimo plokštumą“, žr. "Rankinio pasukimo aktyvinimas", Psl 542.

Jeigu nenaudojate šios funkcijos, tai tuo atveju, kai naudojami ne absoliučių matavimų prietaisai, jūs turite patvirtinti sukimo ašių padėtį, kurią TNC parodo viršutiniame lange. Rodoma pozicija atitinka paskutinę aktyvią sukimo ašių poziciją prieš išjungimą.

Jei aktyvi viena iš dviejų anksčiau aktyvių funkcijų, NC-START mygtukas neatlieka jokios funkcijos. TNC perduoda atitinkamą klaidos pranešimą.

Išjungimas

Kad išjungiant būtų išvengta duomenų praradimo, operacinė sistema turi tikslingai išjungti TNC:

- Pasirinkite rankinį darbo režimą

- Pasirinkite išjungimo funkciją, dar kartą patvirtinkite programuojamuoju mygtuku TAIP
- Jeigu TNC viršutiniame lange rodo tekstą **NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF**, tai jūs galite išjungti TNC maitinimo įtampą

Dėmesio, gali būti prarasti duomenys!

Dėl laisvojo TNC išjungimo gali būti prarasti duomenys!

Atkreipkite dėmesį, kad išjungus valdymo sistemą ir paspaudus END mygtuką, valdymo sistema bus įjungta iš naujo. Išjungus paleidžiant iš naujo taip pat gali būti prarasti duomenys!

15.2 Įrenginio ašių traukimas

Pastaba

Traukimas išoriniais krypties mygtukais priklauso nuo įrenginio. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Ašies traukimas išoriniais krypties mygtukais

- Pasirinkite darbo režimą „Rankinis režimas“
- Paspauskite išorinį krypties mygtuką ir laikykite tol, kol ašis turi būti traukiama arba
- Ašies traukimas nuolat: laikykite paspaustą išorinį krypties mygtuką ir trumpai spustelėkite išorinį START mygtuką.
- Sustabdyti: spauskite išorinį STOPP mygtuką.

Abiem metodais tuo pačiu metu galite traukti ir keletą ašių. Pastūmą, kuria trauksite ašis, galite keisti programuojamuoju mygtuku F, žr. "Suklio apsukų skaičius S, pastūma F ir papildoma funkcija M", Psl 500.

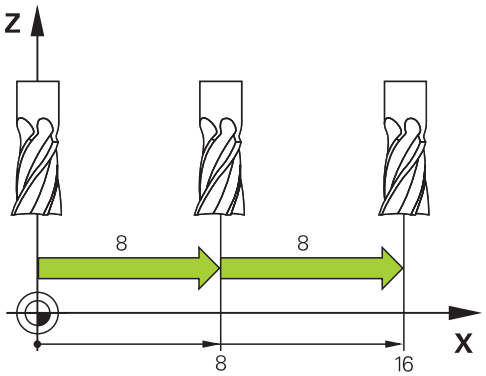
Padėties nustatymas palaipsniui

Padėtį nustatant palaipsniui, TNC įrenginio ašį traukia Jūsų nustatytu žingsnio dydžiu.

- Pasirinkti rankinį arba el. smagračio darbo režimą
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą
- Pasirinkite padėties nustatymą palaipsniui: programuojamąjį mygtuką ŽINGSNIO DYDIS perjunkite į padėtį ĮJ.

ĮSTŪMIMAS =

- Milimetrais įveskite įstūmimą, patvirtinkite mygtuku ENT.
- Paspauskite išorinį krypties mygtuką: padėtį nustatykite bet kiek kartų



Didžiausia įvedama įstūmimo vertė yra 10 mm.

Traukimas elektroniniais smagračiais

TNC palaiko traukimą šiais naujais elektroniniais smagračiais:

- HR 520: Smagratis, kurį galima prijungti prie HR 420 ekrano, duomenys perduodami kabeliu
- HR 550 FS: Smagratis su ekranu, duomenų perdavimas radijo ryšiu

Be to, TNC palaiko kabelių smagračius HR 410 (be ekrano) ir HR 420 (su ekranu).

Dėmesio, pavojus operatoriui ir smagračiui!

Visus smagračio jungties kištukus gali pašalinti tik įgaliotas techninės priežiūros personalas, net jei tai įmanoma padaryti be įrankių!

Įrenginį įjunkite tik su įkištu smagračiu!

Jei savo įrenginį norite eksploatuoti su neįkištu smagračiu, tuomet ištraukite iš įrenginio kabelį ir atvirą įvorę apsaugokite dangteliu!

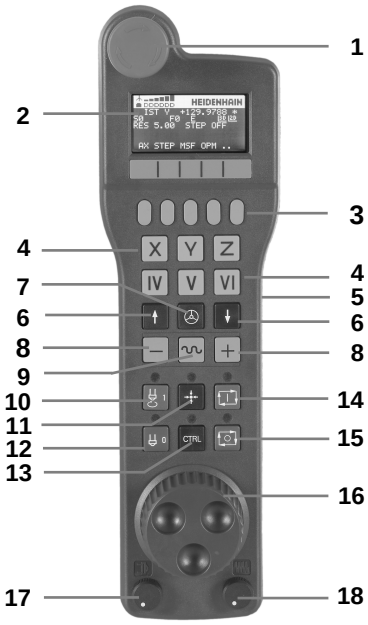
Jūsų įrenginio gamintojas smagračiams HR 5xx gali integruoti ir papildomas funkcijas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Smagratis HR 5xx yra būtinai reikalingas, kai smagračio padėties uždengimo funkciją norite naudoti virtualioje ašyje žr. "Virtuali įrankio ašis VT".

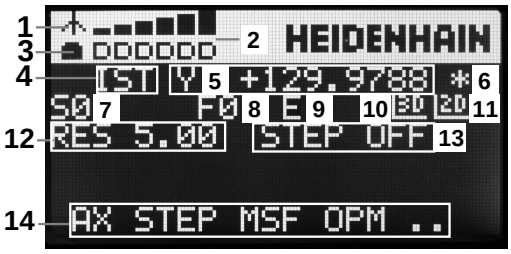
Nešiojamieji smagračiai HR 5xx yra su ekranu, kuriame TNC rodo įvairią informaciją. Atsižvelgiant į tai, smagračio programuojamaisiais mygtukais galite atlikti svarbias paruošimo funkcijas, pvz., nustatyti atskaitos taškus arba įvesti ir įvykdyti M funkcijas.

Kai smagratį aktyvinate smagračio aktyvinimo mygtuku, valdymo veiksmų valdymo pultu vykdyti nebegalima. TNC šią būseną rodo TNC ekrane iššokančiame lange.

1 AV. IŠJ. mygtukas
2 Smagračio ekranas būsenos rodmeniui ir funkcijų pasirinkimui, kita informacija apie tai: ""
3 Programuojamieji mygtukai
4 Ašies parinkties mygtukus įrenginio gamintojas gali keisti priklausomai nuo ašių konfigūracijos
5 Patvirtinimo mygtukas
6 Rodyklių klavišai smagračio jautrumui apibrėžti
7 Smagračio aktyvinimo mygtukas
8 Kryptis, kuria TNC traukia pasirinktą ašį, mygtukas
9 Krypties mygtuko skubus perkėlimas
10 Įjungti suklį (nuo įrenginio priklausanti funkcija, mygtuką gali pakeisti įrenginio gamintojas)
11 Mygtukas „NC sakinio kūrimas“ (nuo įrenginio priklausanti funkcija, mygtuką gali pakeisti įrenginio gamintojas)
12 Išjungti suklį (nuo įrenginio priklausanti funkcija, mygtuką gali pakeisti įrenginio gamintojas)
13 CTRL mygtukas specialioms funkcijoms (nuo įrenginio priklausanti funkcija, mygtuką gali pakeisti įrenginio gamintojas)
14 NC paleistis (nuo įrenginio priklausanti funkcija, mygtuką gali pakeisti įrenginio gamintojas)
15 NC sustabdymas (nuo įrenginio priklausanti funkcija, mygtuką gali pakeisti įrenginio gamintojas)
16 Smagratis
17 Suklio apsukų skaičiaus potenciometras
18 Potenciometro pastūma
19 Kabelio jungtis, nuotolinio valdymo smagratyje HR 550 FS nėra



Smagračio ekranas



1 **Tik naudojant nuotolinio valdymo smagratį HR 550 FS**: Rodmuo, ar smagratis yra įkrovimo stotelėje, ar yra aktyvus nuotolinio valdymo režimas.
2 **Tik naudojant nuotolinio valdymo smagratį HR 550 FS**: Lauko stiprumo rodmuo, 6 stulpeliai = didžiausias lauko stiprumas
3 **Tik naudojant nuotolinio valdymo smagratį HR 550 FS**: Akumuliatoriaus įkrovimo būsena, 6 stulpeliai = didžiausias įkrova Įkrovimo metu stulpeliai juda iš kairės į dešinę
4 **IST**: padėties rodmens rūšis
5 **Y+129.9788**: parinktos ašies padėtis
6 ***: STIB (valdymo sistema eksploatuojama); programa yra paleista arba ašis juda
7 **S0**: esamas suklio apsukų skaičius
8 **F0**: esama pastūma, kuria tuo metu turi būti traukiama pasirinkta ašis
9 **E**: yra pranešimas apie klaidą
10 **3D**: aktyvi apdirbimo plokštumos pasukimo funkcija
11 **2D**: aktyvi pagrindinio sukimo funkcija
12 **RES 5.0**: aktyvi smagračio sklaida. Kelias mm/apsukimui (°/sukamosios ašies apsukimas), kurį pasirinkta ašis traukiama vieno smagračio apsukimo metu
13 **STEP ON** arba **OFF**: aktyvus arba neaktyvus padėties nustatymas palaipsniui. Kai funkcija aktyvi, TNC papildomai rodo traukimo žingsnį
14 Programuojamųjų mygtukų juosta: įvairių funkcijų pasirinkimas, aprašymas tolesniuose skirsniuose

Nuotolinio valdymo smagračio HR 550 FS ypatybės

Radijo jungtis dėl galimų gausių trikdžių nėra taip pat disponuotina kaip laidų jungtis. Todėl prieš pradedant naudoti nuotolinio valdymo smagratį, reikia patikrinti, ar nėra trikčių su kitais panašiais įrenginio aplinkinėje zonoje esančiais prietaisais. Šį patikrinimą dėl esamų radijo dažnių, pvz., kanalų, rekomenduojama atlikti su visoms pramoninėmis radijo sistemomis.

Jei nenaudojate HR 550, visada įstatykite jį į tam skirtą smagračio laikiklį. Taip būsite tikri, kad per nugarinėje nuotolinio valdymo smagračio pusėje esančią kontaktinę plokštelę reguliuojat įkrovimą visada bus užtikrinama parengtis eksploatuoti smagračio akumuliatorių ir tiesioginė kontaktinė jungtis avarinio išjungimo grandinei.

Nuotolinio valdymo smagratis klaidos atveju (radijo ryšio nutrūkimas, prasta priėmimo kokybė, smagračio komponento defektas) visada reaguoja avariniu išjungimu.

Laikykitės nurodymų dėl nuotolinio valdymo smagračio konfigūracijos HR 550 FS žr. "Nuotolinio valdymo smagračio HR 550 FS konfigūravimas", Psl 600

Dėmesio, pavojus operatoriui ir įrenginiui!

Saugos sumetimais nuotolinio valdymo smagratį ir smagračio laikiklį turite išjungti ne vėliau kaip po 120 valandų, kad vėl įjungiant TNC galėtų atlikti funkcijų patikrinimą!

Jei savo dirbtuvėse eksploatuojate daugiau įrenginių su nuotolinio valdymo smagračiais, turite kartu priklausančius smagračius ir smagračių laikiklius paženklinti taip, kad juos būtų galima vienareikšmiškai atpažinti kaip kartu priklausančius (pvz., spalvotais lipdukais arba numeriais). Ženklinimai ant nuotolinio valdymo smagračio ir smagračio laikiklio turi būti aiškiai matomi operatoriui!

Prieš kiekvieną naudojimą patikrinkite, ar aktyvus Jūsų įrenginiui tinkamas nuotolinio valdymo smagratis!

15.2 Įrenginio ašių traukimas

Smagratis HR 550 FS yra su akumuliatoriumi. Akumuliatorius kraunamas, kai tik smagratis įdedamas į smagračio laikiklį (žr. pav.).

HR 550 FS su akumuliatoriumi galite eksploatuoti iki 8 valandų, po to jį reikia vėl įkrauti. Tačiau rekomenduojama smagratį laikyti smagračio laikiklyje, jei jo nenaudojate.

Smagratį įdėjus į laikiklį, smagratis persijungia į kabelių režimą. Taip galėsite naudoti smagratį taip pat, jei jis būtų visiškai išsikrovęs. Funkcijos yra tokios pačios kaip ir nuotolinio valdymo režime.

Jei smagratis yra visiškai išsikrovęs, prireiks maždaug 3 valandų, kol jis smagračio laikiklyje bus vėl iki galo įkrautas.

Reguliariai valykite smagračio laikiklio ir smagračio kontaktą **1**, kad užtikrintumėte jų veikimą.

Radijo atkarpos perdavimo sritis paskaičiuota labai didelė. Jei taip atsitiktų, kad Jūs – pvz., kai įrenginiai yra labai dideli – priartėtumėte prie perdavimo atkarpos krašto, HR 550 FS Jus laiku įspės aiškiai pastebimu vibraciniu aliarmu. Tokiu atveju turite vėl sumažinti atstumą iki smagračio laikiklio, kuriame yra integruotas radijo imtuvas.

Dėmesio – pavojus įrenginiui ir ruošiniui!

Jei radijo ryšio atkarpoje nebegalimas eksploatavimas be trūkių, TNC automatiškai suaktyvina AVARINĮ IŠJUNGIKLĮ. Tai gali atsitikti taip pat apdirbimo metu. Atstumą iki smagračio laikiklio reikia palaikyti kuo mažesnį ir smagratį įstatyti į smagračio laikiklį, kai jo nenaudojate!

Kai TNC suaktyvina AVARINĮ IŠJUNGIKLĮ, turite vėl iš naujo suaktyvinti smagratį. Tada atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite darbo režimą „Programos išsaugojimas / redagavimas“.
- Pasirinkite MOD funkciją: paspauskite mygtuką MOD
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

FUNK. SMAGRAČIO DERINIMAS

- Pasirinkite nuotolinio valdymo smagračio konfigūracijos meniu: paspauskite programuojamąjį mygtuką DERINTI SMAGRATĮ
- Laukeliu **Paleisti smagratį** vėl suaktyvinkite nuotolinio valdymo smagratį
- Išsaugokite konfigūraciją ir išeikite iš konfigūracijos meniu: paspauskite laukelį **PABAIGA**

Smagračio eksploatavimo pradžiai ir konfigūracijai galima naudoti atitinkamą funkciją eksploatavimo režime MOD žr. "Nuotolinio valdymo smagračio HR 550 FS konfigūravimas", Psl 600.

Traukiamos ašies pasirinkimas

Pagrindines ašis X, Y ir Z bei kitas tris, įrenginio gamintojo apibrėžiamas ašis, Jūs tiesiogiai galite aktyvinti ašies pasirinkimo mygtukais. Taip pat virtualią ašį VT Jūsų įrenginio gamintojas gali priskirti tiesiog vienam iš laisvų ašies mygtukų. Jei virtuali ašis VT nepriskirta ašies parinkties mygtukui, atlikite tokius veiksmus:

- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F1 (**AX**): TNC smagračio ekrane parodo visas aktyvias ašis. Blyksi tuo metu aktyvi ašis
- Norimą ašį pasirinkite smagračio programuojamuoju mygtuku F1 (**->**) arba F2 (**<-**) ir patvirtinkite smagračio programuojamuoju mygtuku F3 (**OK**).

Smagračio jautrumo nustatymas

Smagračio jautrumas nustato, kiek ašis turi būti patraukta vienu smagračio apsukimu. Apibrėžtas jautrumas yra nustatomas tvirtai ir tiesiogiai pasirenkamas smagračio rodyklių mygtukais (jei žingsnio dydis neaktyvus).

Nustatomi jautrumai: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/apsukimui arba laipsniais/apsukimui]

Ašių traukimas

- Suaktyvinkite smagratį: paspauskite HR 5xx smagračio mygtuką: dabar galite TNC valdyti tik per HR 5xx, TNC rodo iššokantį langą su pagalbiniu tekstu TNC ekrane
- Prir. programuojamuoju mygtuku OPM pasirinkite darbo režimą

- Prir. laikykite paspaudę patvirtinimo mygtuką

- Smagratyje pasirinkite ašį, kurią norite patraukti. Programuojamųjų mygtukais pasirinkite papildomas ašis

- Aktyvią ašį traukti kryptimi + arba

- Aktyvią ašį traukti kryptimi –

- Išjunkite smagratį: smagračio mygtuką paspauskite ties HR 5xx: dabar vėl galite valdyti TNC per valdymo lauką

Potenciometro nustatymai

Aktyvinus smagratį, toliau lieka aktyvus įrenginio valdymo laukas. Jei smagratyje norite naudoti potenciometrą, atlikite šiuos veiksmus:

- Paspauskite CTRL ir HR 5xx smagratį, TNC smagračio ekrane rodo programuojamųjų mygtukų meniu potenciometrui išrinkti
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką HW, kad būtų aktyvintas smagračio potenciometras

Kai aktyvinsite smagračio potenciometrą, prieš atšaukdami smagratį, vėl turite aktyvinti įrenginio valdymo lauko potenciometrą. Atlikite šiuos veiksmus:

- Paspauskite CTRL ir HR 5xx smagratį, TNC smagračio ekrane rodo programuojamųjų mygtukų meniu potenciometrui išrinkti
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką KBD, kad įrenginio valdymo lauke būtų aktyvintas potenciometras

Padėties nustatymas palaipsniui

Padėtį nustatant palaipsniui, TNC tuo metu aktyvią smagračio ašį traukia Jūsų nustatytu žingsnio dydžiu.

- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F2 (**STEP**)
- Aktyvinkite padėties nustatymą palaipsniui: paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką 3 (**ON**)
- Paspausdami mygtukus F1 arba F2 pasirinkite norimą žingsnio dydį. Jei laikysite paspaudę atitinkamą mygtuką, keičiant dešimtaines TNC skaitinį žingsnį padidina 10-imi. Dar kartą paspaudus mygtuką CTRL, skaitinis žingsnis padidėja 1. Mažiausias galimas žingsnio dydis yra 0,0001 mm, didžiausias – 10 mm
- Pasirinktą žingsnio dydį perimkite programuojamuoju mygtuku 4 (**OK**)
- Smagračio mygtuku + arba – aktyvią smagračio ašį traukite atitinkama kryptimi

Papildomų M funkcijų įvedimas

- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F3 (**MSF**)
- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F1 (**M**)
- Norimą M funkcijos numerį pasirinkite paspausdami mygtuką F1 arba F2
- Papildomą funkciją M įvykdykite mygtuku NC-Start

Suklio apsukų skaičiaus S įvedimas

- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F3 (**MSF**)
- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F2 (**S**)
- Paspausdami mygtukus F1 arba F2 pasirinkite apsukų skaičių. Jei laikysite paspaudę atitinkamą mygtuką, keičiant dešimtaines TNC skaitinį žingsnį padidina 10-imi. Dar kartą paspaudus mygtuką CTRL, skaitinis žingsnis padidėja 1000.
- Naują apsukų skaičių S aktyvinkite NC-Start mygtuku

Pastūmos F įvedimas

- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F3 (**MSF**)
- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F3 (**F**)
- Paspausdami mygtukus F1 arba F2 pasirinkite norimą pastūmą. Jei laikysite paspaudę atitinkamą mygtuką, keičiant dešimtaines TNC skaitinį žingsnį padidina 10-imi. Dar kartą paspaudus mygtuką CTRL, skaitinis žingsnis padidėja 1000.
- Naują pastūmą F perimkite smagračio programuojamuoju mygtuku F3 (**OK**)

Atskaitos taško nustatymas

- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F3 (**MSF**)
- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F4 (**PRS**)
- Prir. pasirinkite ašį, kurioje turi būti nustatytas atskaitos taškas
- Smagračio programuojamuoju mygtuku F3 (**OK**) ašiai nustatykite nulį arba smagračio programuojamuoju mygtuku F1 ir F2 nustatykite norimą vertę, tada smagračio programuojamuoju mygtuku F3 (**OK**) ją perimkite. Papildomai paspaudus CTRL, skaitinis žingsnis padidėja 10

Darbo režimų keitimas

Smagračio programuojamuoju mygtuku F4 (**OPM**) smagračiu galite perjungti darbo režimą, jei esama valdymo sistemos būklė tai leidžia.

- Paspauskite smagračio programuojamąjį mygtuką F4 (**OPM**)
- Smagračio programuojamuoju mygtuku pasirinkite norimą darbo režimą
  - MAN: rankinis režimas
    MDI: padėties nustatymas įvedant ranka
    SGL: atskiro sakinio programa
    RUN: sakinių sekos programa

Viso L sakinio kūrimas

Jūsų įrenginio gamintojas smagračio mygtukui „NC sakinio kūrimas“ gali priskirti bet kokią funkciją. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

- Pasirinkite darbo režimą **Padėties nustatymas rankine įvestimi**
- Prir. rodyklių klavišais TNC klaviatūroje pasirinkite NC sakinį, už kurio norite įterpti naują L sakinį
- Smagračio aktyvinimas
- Paspauskite smagračio mygtuką „NC sakinio kūrimas“: TNC įterpia visą L sakinį, kuriame yra visos MOD funkcija pasirinktos ašių padėtys

Funkcijos programos eigos darbo režime

Programos eigos darbo režime galite vykdyti šias funkcijas:

- NC-Start (smagračio mygtukas NC-Start)
- NC-Stopp (smagračio mygtukas NC-Stopp)
- Jei paspaudėte NC-Stopp mygtuką: vidinis stabdymas (smagračio programuojamieji mygtukai **MOP** ir tada **Stopp**)
- Jei paspaudėte NC-Stopp mygtuką: rankinis ašių traukimas (smagračio programuojamieji mygtukai **MOP** ir tada **MAN**)
- Pakartotinis pritraukimas prie kontūro, po to, kai nutraukus programą ašys buvo traukiamos rankiniu būdu (smagračio programuojamieji mygtukai **MOP** ir tada **REPO**). Valdoma smagračio programuojamaisiais mygtukais, kaip ekrano programuojamaisiais mygtukais, žr. "Pakartotinis pritraukimas prie kontūro", Psl 575
- Apdirbimo plokštumos įjungimo/išjungimo funkcija (smagračio programuojamieji mygtukai **MOP** ir tada **3D**)

15.3 Suklio apsukų skaičius S, pastūma F ir papildoma funkcija M

Naudojimas

Rankiniame ir el. smagračio darbo režimuose suklio apsukų skaičių S, pastūmą F ir papildomą funkciją M įveskite programuojamaisiais mygtukais. Papildomos funkcijos aprašytos skyriuje „7. Programavimas: papildomos funkcijos“.

Įrenginio gamintojas nustato, kokias papildomas funkcijas M galite naudoti, ir, kokias funkcijas turite.

Verčių įvedimas

Suklio apsukų skaičius S, papildoma funkcija M

S

- Pasirinkite suklio apsukų skaičiaus įvestį: programuojamasis mygtukas S

SUK. APS. SKAIČ. S=

I

- **1000** (suklio apsukų skaičius) įveskite ir patvirtinkite išoriniu START mygtuku.

Suklio sukimą nurodytu apsukų skaičiumi S pradėsite pasirinkę papildomą funkciją M. Papildoma funkcija M įvedama tuo pačiu būdu.

Pastūma F

Pastūmos F įvesti turite patvirtinti ne išoriniu START mygtuku, o ENT.

Pastūma F taikoma:

- Jeigu įvesta F=0, tai galioja mažiausia pastūma, nurodyta įrenginio parametruose **manualFeed**
- Jeigu įvesta pastūma viršija įrenginio parametru **maxFeed** nustatytą pastūmos reikšmę, tai galioja įrenginio parametro pastūma
- F išlieka net nutrūkus srovės tiekimui

Suklio apsukų skaičiaus ir pastūmos keitimas

Suklio apsukų skaičiaus S ir pastūmos F perrašymo mygtukais nustatytą vertę galima keisti nuo 0% iki 150%.

Suklio apsukų skaičiaus perrašymo mygtukas naudojamas tik įrenginiuose su tiesiogine suklio pavara.

Pastūmos apribojimo aktyvinimas

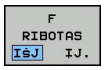
Pastūmos apribojimas priklauso nuo įrenginio.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Nustačius funkciniu klavišu F „Apribota vienetu“, TNC apriboja maksimalų ašių greitį įrenginio gamintojo nustatytu ribotu saugiu greičiu.

- Pasirinkite darbo režimą **Rankinis režimas**

- Perjungimas į paskutinę programuojamųjų mygtukų juostą



- Pastūmos ribų įjungimas arba išjungimas

15.4 Funkcinė sauga FS (parinktis)

Bendrai

Kiekvienam įrankių įrenginio operatoriui kyla pavojai. Apsauginiai įtaisai gali apsaugoti nuo prieigos prie pavojingų vietų, iš kitos pusės operatorius taip pat negali dirbti prie įrenginio be apsaugos įtaisų (pvz., kai atidarytos apsauginės durys). Siekiant sumažinti šiuos pavojus, paskutiniais metais buvo paruošti įvairūs reglamentai ir taisyklės.

HEIDENHAIN saugos planas, kuris buvo įdiegtas TNC valdymo sistemose, atitinka **Performance-Level d** pagal EN 13849-1 ir SIL 2 pagal IEC 61508, siūlo saugius darbo būdus pagal EN 12417 ir užtikrina bendrą žmonių apsaugą.

HEIDENHAIN saugos plano pagrindas yra dviejų kanalų procesoriaus struktūra, kuri susideda iš pagrindinio kompiuterio MC (main computing unit) ir vieno arba kelių pavarų reguliavimo modulių CC (control computing unit). Visi kontrolės mechanizmai įdiegiami valdymo sistemose atsargai. Saugai svarbūs sistemos duomenys tikrinami, atliekant ciklinį duomenų patikrinimą keičiant puses. Saugai svarbios klaidos visada sukelia apibrėžtą sustabdymo reakciją iki saugaus visų pavarų sustojimo.

Per saugius įėjimus ir išėjimus (dviejų kanalų), kurie daro įtaką procesui per visus darbo režimus, TNC suaktyvina tam tikras apsaugines funkcijas ir pasiekia saugią eksploatavimo būseną.

Šiame skyriuje rasite funkcijų paaiškinimus, kurias papildomai galima naudoti TNC su funkcine sauga.

Jūsų įrenginio gamintojas priderina HEIDENHAIN saugos planą Jūsų įrenginiui. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Sąvokų paaiškinimai

Saugūs darbo režimai

Žymėjimas	Trumpas aprašym.
SOM_1	Safe operating mode 1: automatinis režimas, gamybos režimas
SOM_2	Safe operating mode 2: derinimo režimas
SOM_3	Safe operating mode 3: rankinis darbo režimas, tik kvalifikuotiems operatoriams
SOM_4	Safe operating mode 4: praplėstas rankinis darbo režimas, proceso stebėjimas

Apsauginės funkcijos

Žymėjimas	Trumpas aprašym.
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: saugus pavarų sustabdymas skirtingais būdais.
STO	Safe torque off: energijos tiekimas varikliui yra nutrauktas. Apsaugo nuo neplanuoto pavarų įjungimo
SOS	Safe operating Stop: saugus darbo sustabdymas. Apsaugo nuo neplanuoto pavarų įjungimo
SLS	Safety-limited-speed: saugiai apribotas greitis. Apsaugo, kad pavaros esant atidarytoms apsauginėms durims neviršytų nurodytų ribinių greičio verčių

Ašies padėčių tikrinimas

Šią funkciją prie TNC turi pritaikyti įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Po įjungimo TNC patikrina, ar ašies padėtis sutampa su padėtimi iš karto po išjungimo. Jei atsiranda nuokrypis, ši ašis padėties rodmenyje pažymima raudona spalva. Raudona spalva pažymėtų ašių negalite traukti esant atidarytoms durims.

Tokiais atvejais atitinkamoms ašims turite nustatyti patikros padėtį. Tada atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite darbo režimą **Rankinis režimas**
- Pritraukimo procesą įvykdykite paspaudę NC-Start, kad ašys būtų traukiamos nurodyta eilės tvarka.
- Pasiekus patikros padėtį, TNC klausia, ar patikros padėtis yra tinkama: programuojamuoju mygtuku TAIP patvirtinkite, jei TNC tinkamai pasiekė patikros padėtį, programuojamuoju mygtuku NE patvirtinkite, jei TNC netinkamai pasiekė patikros padėtį
- Jei patvirtinote programuojamuoju mygtuku TAIP, tuomet su patvirtinimo mygtuku įrenginio valdymo lauke turite iš naujo patvirtinti patikros padėties teisingumą
- Pakartokite prieš tai aprašytą procesą su visomis ašimis, kurias norite nustatyti į patikros padėtį

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Patikros padėtis nustatykite taip, kad nebūtų įmanomas susidūrimas su ruošiniu arba įtempikliais! Prireikus ašis nustatykite iš anksto rankiniu būdu!

Kur yra patikros padėtis, nustato įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Leidžiamų pastūmų ir apsukų skaičiaus apžvalga

TNC pateikia apžvalgą, kurioje parodomi leidžiami apsukų skaičiai ir pastūmos visoms ašims priklausomai nuo aktyvaus darbo režimo.

- Pasirinkite darbo režimą **Rankinis režimas**

- Perjungimas į paskutinę programuojamųjų mygtukų juostą

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką INFO SOM: TNC atidaro leidžiamų apsukų skaičių ir pastūmų apžvalgos langą

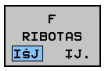
Stulpelis	Reikšmė
SLS2	Saugiai sumažintas greitis saugiame darbo režime 2 (**SOM_2**) atitinkamoms ašims
SLS3	Saugiai sumažintas greitis saugiame darbo režime 3 (**SOM_3**) atitinkamoms ašims
SLS4	Saugiai sumažintas greitis saugiu darbo režimu 4 (**SOM_4**) atitinkamoms ašims

Pastūmos apribojimo aktyvinimas

Programuojamąjį mygtuką F LIMITIERT nustatant ties ĮJ., TNC riboja maks. leistiną ašių greitį nustatytu, saugiai apribotu greičiu. Aktyviam darbo režimui galiojantį greitį žiūrėkite lentelėje **Safety-MP**, žr. "Leidžiamų pastūmų ir apsukų skaičiaus apžvalga", Psl 505.

- Pasirinkite darbo režimą **Rankinis režimas**

- Perjungimas į paskutinę programuojamųjų mygtukų juostą



- Pastūmos ribų įjungimas arba išjungimas

Papildomi būsenos rodmenys

Valdymo sistemoje su funkcine sauga FS bendrame būsenos rodmenyje pateikiama papildoma informacija apie aktualią apsauginių funkcijų būseną. Šią informaciją TNC rodo darbo būsenų forma būsenos rodmenyse **T**, **S** ir **F**.

Būsenos rodmuo	Trumpas aprašym.
STO	Energijos tiekimas į suklį arba pastūmos pavarą yra nutrauktas
SLS	Safety-limited-speed: aktyvus saugiai sumažintas greitis
SOS	Safe operating Stop: aktyvus saugus darbo sustabdymas
STO	Safe torque off: energijos tiekimas varikliui yra nutrauktas

Aktyvų saugų darbo režimą TNC rodo su ikona antraštėje dešinėje pusėje prie darbo režimo teksto. Jei yra aktyvus darbo režimas **SOM_1**, TNC ikonos nerodo.

Ikona	Saugus darbo režimas
	Aktyvus darbo režimas **SOM_2**
	Aktyvus darbo režimas **SOM_3**
	Aktyvus darbo režimas **SOM_4**

15.5 Atskaitos taško nustatymas be 3D zondavimo sistemos

Pastaba

Atskaitos taško nustatymas 3D zondavimo sistema: žr. "Atskaitos taškos nustatymas naudojant 3D zondavimo sistemą ", Psl 530.

Nustatydami atskaitos tašką, TNC rodmenį nustatysite ant žinomų gabalo padėties koordinačių.

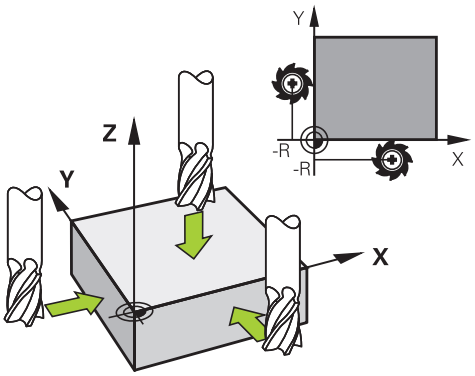
Pasiruošimas

- Įveržkite ir išlygiuokite gabalą
- Pakeiskite nulinį įrankį su žinomu spinduliu
- Įsitikinkite, kad TNC rodo esamas padėtis

Atskaitos taško nustatymas ašies mygtukais

Apsaugos priemonės

Jei gabalo paviršius negali būti subraižytas, ant jo viršaus uždedama žinomo storio d skarda. Įveskite tokį atskaitos tašką, kuris būtų didesnis d verte.



- Pasirinkite darbo režimą **RANKINIS REŽIMAS**
- Atsargiai traukite įrankį, kol jis prisilies prie gabalo (jį įbrėš)
- Pasirinkite ašį

ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS Z=

- Nulinis įrankis, suklio ašis: ant žinomos gabalo padėties (pvz., 0) nustatykite rodmenį arba įveskite skardos storį d. Apdirbimo plokštumoje: atsižvelkite į įrankio spindulį

Atskaitos taškus likusioms ašims nustatykite tokiu pačiu būdu.

Jei įstūmimo ašyje naudojate iš anksto nustatytą įrankį, tada įstūmimo ašies rodmenį nustatykite įrankio ilgiui L arba sumai Z=L+d.

Ašies klavišais nustatytą atskaitos tašką TNC automatiškai išsaugo išankstinių nustatymų lentelės eilutėje 0.

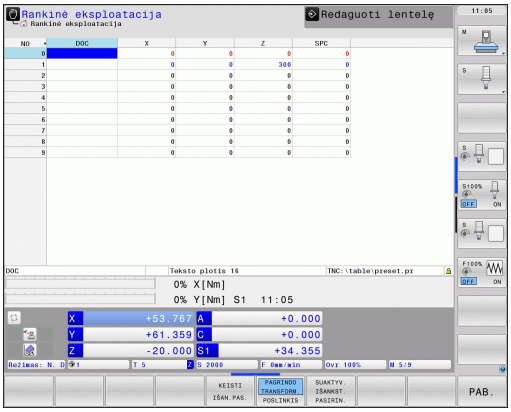
Atskaitos taško valdymas naudojant išankstinių pasirinkimų lentelę

Išankstinių pasirinkimų lentelę būtinai reikia naudoti šiaip atvejais:

- Jūsų įrenginyje yra sukamosios ašys (pasukamas stalas arba sukamoji galvutė) ir dirbate naudodami apdirbimo plokštumo pasukimo funkcija
- Jūsų įrenginyje yra įrengta galvučių keitimo sistema
- Iki šiol dirbote su TNC valdymo sistemomis su nulinių taškų lentelėmis, susijusiomis su REF
- Norite apdoroti keletą vienodų gabalų, kurie įveržti įvairiose nuožulniose padėtyse

Išankstinių pasirinkimų lentelėje gali būti bet kiek eilučių (atskaitos taškų). Kad būtų galima optimizuoti rinkmenos dydį ir apdorojimo greitį, reikėtų naudoti tik tiek eilučių, kiek jų reikia atskaitos taško valdikliui.

Saugos sumetimais naujas eilutes galite įterpti tik išankstinių pasirinkimų lentelės gale.



Atskaitos taškų išsaugojimas išankstinių pasirinkimų lentelėje

Išankstinių nustatymų lentelės pavadinimas **PRESET.PR**, ši lentelė išsaugota kataloge **TNC:\table**. **PRESET.PR** darbo režime **Rankinis** ir **El. rankinis ratas** galima redaguoti tik tada, kai buvo paspaustas funkcinis klavišas **PAKEISTI IŠANKSTINĮ NUSTATYMĄ**.

Išankstinių pasirinkimų lentelę galima kopijuoti į kitą katalogą (duomenims apsaugoti). Eilutės, kurias įrenginio gamintojas apsaugojo nuo rašymo, ir nukopijuotoje lentelėje bus apsaugotos, taigi jų keisti negalėsite.

Nukopijuotoje lentelėje nekeiskite eilučių skaičiaus! Dėl to galimos problemos, jei vėl norėsite aktyvinti lentelę.

Jeigu norite aktyvuoti į kitą katalogą nukopijuotą išankstinių pasirinkimų lentelę, vėl nukopijuokite šią lentelę atgal į katalogą **TNC:**\table\.

Yra įvairių atskaitos taškų/pagrindinių sukimų išsaugojimo išankstinių pasirinkimų lentelėje galimybių:

- Zondavimo ciklais darbo režime **Rankinis** arba **El. smagratis** (žr. 14 skyrių)
- Zondavimo ciklais nuo 400 iki 402 ir nuo 410 iki 419 automatiniame darbo režime (žr. naudotojo žinyną „Ciklai“, 14 ir 15 skyrius)
- Rankinė įvestis (žr. tolesnį aprašymą)

Išankstinių pasirinkimų lentelėje nurodytas pagrindinis sukimas koordinačių sistemą pasuka išankstiniu pasirinkimu, kuris yra toje pačioje eilutėje kaip pagrindinis sukimas.

Nustatydami atskaitos tašką atkreipkite dėmesį į tai, kad palenkiamų ašių pozicija turi sutapti su 3D ROT meniu atitinkamomis reikšmėmis. Rezultatai tokie:

- Esant neaktyviai apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijai, sukamosios ašies padėties rodmuo turi būti = 0° (prir. sukamosioms ašims nustatykite nulius)
- Esant aktyviai apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijai, turi atitikti sukamųjų ašių padėties rodmenų ir 3D ROT meniu įvestų kampų vertės

0 eilutė išankstinių pasirinkimų lentelėje dažniausiai yra apsaugota nuo rašymo. TNC 0 eilutėje visada išsaugo atskaitos tašką, kuris paskutinis buvo pasirinktas ašies mygtukais arba programuojamuoju mygtuku. Jei aktyvus rankiniu būdu nustatytas atskaitos taškas, TNC būsenos rodmenyje rodo tekstą **PR MAN(0)**

Rankinis atskaitos taškų išsaugojimas išankstinių pasirinkimų lentelėje

Jei išankstinių pasirinkimų lentelėje norite išsaugoti atskaitos taškus, atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite darbo režimą **RANKINIS REŽIMAS**

- Atsargiai traukite įrankį, kol jis prisilies prie gabalo (jį įbrėš) arba atitinkamoje vietoje nustatykite mikrometrą

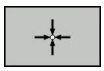
- Iškvieskite išankstinių pasirinkimų lentelę: TNC atidaro išankstinių pasirinkimų lentelę ir žymeklį nustato aktyvioje lentelės eilutėje

- Pasirinkite išankstinių pasirinkimų įvesties funkcijas: TNC programuojamųjų mygtukų juostoje rodo įvesties galimybes. Įvesties galimybių aprašymas: žr. žemiau esančią lentelę

- Išankstinių pasirinkimų lentelėje pasirinkite eilutę, kurią norite pakeisti (eilutės numeris atitinka išankstinio pasirinkimo numerį)

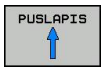
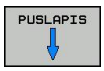
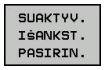
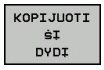
- Prir. išankstinių pasirinkimų lentelėje pasirinkite stulpelį (ašis), kurį norite keisti

- Programuojamuoju mygtuku pasirinkite vieną iš įvesties galimybių (žr. tolesnę lentelę)

Funkcija	Funkcinis klavišas
Įrankio (mikrometro) esamą padėtį perimti kaip naują atskaitos tašką: funkcija atskaitos tašką išsaugo tik ašyje, kurioje yra šviesus laukas.	
Įrankio (mikrometro) esamai padėčiai priskirti bet kokią vertę: funkcija atskaitos tašką išsaugo tik toje ašyje, kurioje yra šviesus laukas. Norimą vertę įveskite į iššokantį langą	
Lentelėje jau išsaugotą atskaitos tašką perstumkite prieauginiu būdu: funkcija atskaitos tašką išsaugo tik toje ašyje, kurioje yra šviesus laukas. Norimą korekcijos vertę su tinkamu ženklu įveskite iššokančiame lange. Jei aktyvintas colių rodmuo: vertę įveskite coliais, TNC viduje į milimetrus perskaičiuoja įvestą vertę	

Funkcija	Funkcinis klavišas
Naują atskaitos tašką be perskaičiavimo įveskite tiesiogiai į kinematiką (pagal ašis). Šią funkciją naudokite tik tada, kai įrenginyje yra apvalus stalas ir tiesiogiai įvedę 0, atskaitos tašką norite nustatyti apvalaus stalo centre. Funkcija vertę išsaugo tik toje ašyje, kurioje yra šviesus laukas. Norimą vertę įveskite į iššokantį langą. Jei aktyvintas colių rodmuo: vertę įveskite coliais, TNC viduje į milimetrus perskaičiuoja įvestą vertę	REDAGUOTI ESAMĄ LAUKELĮ
Pasirinkti vaizdą BASISTRANSFORMATION/ ACHSOFFSET. Standartiniame vaizde BASISTRANSFORMATION rodomi stulpeliaiX, Y ir Z. Priklausomai nuo įrenginio, papildomai rodomi stulpeliai SPA, CPB ir SPC. Šiuose stulpeliuose TNC išsaugo pagrindinį sukimą (įrankio ašiai Z TNC naudoja stulpelį SPC). Vaizde OFFSETrodomos išankstinių nustatymų perslinkimo reišmės.	PAGRINDO TRANSFORM. POSLINKIS
Tuo metu aktyvų atskaitos tašką įrašykite į pasirenkamą lentelės eilutę: funkcija atskaitos tašką išsaugo visose ašyse ir automatiškai aktyvina atitinkamą lentelės eilutę. Jei aktyvintas colių rodmuo: vertę įveskite coliais, TNC viduje į milimetrus perskaičiuoja įvestą vertę	IŠSAUGOTI IŠAN.PAS.

Išankstinių pasirinkimų lentelės redagavimas

Redagavimo funkcija lentelių režime	Programuojamasis mygtukas
Pasirinkti lentelių pradžią	
Pasirinkti lentelių pabaigą	
Pasirinkti ankstesnį lentelės puslapį	
Pasirinkti tolesnį lentelės puslapį	
Išankstinių pasirinkimų įvesties funkcijų pasirinkimas	
Rodyti pasirinkimus Basistransformation/ Achsoffset	
Aktyvinti atskaitos tašką, esantį išankstinių pasirinkimų lentelės aktualioje eilutėje	
Lentelės pabaigoje pridėti leistiną eilučių skaičių (2-tra programuojamųjų mygtukų juosta)	
Kopijuoti šviesiai pažymėtą lauką (2-tra programuojamųjų mygtukų juosta)	
Įterpti nukopijuotą lauką (2-tra programuojamųjų mygtukų juosta)	
Atstatyti pasirinktą aktualią eilutę: TNC visuose stulpeliuose įveda - (2-tra programuojamųjų mygtukų juosta)	
Lentelės pradžioje įterpti atskirą eilutę (2-tra programuojamųjų mygtukų juosta)	
Lentelės pradžioje ištrinti atskirą eilutę (2-tra programuojamųjų mygtukų juosta)	

Rankiniame režime aktyvinti atskaitos tašką iš išankstinių pasirinkimų lentelės

Aktyvuojant atskaitos tašką iš išankstinių nustatymų lentelės, TNC nustato ankstesnį aktyvų nulinio taško perslinkimą, atspindėjimą, pasukimą ir masės koeficientą.

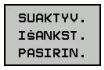
Išlieka aktyvus koordinačių perskaičiavimas, užprogramuotas naudojant ciklą 19, apdirbimo plokštumos pasukimo arba PLANE funkciją.

- Pasirinkite darbo režimą **RANKINIS REŽIMAS**

- Iškvieskite išankstinių pasirinkimų lentelę

- Pasirinkite atskaitos numerį, kurį norite aktyvuoti, arba

- mygtuku GOTO pasirinkite atskaitos taško numerį, kurį norite aktyvinti, ir patvirtinkite mygtuku ENT.



- Aktyvinkite atskaitos tašką

- Patvirtinkite atskaitos taško aktyvinimą TNC nustato rodmenį ir – jei apibrėžtas – pagrindinį sukimą.

- Išjungti išankstinių pasirinkimų lentelę

Atskaitos taško iš išankstinių pasirinkimų lentelės aktyvinimas NC programoje

Jei atskaitos taškus iš išankstinių pasirinkimų lentelės norite aktyvinti vykstant programai, naudokite ciklą 247. Cikle 247 apibrėžkite atskaitos taško numerį, kurį norite aktyvinti (žr. naudotojo žinyną „Ciklai“, ciklas 247 ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS).

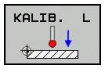
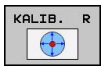
15.6 3D zondavimo sistemos naudojimas

Peržiūra

Rankiniame darbo režime galite pasirinkti šiuos zondavimo ciklus:

HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Įrenginio gamintojas TNC turi paruošti 3D zondavimo sistemos naudojimui. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Funkcija	Programuojamasis mygtukas	Puslapis
Kalibruoti taikomą ilgį		523
Kalibruoti taikomą spindulį		524
Pagal tiesę nustatyti pagrindinį sukimą		528
Atskaitos taško nustatymas pasirenkamoje ašyje		530
Kampo kaip atskaitos taško nustatymas		531
Apskritimo centro kaip atskaitos taško nustatymas		532
Zondavimo sistemos valdymas		Žr. naudotojo žinyną „Ciklai“

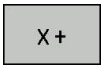
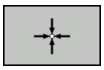
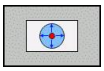
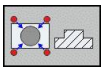
Visus rankinius zondavimo ciklus iki kampo zondavimo ciklo galima naudoti ir tekinimo režime. Atkreipkite dėmesį, kad tekinimo režime visos X koordinatės matavimo reikšmės perskaičiuojamos ir rodomos kaip skersmens reikšmės.

Norint zondavimo sistemą naudoti sukimo režime, ją reikia atskirai sukalibruoti sukimo režime. Kadangi tekinimo suklio pagrindinė padėtis frezavimo ir tekinimo režimuose gali neatitikti, zondavimo sistemą reikia sukalibruoti be centro poslinkio. Tam zondavimo sistemoje galite nurodyti papildomus įrankio duomenis, pvz., indeksuotas įrankis.

Tolesnę informaciją apie zondavimo sistemą rasite naudojimo instrukcijoje, „Ciklų programavimas“.

Zondavimo sistemos ciklų funkcijos

Rankiniuose zondavimo sistemos cikluose rodomi programuojamieji mygtukai, kuriais galima parinkti zondavimo kryptį arba zondavimo etapus. Nuo ciklo priklauso, kurie programuojamieji mygtukai bus rodomi:

Programuojamasis mygtukas	Funkcija
	Parinkti zondavimo kryptį
	Perimti esamą padėtį
	Automatiškai zonduoti angą (vidinis apskritimas)
	Automatiškai zonduoti kaištį (išorinis apskritimas)

Automatiniai angos ir kaiščio zondavimo etapai

> **!** Jei naudojate automatinę apskritimo zondavimo funkciją, TNC automatiškai nustato zondavimo sistemą į atitinkamas zondavimo padėtis. Atkreipkite dėmesį, kad padėtis turi būti galima pritraukti be susidūrimo.

Jei angai ar kaiščiui automatiškai zonduoti naudojate zondavimo etapus, TNC atidaro formą su reikiamais įvesties laukais.

Įvesties laukai formose Kaiščio matavimas ir Angos matavimas

Įvesties laukas	Funkcija
Kaiščio skersmuo? arba **Angos skersmuo?**	Zondavimo elemento skersmuo (zonduojant angas – pasirinktinai)
Saugus atstumas?	Atstumas iki zondavimo elemento plokštumoje
Saugus prieaug.aukštis?	Matuoklio padėties nustatymas suklio ašies kryptimi (žiūrint iš esamos padėties)
Pradinis kampas?	Kampas pirmajam zondavimo procesui (0° = pagrindinė ašis teigiama kryptimi, t. y. suklio ašis Z yra X+ kryptimi). Visi kiti zondavimo kampai priklauso nuo zondavimo taškų skaičiaus.
Zondav. taškų skaičius?	Zondavimo procesų skaičius (3–8)
Atidar. kampas?	Viso apskritimo (360°) arba apskritimo segmento zondavimas (atidarymo kampas < 360°)

Zondavimo sistemą nustatykite maždaug angos centre (vidinis apskritimas) arba netoli kaiščio (išorinio apskritimo) pirmojo zondavimo taško ir paspauskite pirmos zondavimo krypties programuojamąjį mygtuką. Jei zondavimo sistemos ciklą paleisite išoriniu START mygtuku, TNC automatiškai iš anksto parinks visas padėtis ir zondavimo procesus.

TNC nustato zondavimo sistemą į atskirus zondavimo taškus ir atsižvelgia į saugų atstumą. Jei nustatėte saugų aukštį, TNC zondavimo sistemą suklio ašyje pirmiausia nustato saugiame aukštyje.

Padėčiai pritraukti TNC naudoja zondavimo sistemos lentelėje apibrėžtą pastūmą **FMAX**. Tikrasis zondavimo procesas vyksta apibrėžta zondavimo pastūma **F**.

Prieš paleisdami automatinį zondavimo etapą, zondavimo sistemos padėtį turite nustatyti netoli pirmojo zondavimo taško. Zondavimo sistemą priešinga zondavimui kryptimi perkelkite maždaug saugiu atstumu (reikšmė zondavimo sistemos lentelėje + reikšmė įvesties formoje).

Jei vidinio apskritimo skersmuo yra didelis, TNC gali zondavimo sistemą iš anksto nustatyti ir apskritimo trajektorijoje, naudodama FMAX pastūmą. Tam įvesties formoje įveskite saugų atstumą padėčiai iš anksto nustatyti ir angos skersmenį. Zondavimo sistemos padėtį angoje nustatykite saugiu atstumu nuo sienelių. Iš anksto nustatydami padėtį atkreipkite dėmesį į pirmojo zondavimo proceso pradinį kampą (nustačius 0°, TNC zonduoja teigiama pagrindinės ašies kryptimi).

Zondavimo sistemos ciklo pasirinkimas

- Pasirinkite rankinį arba el. smagračio darbo režimą

- Pasirinkite zondavimo funkcijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO FUNKCIJA. TNC parodo kitus programuojamuosius mygtukus: žr. peržiūros lentelę.

- Pasirinkite zondavimo sistemos ciklą: pvz., paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMAS POS, TNC ekrane parodo atitinkamą meniu.

Jei parinksite automatinę zondavimo funkciją, TNC atidarys formą, kurioje bus pateikta reikiama informacija. Formos turinys priklauso nuo atitinkamos funkcijos.

Į kai kuriuos laukus galite įvesti reikšmes. Norimus įvesties laukus perjunkite rodyklių mygtukais. Žymeklį galite perkelti tik į tuos laukus, kuriuos galima redaguoti. Laukai, kurių redaguoti negalima, pažymėti pilka spalva.

Zondavimo ciklų matavimo verčių įrašymas į protokolus

Įrenginio gamintojas TNC turi paruošti šiai funkcijai. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Po to, kai TNC įvykdys bet kurį zondavimo sistemos ciklą, TNC parodys programuojamąjį mygtuką ĮRAŠYTI PROTOKOLĄ Į RINKMENĄ. Jei paspausite programuojamąjį mygtuką, TNC į protokolą įrašys aktyvaus zondavimo ciklo aktualias vertes.

Kai išsaugosite matavimo rezultatus, TNC sukurs tekstinę rinkmeną TCHPRMAN.TXT. Jei Jūs įrenginio parametre **fn16DefaultPath** nenustatėte maršruto, TNC rinkmeną TCHPRMAN.TXT išsaugo pagrindiniame kataloge **TNC:**.

Jei paspausite programuojamąjį mygtuką ĮRAŠYTI PROTOKOLĄ Į RINKMENĄ, rinkmenos TCHPRMAN.TXT nepavyks parinkti darbo režime **Programavimas**. Priešingu atveju TNC perduos klaidos pranešimą.

TNC matavimo reikšmes įrašo tik į rinkmeną TCHPRMAN.TXT. Jei iš eilės vykdote keletą zondavimo sistemos ciklų ir norite išsaugoti jų matavimo reikšmes, tarp zondavimo sistemos ciklų turite išsaugoti rinkmenos TCHPRMAN.TXT turinį, jį nukopijuodami arba pervadindami.

Rinkmenos TCHPRMAN.TXT formatą ir turinį nustato įrenginio gamintojas.

Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į nulinių taškų lentelę

Šią funkciją naudokite tada, kai gabalo koordinačių sistemoje norite išsaugoti matavimo vertes. Jei matavimo reikšmes norite išsaugoti įrenginiui nustatytoje koordinačių sistemoje (REF koordinatės), naudokite programuojamąjį mygtuką ĮRAŠAS IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ LENTELĖJE, žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į išankstinių pasirinkimų lentelę", Psl 521.

Po to, kai įvykdomas bet koks zondavimo sistemos ciklas, programuojamuoju mygtuku ĮRAŠAS NULINIŲ TAŠKŲ LENTELĖJE TNC į nulinių taškų lentelę gali įrašyti matavimo vertes:

- Įvykdykite bet kurią zondavimo funkciją
- Norimas atskaitos taško koordinates įveskite į siūlomus įvesties laukus (atsižvelgiant į atliktą zondavimo sistemos ciklą)
- Įvesties lauke **Numeris lentelėje** = įveskite nulinių taškų lentelę
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRAŠAS NULINIŲ TAŠKŲ LENTELĖJE, TNC nulinį tašką nurodytoje nulinių taškų lentelėje išsaugo nurodytu numeriu

Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į išankstinių pasirinkimų lentelę

Šią funkciją naudokite tada, kai įrenginiui nustatytoje koordinačių sistemoje (REF koordinatėse) norite išsaugoti matavimo vertes. Jei matavimo reikšmes norite išsaugoti gabalo koordinačių sistemoje, naudokite programuojamąjį mygtuką ĮRAŠAS NULINIŲ TAŠKŲ LENTELĖJE, žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į nulinių taškų lentelę", Psl 520.

Po to, kai įvykdomas bet koks zondavimo sistemos ciklas, programuojamuoju mygtuku ĮRAŠAS IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ LENTELĖJE TNC į išankstinių pasirinkimų lentelę gali įrašyti matavimo vertes: Tada matavimo vertės išsaugomos susiejant su įrenginiui nustatyta koordinačių sistema (REF koordinatėmis). Išankstinių nustatymų lentelės pavadinimas PRESET.PR, ši lentelė išsaugota kataloge TNC:\table\.

- Įvykdykite bet kurią zondavimo funkciją
- Norimas atskaitos taško koordinates įveskite į siūlomus įvesties laukus (atsižvelgiant į atliktą zondavimo sistemos ciklą)
- Įvesties lauke **Numeris lentelėje:** įveskite išankstinių pasirinkimų numerį
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRAŠAS IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ LENTELĖJE, TNC nulinį tašką nurodytoje išankstinių pasirinkimų lentelėje išsaugo įvestu numeriu

15.7 3D zondavimo sistemos kalibravimas

Įvadas

Kad būtų galima tiksliai nustatyti 3D zondavimo sistemos prijungimo laiką, reikia sukalibruoti zondavimo sistemą, priešingu atveju TNC negalės perduoti tikslių matavimo rezultatų.

Zondavimo sistemą visada sukalibruokite:

- eksploatavimo pradžioje,
- nulūžus matavimo liestukui,
- pakeitus matavimo lietuką,
- pakeitus zondavimo pastūmą,
- pastebėjus trūkumų, pavyzdžiui, dėl įrenginio perkaitimo,
- pakeitus aktyvią įrankio ašį.

Jei po kalibravimo proceso paspausite programuojamąjį mygtuką OK, kalibravimo reikšmės bus patvirtintos aktyviai zondavimo sistemai. Atnaujinti įrankių duomenys pradedami taikyti iš karto, todėl nereikia įrankio iškviesti iš naujo.

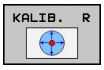
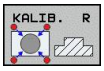
Kalibruojant TNC užfiksuoja „veiksmingą“ matavimo liestuko padėtį ir „veiksmingą“ matuoklio antgalio spindulį. Kalibruodami 3D zondavimo sistemą, žinomame aukštyje ir pagal žinomą vidinį spindulį prie įrenginio stalo priveržkite derinimo žiedą arba kaištį.

TNC yra kalibravimo ciklai ilgiui ir spinduliui kalibruoti:

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO FUNKCIJA.

- Rodyti kalibravimo ciklus: paspauskite TS KALIBR.
- Parinkite kalibravimo ciklą.

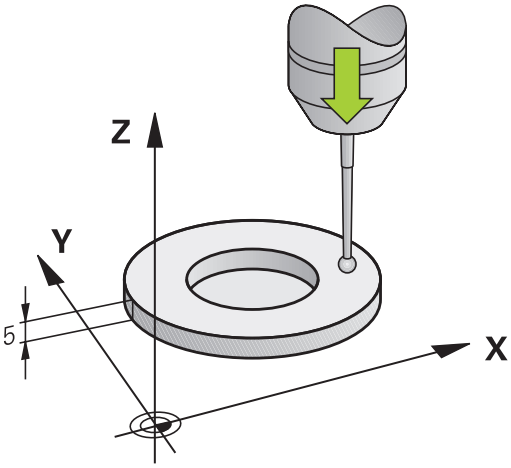
TNC kalibravimo ciklai

Programuojamasis mygtukas	Funkcija	Puslapis
	Kalibruoti ilgį	523
	Spindulį ir centro poslinkį nustatyti kalibravimo žiedu	524
	Spindulį ir centro poslinkį nustatyti kaiščiu arba kalibravimo strypu	524
	Spindulį ir centro poslinkį nustatyti kalibravimo rutuliu	524

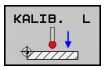
Veiksmingo ilgio kalibravimas

HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Veiksmingas zondavimo sistemos ilgis visada yra susijęs su įrankio atskaitos tašku. Įrankio gamintojas įrankio atskaitos tašką dažniausiai nustato suklio priekyje.



- Atskaitos tašką suklio ašyje nustatykite taip, kad įrenginio stalui būtų taikoma: Z=0.



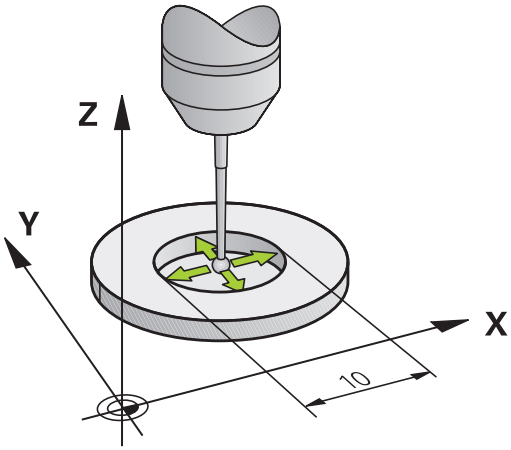
- Pasirinkite kalibravimo funkciją zondavimo sistemos ilgiui: paspauskite programuojamąjį mygtuką KAL. L. TNC atidaro meniu langą su įvesties laukais.
- Ilgio atskaita: įveskite derinimo žiedo aukštį.
- Naujas sukalibruotas suklio kampas: suklio kampas, kuriuo bus vykdomas kalibravimas. TNC kaip nuostatą naudoja zondavimo sistemos lentelėje esančią reikšmę CAL_ANG. Jei pakeisite reikšmę, kalibruojant TNC šią reikšmę išsaugos zondavimo sistemos lentelėje.
- Zondavimo sistemą traukite reguliavimo rato paviršiumi
- Jei reikia, pakeiskite judėjimo kryptį: pasirinkite programuojamuoju mygtuku arba rodyklių klavišais
- Zonduokite paviršių: paspauskite išorinį START mygtuką
- Patikrinkite rezultatus (prireikus pakeiskite reikšmes).
- Jei norite patvirtinti reikšmes, paspauskite programuojamąjį mygtuką OK.
- Jei norite išjungti kalibravimo funkciją, paspauskite programuojamąjį mygtuką ENDE (PABAIGA).

Veiksmingo spindulio kalibravimas ir zondavimo sistemos centrinio poslinkio išlyginimas

HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Centro poslinkį galite rasti tik naudodami tinkamą zondavimo sistemą.

Jei atliekate išorinį kalibravimą, zondavimo sistemą turite iš anksto nustatyti centre virš kalibravimo rutulio arba kalibravimo strypo. Atkreipkite dėmesį, kad zondavimo padėtis turi būti galima pritraukti be susidūrimo.



Kalibruojant matuoklio antgalio spindulį, TNC automatiškai atlieka zondavimo etapą. Vykstant pirmajam etapui TNC suranda kalibravimo žiedo arba kaiščio centrą (apytikslis matavimas) ir zondavimo sistemą nustato centre. Po to vykstant tikrajam kalibravimo procesui (matuojant tiksliai) randamas matuoklio antgalio spindulys. Jei zondavimo sistema galima atlikti sukamąjį matavimą, vykstant kitam etapui randamas centro poslinkis.

HEIDENHAIN zondavimo sistemose iš anksto apibrėžta savybė, ar Jūsų zondavimo sistema bus nukreipta ir kaip tai atliekama. Kitas zondavimo sistemas konfigūruoja įrenginio gamintojas.

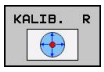
Zondavimo sistemos ašis dažniausiai nesutampa su suklio ašimi. Kalibravimo funkcija sukamuoju matavimu (sukimas 180°) užfiksuoja poslinkį tarp zondavimo sistemos ašies ir suklio ašies ir apskaičiavusi jį išlygina.

Priklausomai nuo Jūsų zondavimo sistemos nukreipimo, kalibravimo procesas vyksta skirtingai:

- Nukreipti negalima arba nukreipti galima tik viena kryptimi: TNC atlieka apytikslį ir tikslųjį matavimą ir randa veiksmingąjį matuoklio antgalio spindulį (R stulpelis „tool.t“).
- Galima nukreipti dviem kryptimis (pvz., HEIDENHAIN zondavimo sistemos su kabeliu): TNC atlieka apytikslį ir tikslųjį matavimą, po to zondavimo sistemą pasuka 180° ir toliau atlieka keturis zondavimo etapus. Atliekant sukamąjį matavimą, randamas ne tik spindulys, bet ir centro poslinkis (CAL_OF in tchprobe.tp).
- Galima nukreipti visomis kryptimis (pvz., HEIDENHAIN infraraudonųjų spindulių zondavimo sistemos): zondavimo etapai: skaitykite „Galima nukreipti dviem kryptimis”.

Kai kalibruodami ranka naudojate kalibravimo žiedą, atlikite šiuos veiksmus:

- Matuoklio antgalį rankiniame režime įstatykite į reguliavimo rato angą



- Parinkite kalibravimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką KAL. R.
- Įveskite derinimo žiedo skersmenį.
- Įveskite saugų atstumą.
- Naujas sukalibruotas suklio kampas: suklio kampas, kuriuo bus vykdomas kalibravimas. TNC kaip nuostatą naudoja zondavimo sistemos lentelėje esančią reikšmę CAL_ANG. Jei pakeisite reikšmę, kalibruojant TNC šią reikšmę išsaugos zondavimo sistemos lentelėje.
- Zonduokite: paspauskite išorinį START mygtuką. Vykstant automatiniam zondavimo etapui 3D zondavimo sistema zonduoja visus reikiamus taškus ir apskaičiuoja veiksmingą matuoklio antgalio spindulį. Jei galima atlikti sukamąjį matavimą, TNC apskaičiuoja centro poslinkį.
- Patikrinkite rezultatus (prireikus pakeiskite reikšmes).
- Jei norite patvirtinti reikšmes, paspauskite programuojamąjį mygtuką OK.
- Jei norite išjungti kalibravimo funkciją, paspauskite programuojamąjį mygtuką ENDE (PABAIGA).

Jei norite nustatyti matuoklio antgalio centro poslinkį, TNC turi paruošti įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Kai kalibruodami ranka naudojate kaištį arba kalibravimo strypą, atlikite šiuos veiksmus:

- Rankiniame režime matuoklio antgalį nustatykite centre virš kalibravimo strypo.

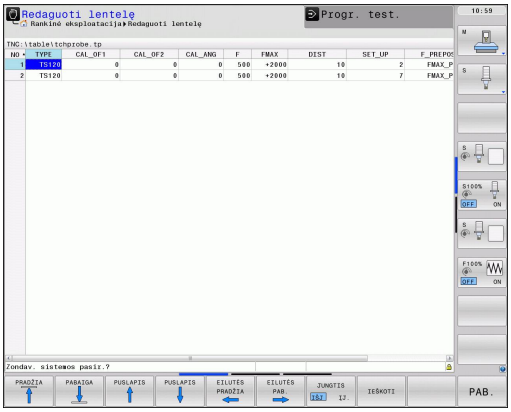
- Parinkite kalibravimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką KAL. R.
- Įveskite kaiščio skersmenį.
- Įveskite saugų atstumą.
- Naujas sukalibruotas suklio kampas: suklio kampas, kuriuo bus vykdomas kalibravimas. TNC kaip nuostatą naudoja zondavimo sistemos lentelėje esančią reikšmę CAL_ANG. Jei pakeisite reikšmę, kalibruojant TNC šią reikšmę išsaugos zondavimo sistemos lentelėje.
- Zonduokite: paspauskite išorinį START mygtuką. Vykstant automatiniam zondavimo etapui 3D zondavimo sistema zonduoja visus reikiamus taškus ir apskaičiuoja veiksmingą matuoklio antgalio spindulį. Jei galima atlikti sukamąjį matavimą, TNC apskaičiuoja centro poslinkį.
- Patikrinkite rezultatus (prireikus pakeiskite reikšmes).
- Jei norite patvirtinti reikšmes, paspauskite programuojamąjį mygtuką OK.
- Jei norite išjungti kalibravimo funkciją, paspauskite programuojamąjį mygtuką ENDE (PABAIGA).

Jei norite nustatyti matuoklio antgalio centro poslinkį, TNC turi paruošti įrenginio gamintojas.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Parodyti kalibravimo reikšmes

TNC išsaugo zondavimo sistemos efektyvų ilgį ir efektyvų spindulį įrankių lentelėje. TNC išsaugo zondavimo sistemos vidurio perslinkimą zondavimo sistemos lentelės stulpeliuose **CAL_OF1** (pagrindinė ašis) ir **CAL_OF2** (šalutinė ašis). Jeigu norite peržiūrėti išsaugotas reikšmes, tai paspauskite funkcinį klavišą „Zondavimo sistemos lentelė“.



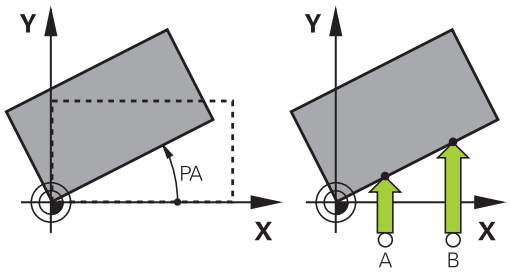
Atkreipkite dėmesį, kad naudodami zondavimo sistemą būtumėte aktyvinę teisingą įrankio numerį, neatsižvelgiant į tai, ar zondavimo sistemos ciklą norite atlikti automatiniame, ar rankiniame režime.

Tolesnę informaciją apie zondavimo sistemą rasite naudojimo instrukcijoje, „Ciklų programavimas“.

15.8 Gabalo nuožulnios padėties kompensavimas naudojant 3D zondavimo sistemą

Įvadas

HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.



Nuožulnų gabalo priveržimą TNC kompensuoja apskaičiuodama „pagrindinį sukimą“.

Tam TNC nustato tokį sukimo kampą, kurį gabalo paviršius turi uždaryti apdirbimo plokštumos kampo atskaitine ašimi. Žr. paveikslą dešinėje.

TNC išsaugo pagrindinį sukimą, priklausomai nuo įrankio ašies, išankstinių nustatymų lentelės stulpeliuose SPA, SPB arba SPC.

Norėdami nustatyti pagrindinį sukimą, atlikite dviejų gabalo šoninių paviršiaus taškų zondavimą. Taškų zondavimo eilės tvarka neturi reikšmės. Pagrindinį sukimą galima nustatyti ir pagal angas ar kaištį.

Įrankio nuožulnios padėties matavimo zondavimo kryptį visada pasirinkite vertikaliai įrankio atskaitos ašiai.

Kad vykstant programai būtų galima teisingai apskaičiuoti pagrindinį sukimą, pirmame patraukimo sakinyje reikia užprogramuoti abi apdirbimo plokštumos koordinates.

Pagrindinį sukimą galite derinti ir su PLANE funkcija, tačiau tuo atveju iš pradžių reikia aktyvinti pagrindinį sukimą ir PLANE funkciją.

Pagrindinį sukimą galite aktyvinti ir nezonduodami gabalo. Į pagrindinio sukimo meniu įrašykite reikšmę ir paspauskite programuojamąjį mygtuką NUSTATYTI PAGRINDINĮ SUKIMĄ.

15.8 Gabalo nuožulnios padėties kompensavimas naudojant 3D zondavimo sistemą

Pagrindinio sukimo nustatymas

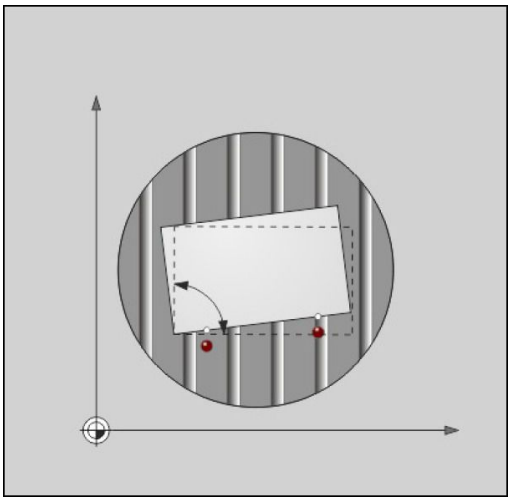
- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMAS ROT.
- Zondavimo sistemą nustatykite netoli pirmojo zondavimo taško
- Zondavimo kryptį pasirinkite vertikaliai kampo atskaitos ašiai: programuojamuoju mygtuku pasirinkite ašį ir kryptį
- Zonduokite: paspauskite išorinį klavišą START
- Zondavimo sistemą nustatykite netoli antrojo zondavimo taško
- Zonduokite: paspauskite išorinį START mygtuką. TNC ieško pagrindinio sukimo ir kampą parodo už dialogo **Sukimo kampas**.
- Pagrindinio sukimo aktyvavimas: paspauskite funkcinį klavišą NUSTATYTI PAGRINDINĮ SUKIMĄ
- Zondavimo funkcijos užbaigimas: paspauskite funkcinį klavišą PABAIGA

Pagrindinio sukimo išsaugojimas išankstinių pasirinkimų lentelėje

- Pasibaigus zondavimo procesui, išankstinio pasirinkimo numerį įveskite įvesties lauke **Numeris lentelėje:**, kuriame TNC turi išsaugoti aktyvų sukimą
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PAGR. SUK. IŠANKSTINIŲ PASIRINKIMŲ LENTELĖJE, jei norite pagrindinį sukimą išsaugoti išankstinių pasirinkimų lentelėje

Gabalo nuožulnios padėties išlygiavimas pasukant stalą

- Kad pastebėjus nuožulnią padėtį ją būtų galima išlygiuoti keičiant sukamojo stalo padėtį, pasibaigus zondavimo procesui paspauskite programuojamąjį mygtuką SUKAMOJO STALO IŠLYGIAVIMAS.



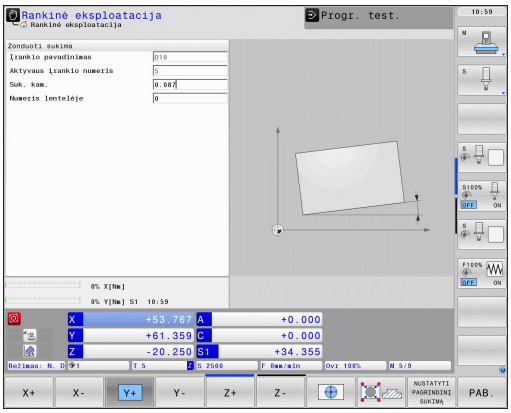
! Prieš pasukdami stalą visas ašis nustatykite taip, kad negalėtų įvykti susidūrimas. Prieš pasukant stalą TNC perduoda papildomą įspėjamąjį pranešimą.

- Jei atskaitos tašką norite nustatyti sukamojo stalo ašyje, paspauskite programuojamąjį mygtuką NUSTATYTI STALO SUKIMĄ.
- Sukamojo stalo nuožulnią padėtį galite išsaugoti ir bet kurioje išankstinių pasirinkimų lentelės eilutėje. Tam reikia įvesti eilutės numerį ir paspausti programuojamąjį mygtuką STALO SUK. IŠ.PASIR.LENT.. TNC išsaugo kampą sukamojo stalo poslinkio stulpelyje, pvz., stulpelyje C_OFFS, jei naudojama C ašis. Gali prireikti programuojamuoju mygtuku BASIS-TRANSFORM./ OFFSET perjungti išankstinių pasirinkimų lentelės vaizdą, kad šis stulpelis būtų parodytas.

Pagrindinio sukimo rodymas

Jei parinksite funkciją ZONDAVIMAS ROT, TNC dialogo lange **Sukimo kampas** parodys aktyvų pagrindinį sukimą. Be to, sukimo kampas rodomas ir papildomame būsenos rodmenyje (BŪSENOS PAD.)

Būsenos rodmenyje parodomas pagrindinio sukimo simbolis, kai TNC įrenginio ašis traukia pagal pagrindinio sukimo duomenis.



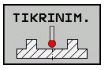
Pagrindinio sukimo atšaukimas

- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMAS ROT.
- Įveskite sukimo kampą „0“, perimkite funkciniu klavišu NUSTATYTI PAGRINDINĮ SUKIMĄ
- Užbaikite zondavimo funkciją: paspauskite funkcinį klavišą

15.9 Atskaitos taškos nustatymas naudojant 3D zondavimo sistemą

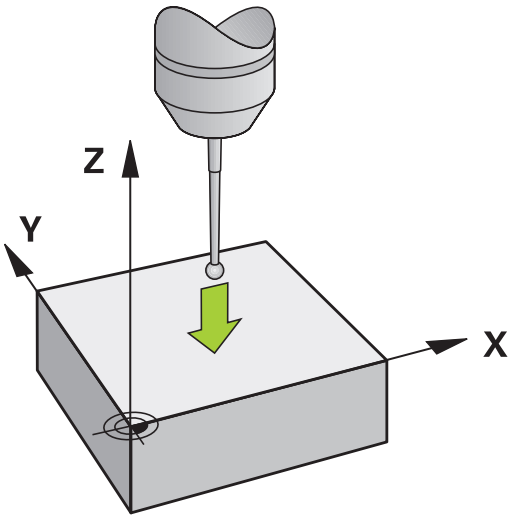
Peržiūra

Išlygiuoto gabalo atskaitos taško nustatymo funkcijas pasirinksite šiais programuojamaisiais mygtukais:

Programuojamasis mygtukas	Funkcija	Puslapis
	Atskaitos taško nustatymas bet kurioje ašyje	530
	Kampo, kaip atskaitos taško, nustatymas	531
	Apskritimo centro, kaip atskaitos taško, nustatymas	532
	Vidurinė ašis kaip atskaitos taškas	532

Atskaitos taško nustatymas bet kurioje ašyje

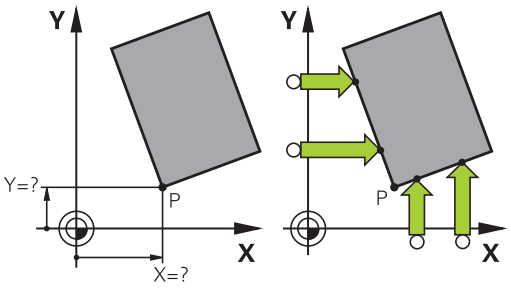
- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO PAD..
- Zondavimo sistemos padėties nustatymas netoli zondavimo taško
- Pasirinkite zondavimo kryptį ir ašį, kuriai bus nustatomas atskaitos taškas, pvz., Z zonduoti Z kryptimi: pasirinkite programuojamuoju mygtuku
- Zonduokite: paspauskite išorinį klavišą START
- **Atskaitos taškas**: įveskite reikiamą koordinatę, perimkite funkciniu klavišu NUSTATYTI ATSKAITOS TAŠKĄ, žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į nulinių taškų lentelę", Psl 520
- Užbaigti zondavimo funkciją: paspauskite funkcinį klavišą END



HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Kampas kaip atskaitos taškas

- Parinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMAS P.
- Nustatykite zondavimo sistemą šalią pirmosios ruošinio briaunos pirmojo zondavimo taško
- Pasirinkite zondavimo kryptį: pasirinkite funkciniu klavišu
- Zonduokite: paspauskite išorinį klavišą START
- Zondavimo sistemą greta antrojo zondavimo taško nustatykite ant tos pačios briaunos
- Zonduokite: paspauskite išorinį klavišą START
- Nustatykite zondavimo sistemą šalią antrosios ruošinio briaunos pirmojo zondavimo taško
- Pasirinkite zondavimo kryptį: pasirinkite programuojamuoju mygtuku
- Zonduokite: paspauskite išorinį klavišą START
- Zondavimo sistemą netoli antrojo zondavimo taško nustatykite prie tos pačios briaunos
- Zonduokite: paspauskite išorinį klavišą START
- **Atskaitos taškas**: įveskite abi atskaitos taško koordinates meniu lange, perimkite funkciniu klavišu ATSKAITOS TAŠKO NUSTATYMAS, arba žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į išankstinių pasirinkimų lentelę", Psl 521)
- užbaikite zondavimo funkciją: paspauskite funkcinį klavišą PABAIGA



HEIDENHAIN prisiima atsakomybę už zondavimo ciklų funkcionavimą tik tada, kai naudojama HEIDENHAIN zondavimo sistema.

Dviejų tiesių sankirtos tašką galite nustatyti pagal angas arba kaiščius ir šį tašką nustatyti kaip atskaitos tašką. Tačiau vienai tiesei zonduoti galima naudoti tik dvi vienodas zondavimo funkcijas (pvz., dvi angas).

Zondavimo ciklas „Kampas kaip atskaitos taškas” nustato kampą ir dviejų tiesių sankirtos tašką. Atlikdami atskaitos taško nustatymą, parinkę ciklą galite aktyvinti ir pagrindinį sukimą. Tam TNC yra du programuojamieji mygtukai, kuriais galite parinkti, kurią tiesę tam norite naudoti. Programuojamuoju mygtuku ROT 1 pirmosios tiesės kampą galite aktyvinti kaip pagrindinį sukimą, programuojamuoju mygtuku ROT 2 – antrosios tiesės kampą.

Jei cikle norite aktyvinti pagrindinį sukimą, tai turite atlikti prieš parinkdami atskaitos taško nustatymą. Kai parenkate atskaitos taško nustatymą ir įrašote į nulinių taškų arba išankstinių pasirinkimų lentelę, programuojamieji mygtukai ROT 1 ir ROT 2 neberodomi.

Apskritimo centras kaip atskaitos taškas

Angų, apvalių įdubų, pilno cilindro, kaiščių ir apvalių salų centrus galima nustatyti kaip atskaitos taškus.

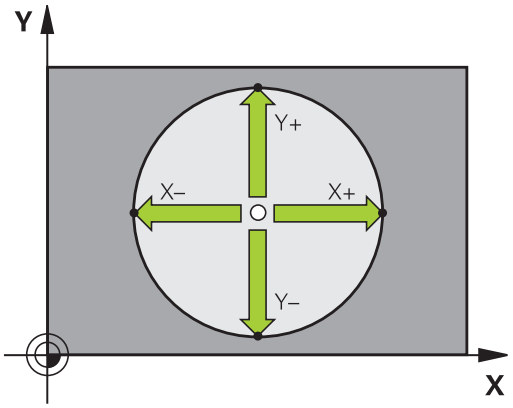
Vidinis apskritimas:

TNC apskritimo vidinę sienelę zonduoja visomis keturiomis koordinačių ašies kryptimis.

Nutrauktuose apskritimuose (apskritimų lankuose) galite pasirinkti bet kokią zondavimo kryptį.

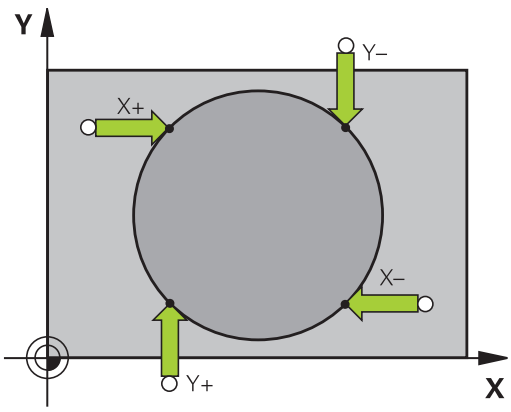
- Matuoklio antgalį nustatykite beveik apskritimo centre

- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMAS CC.
- Automatiniam zondavimo etapui parinkite zondavimo kryptį arba programuojamąjį mygtuką.
- Zonduokite: paspauskite išorinį START mygtuką. Zondavimo sistema parinkta kryptimi zonduoja apskritimo vidinę sienelę. Jei naudojate automatinį zondavimo etapą, šį procesą turite pakartoti. Po trečiojo zondavimo proceso galite apskaičiuoti centrą (rekomenduojami keturi zondavimo taškai).
- Išjunkite zondavimo procesą, perjunkite vertinimo meniu: paspauskite programuojamąjį mygtuką VERTINTI.
- **Atskaitos taškas**: meniu lange įveskite abi apskritimo centro koordinates, perimkite programuojamuoju mygtuku NUSTATYTI ATSK. TAŠKĄ arba vertes įrašykite į lentelę (žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į nulinių taškų lentelę", Psl 520, arba žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į išankstinių pasirinkimų lentelę", Psl 521)
- Užbaikite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ENDE.



TNC pakanka trijų zondavimo taškų, kad apskaičiuotų išorinius arba vidinius kontūrus, pvz., iš apskritimo segmentų. Rezultatas yra tikslesnis apskritimą apskaičiuojant pagal keturis zondavimo taškus. Jei įmanoma, zondavimo sistemą visada reikėtų iš anksto nustatyti kuo arčiau centro.

Išorinis apskritimas:



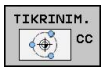
- Matuoklio antgalį nustatykite netoli pirmojo zondavimo taško, už apskritimo.
- Pasirinkite zondavimo kryptį: pasirinkite atitinkamą programuojamąjį mygtuką
- Zonduokite: paspauskite išorinį START mygtuką. Jei naudojate automatinį zondavimo etapą, šį procesą turite pakartoti. Po trečiojo zondavimo proceso galite apskaičiuoti centrą (rekomenduojami keturi zondavimo taškai).
- Išjunkite zondavimo procesą, perjunkite vertinimo meniu: paspauskite programuojamąjį mygtuką VERTINTI.
- **Atskaitos taškas**: įveskite atskaitos taško koordinates, perimkite funkciniu klavišu NUSTATYTI ATSK. TAŠKĄ, arba įrašykite reikšmes į lentelę (žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į nulinių taškų lentelę", Psl 520, arba žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į išankstinių pasirinkimų lentelę", Psl 521)
- Užbaikite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką PABAIGA.

Po zondavimo TNC rodo aktualias apskritimo centro koordinates ir apskritimo spindulį PR.

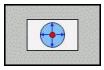
Atskaitos taško nustatymas pagal kelias angas / apvalius kaiščius

Antrojoje programuojamųjų mygtukų juostoje yra programuojamasis mygtukas, kuriuo atskaitos tašką galite nustatyti išdėstę keletą angų arba apvalių kaiščių. Kaip atskaitos tašką galite nustatyti dviejų ar daugiau zonduojamų elementų sankirtos tašką.

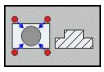
Zondavimo funkcijos parinktis angų / apvalių kaiščių sankirtos taškui:



- Parinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMAS CC.



- Angos turi būti zonduojamos automatiškai: nustatykite programuojamuoju mygtuku.



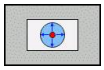
- Apvalūs kaiščiai turi būti zonduojami automatiškai: nustatykite programuojamuoju mygtuku.

Zondavimo sistemą iš anksto nustatykite maždaug angos centre arba prie kaiščio, netoli pirmojo zondavimo taško. Po to, kai paspaudėte NC-Start mygtuką, TNC automatiškai zonduoja apskritimo taškus.

Tada zondavimo sistemą traukite prie kitos angos ir zonduokite taip pat. Šį procesą kartokite tol, kol bus baigtos zonduoti visos angos, kurių reikia atskaitos taškui nustatyti.

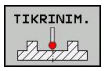
15.9 Atskaitos taškos nustatymas naudojant 3D zondavimo sistemą

Atskaitos taško nustatymas kelių angų sankirtos taške:

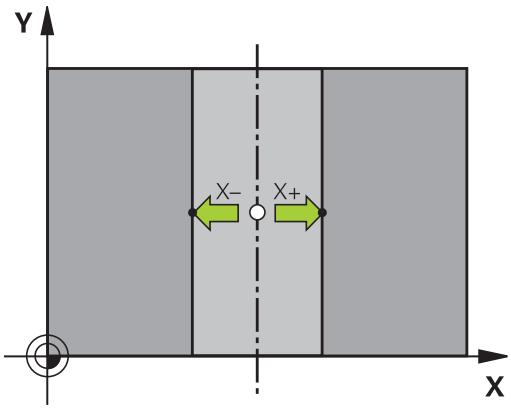


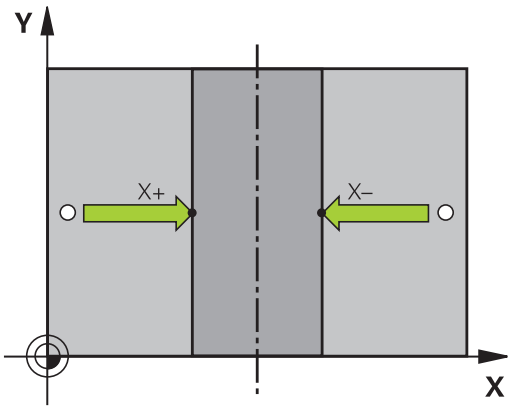
- Zondavimo sistemą iš anksto nustatykite maždaug angos centre.
- Angos turi būti zonduojamos automatiškai: nustatykite programuojamuoju mygtuku.
- Zonduokite: paspauskite išorinį START mygtuką. Zondavimo sistema automatiškai zonduoja apskritimą.
- Procesą pakartokite parinkę likusius elementus.
- Išjunkite zondavimo procesą, perjunkite vertinimo meniu: paspauskite programuojamąjį mygtuką VERTINTI.
- **Atskaitos taškas**: meniu lange įveskite abi apskritimo centro koordinates, perimkite programuojamuoju mygtuku NUSTATYTI ATSK. TAŠKĄ arba vertes įrašykite į lentelę (žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į nulinių taškų lentelę", Psl 520, arba žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į išankstinių pasirinkimų lentelę", Psl 521)
- Užbaikite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ENDE.

Vidurinė ašis kaip atskaitos taškas



- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMAS.
- Zondavimo sistemą nustatykite netoli pirmojo zondavimo taško
- Zondavimo kryptį pasirinkite programuojamuoju mygtuku
- Zonduokite: paspauskite NC-Start mygtuką.
- Zondavimo sistemą nustatykite netoli antrojo zondavimo taško
- Zonduokite: paspauskite NC-Start mygtuką.
- **Atskaitos taškas**: atskaitos tašką įveskite į meniu langą, patvirtinkite programuojamuoju mygtuku ATSK. TAŠKO NUSTATYMAS arba įrašykite reikšmę į lentelę (žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į nulinių taškų lentelę", Psl 520, arba žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į išankstinių pasirinkimų lentelę", Psl 521.
- Išjunkite zondavimo funkciją: paspauskite mygtuką ENDE.





Gabalų matavimas 3D zondavimo sistema

Zondavimo sistemą galite naudoti ir rankiniame, ir el. smagračio režime, kad būtų galima atlikti atskirus gabalo matavimus. Sudėtingesnėms matavimo užduotims naudojami įvairūs programuojami zondavimo ciklai (žr. naudotojo žinyną „Ciklai“, 16 skyrius, automatinė gabalų kontrolė). Naudodami 3D zondavimo sistemą nustatysite:

- padėties koordinates ir
- gabalo matmenis ir kampą

Išlygiuoto gabalo padėties koordinatės nustatymas

- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO PAD..
- Zondavimo sistemos padėtį nustatykite netoli zondavimo taško.
- Pasirinkite zondavimo kryptį ir ašį, su kuria turi būti susijusi koordinatė: pasirinkite atitinkamą programuojamąjį mygtuką.
- Įjunkite zondavimo procesą: paspauskite išorinį START mygtuką

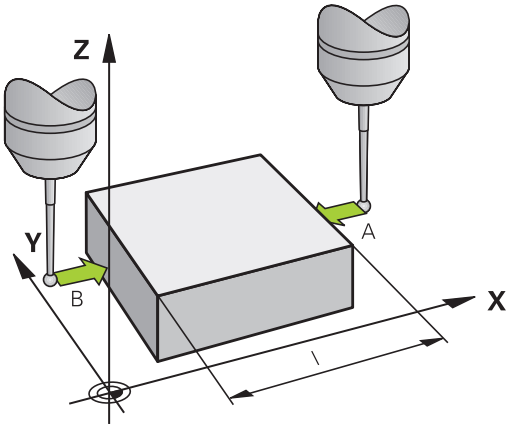
TNC zondavimo taško koordinatę rodo kaip atskaitos tašką.

Kampo taško koordinatės apdirbimo plokštumoje nustatymas

Kampo taško koordinačių nustatymas: žr. "Kampas kaip atskaitos taškas ", Psl 531. TNC rodo zonduoto kampo koordinatę kaip atskaitos tašką.

Gabalo matmenų nustatymas

- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO PAD..
- Zondavimo sistemą nustatykite netoli pirmojo zondavimo taško A
- Zondavimo kryptį pasirinkite programuojamuoju mygtuku
- Zonduokite: paspauskite išorinį klavišą START
- Kaip atskaitos tašką pasižymėkite rodomą vertę (tik tada, jei anksčiau nustatytas atskaitos taškas lieka galioti)
- Atskaitos taškas: įveskite „0“
- Nutraukite dialogą: paspauskite mygtuką END
- Iš naujo pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO PAD..
- Zondavimo sistemą nustatykite netoli antrojo zondavimo taško B
- Programuojamuoju mygtuku pasirinkite zondavimo kryptį: ta pati ašis, kaip zonduojant pirmą kartą, tačiau priešinga kryptis.
- Zonduokite: paspauskite išorinį klavišą START



Atskaitos taško rodmenyje rodomas atstumas koordinačių ašyse tarp abiejų taškų.

Prieš ilgio matavimą padėties rodmenis vėl nustatykite ant verčių

- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMO PAD..
- Iš naujo zonduokite pirmą zondavimo tašką
- Atskaitos taškui nustatykite pasižymėtą vertę
- Nutraukite dialogą: paspauskite mygtuką END

Kampo matavimas

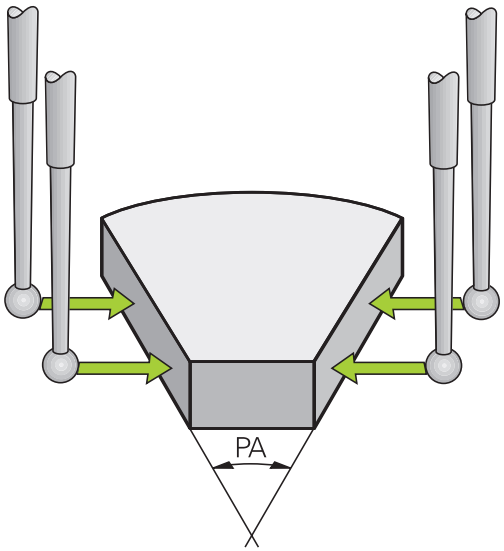
Naudodami 3D zondavimo sistemą, apdirbimo plokštumoje galite nustatyti kampą. Matuojama

- kampas tarp kampo atskaitos ašies ir gabalo briaunos arba
- Kampas tarp dviejų briaunų.

Išmatuotas kampas rodomas kaip vertė, daugiausiai 90°.

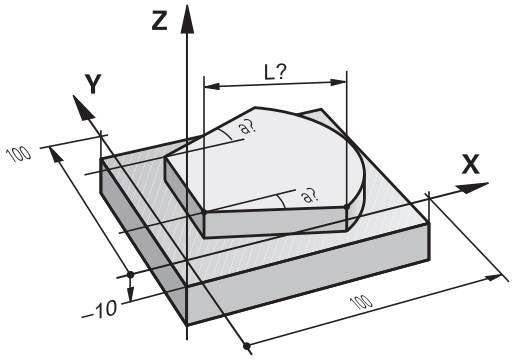
Kampo tarp kampo atskaitos ašies ir gabalo briaunos nustatymas

- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMAS ROT.
- Sukimo kampas: pasižymėkite rodomą sukimo kampą, jei prieš tai atliktas pagrindinis sukimas vėl turi būti atkurtas.
- Pagrindinį sukimą atlikite naudodami palyginamąją pusę žr. "Gabalo nuožulnios padėties kompensavimas naudojant 3D zondavimo sistemą", Psl 527
- Programuojamuoju mygtuku ZONDAVIMAS ROT kampą tarp kampo atskaitos ašies ir gabalo briaunos parodykite kaip sukimo kampą
- Pagrindinio sukimo atšaukimas arba ankstesnio pagrindinio sukimo atkūrimas
- Sukimo kampui nustatykite pasižymėtą vertę



Kampo tarp dviejų gabalo briaunų nustatymas

- Pasirinkite zondavimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką ZONDAVIMAS ROT.
- Sukimo kampas: pasižymėkite rodomą sukimo kampą, jei prieš tai atliktas pagrindinis sukimas vėl turi būti atkurtas
- Atlikite pirmosios pusės pagrindinį sukimą žr. "Gabalo nuožulnios padėties kompensavimas naudojant 3D zondavimo sistemą", Psl 527
- Antrą pusę zonduokite kaip pirmojo sukimo metu, sukimo kampui nenustatykite 0!
- Programuojamuoju mygtuku ZONDAVIMAS ROT kampą PA tarp kampo briaunų parodykite kaip sukimo kampą
- Atšaukite pagrindinį sukimą arba vėl atkurkite ankstesnį pagrindinį sukimą: sukimo kampui nustatykite pasižymėtą vertę

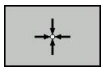


Mechaninių matuoklių arba mikrometrų naudojimas zondavimo funkcijoms

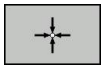
Jei Jūsų įrenginyje nėra elektroninės 3D zondavimo sistemos, tai visas prieš tai aprašytas zondavimo funkcijas (išimtis: kalibravimo funkcijos) galite atlikti ir matuokliais arba paprasčiausiai įbrėždami.

Vietoje elektroninio signalo, kurį 3D zondavimo sistema automatiškai sukuria vykdant zondavimo funkciją, mygtuku aktyvinsite perjungimo signalą, skirtą **zondavimo padėčiai** perimti rankiniu būdu. Tada atlikite šiuos veiksmus:

- Programuojamuoju mygtuku pasirinkite bet kokią zondavimo funkciją
- Nustatykite mechaninį matuoklį į pirmąją poziciją, kurią turi perimti TNC



- Pozicijos perėmimas: paspauskite funkcinį klavišą „Esamos pozicijos perėmimas“; TNC išsaugo dabartinę poziciją
- Mechaninį matuoklį traukite į kitą padėtį, kurią turi perimti TNC

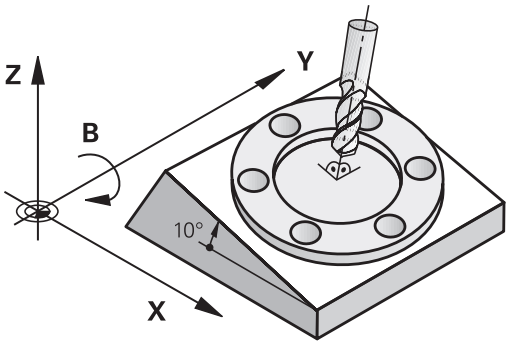


- Pozicijos perėmimas: paspauskite funkcinį klavišą „Esamos pozicijos perėmimas“; TNC išsaugo dabartinę poziciją
- Prir. pritraukite kitas padėtis ir perimkite kaip aprašyta aukščiau
- **Atskaitos taškas**: meniu lange įveskite naujo atskaitos taško koordinates, perimkite programuojamuoju mygtuku NUSTATYTI ATSK. TAŠKĄ arba vertes įrašykite į lentelę (žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į nulinių taškų lentelę", Psl 520, arba žr. "Matavimo reikšmių perrašymas iš zondavimo sistemos ciklų į išankstinių pasirinkimų lentelę", Psl 521)
- Išjunkite zondavimo funkciją: paspauskite mygtuką END

15.10 Apdirbimo plokštumos pasukimas (1 pasirenkama programinė įranga)

Naudojimas, veikimo būdas

Apdirbimo plokštumos pasukimo funkcijas įrenginio gamintojas pritaiko prie TNC ir prie įrenginio. Naudojant tam tikrus sukamuosius objektus (pasukamus stalus), įrenginio gamintojas nustato, ar cikle užprogramuotą kampą TNC interpretuos kaip sukamųjų ašių koordinates, ar kaip nuožulnios plokštumos kampo dedamąsias. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



TNC apdirbimo plokštumos pasukimą palaiko įrankių įrenginiuose su sukamosiomis galvutėmis bei pasukamais stalais. Tipiniai taikymo pavyzdžiai yra, pvz., nuožulnios angos arba nuožulniai erdvėje esantys kontūrai. Tada apdirbimo plokštuma visada yra sukama aplink aktyvų nulinį tašką. Kaip įprasta, apdirbimas užprogramuojamas pagrindinėje plokštumoje (pvz., X/Y plokštuma), tačiau atliekamas toje, kur pasukta pagrindinė plokštuma.

Apdirbimo plokštuma gali būti pasukta trimis funkcijomis:

- Rankinis pasukimas programuojamuoju mygtuku 3D ROT rankiniu ir el. smagračio darbo režimu, žr. "Rankinio pasukimo aktyvinimas", Psl 542
- Valdomas pasukimas, ciklas **19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA** apdirbimo programoje (žr. naudotojo žinyną „Ciklai“, ciklas 19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA)
- Valdomas pasukimas, **PLANE** funkcija apdirbimo programoje žr. "PLANE funkcija: apdirbimo plokštumos pasukimas (pasirenkama programinė įranga 1)", Psl 411

TNC funkcija „Apdirbimo plokštumos pasukimas“ yra koordinačių transformacija. Tada apdirbimo plokštuma visada yra vertikaliai įrankio ašies krypčiai.

15.10 Apdirbimo plokštumos pasukimas (1 pasirenkama programinė įranga)

Apdirbimo plokštumos pasukimo atveju TNC iš esmės atskiria du įrenginio tipus:

- **Įrenginys su pasukamu stalu**
  - Gabalą į norimą plokštumą pristatyti turite naudodami atitinkamą pasukamo stalo padėtį, pvz., pagal L sakinį.
  - Transformuotos įrankio ašies padėtis pagal įrenginiui nustatytą koordinačių sistemą **nesikeičia**. Jei Jūs savo stalą – gabalą – pasuksite, pvz., 90°, koordinačių sistema kartu **nesisuks**. Jei rankiniame darbo režime paspausite ašies krypties mygtuką Z+, įrankis judės Z+ kryptimi.
  - Perskaičiuojant transformuotą koordinačių sistemą, TNC atsižvelgia į mechaninius atitinkamo pasukamo stalo poslinkius – taip vadinamąsias „slenkamąsias“ dalis
- **Įrenginys su sukamąja galvute**
  - Įrankį į norimą plokštumą pristatyti turite naudodami atitinkamą sukamosios galvutės padėtį, pvz., pagal L sakinį.
  - Pasuktos (transformuotos) įrankio ašies padėtis keičiasi atsižvelgiant į įrenginiui nustatytą koordinačių sistemą: jei savo įrenginio sukamąją galvutę – įrankį – B ašyje pasuksite, pvz., +90°, koordinačių sistema suksis kartu. Jei rankiniame darbo režime paspausite ašies krypties mygtuką Z+, įrankis judės įrenginiui nustatytų koordinačių sistemos X+ kryptimi.
  - Perskaičiuojant transformuotą koordinačių sistemą, TNC atsižvelgia į mechaninius atitinkamos sukamosios galvutės poslinkius („slenkamąsias“ dalis) ir poslinkius, kurie susidaro pasukus įrankį (3D įrankio ilgio korekcija)

TNC apdirbimo plokštumą gali pasukti tik naudodama suklio ašį Z.

Referencinių taškų pritraukimas esant pasuktoms ašims

TNC automatiškai aktyvuoja palenktą apdirbimo plokštumą, jeigu ši funkcija buvo aktyvi valdymo bloko išjungimo metu. Po to, paspaudus ašies krypties klavišą, TNC atlieka eigą ašimis palenktoje koordinačių sistemoje. Nustatykite įrankį tokioje padėtyje, kad atliekant vėlesnę eigą per atskaitos taškus neįvyktų susidūrimų. Eigai per atskaitos taškus reikia išjungti funkciją „Pasukti apdirbimo plokštumą“, žr. "Rankinio pasukimo aktyvinimas", Psl 542.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Atkreipkite dėmesį į tai, kad funkcija „Apdirbimo padėties palenkimas“ būtų aktyvi rankiniame darbo režime, o meniu įvestos kampų reikšmės sutaptų su faktiniais palenkiamos ašies kampais.

Prieš pervažiuodami atskaitos taškus išjunkite funkciją „Pasukti apdirbimo plokštumą“. Atkreipkite dėmesį į tai, kad neįvyktų susidūrimų. Esant reikalui atitraukite įrankį.

Padėties rodmuo pasuktoje sistemoje

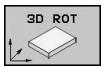
Būsenos lauke rodomos padėtys (**NUSTATYTOJI** ir **ESAMA**) yra susijusios su pasukta koordinačių sistema.

Apribojimai pasukant apdirbimo plokštumą

- Pagrindinio sukimo zondavimo funkcijos naudoti negalima, kai rankiniame darbo režime aktyvintas apdirbimo plokštumos pasukimas
- Funkcijos „Esamos padėties perėmimas“ naudoti negalima, jei aktyvinta apdirbimo plokštumos pasukimo funkcija.
- PLC padėties nustatymų (nustatyta įrenginio gamintojo) naudoti negalima

15.10 Apdirbimo plokštumos pasukimas (1 pasirenkama programinė įranga)

Rankinio pasukimo aktyvinimas



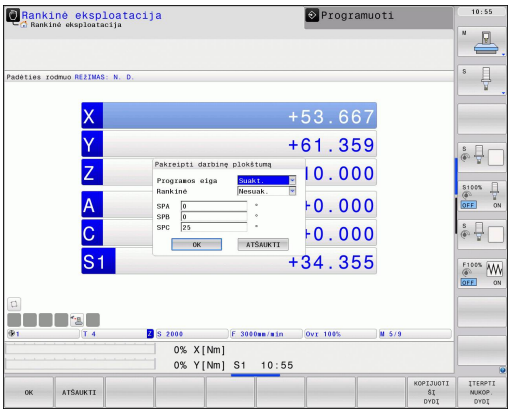
- Pasirinkite rankinio pasukimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką 3D ROT.

- Rodyklių klavišais šviesesnį laukelį nustatykite ant meniu punkto **Rankinis režimas**

- Aktyvinkite rankinį pasukimą: paspauskite programuojamąjį mygtuką AKTIV (aktyvinta)

- Rodyklių klavišais šviesų lauką nustatykite ant norimos sukamosios ašies
- Įveskite pasukimo kampą

- Užbaikite įvestį: mygtukas END



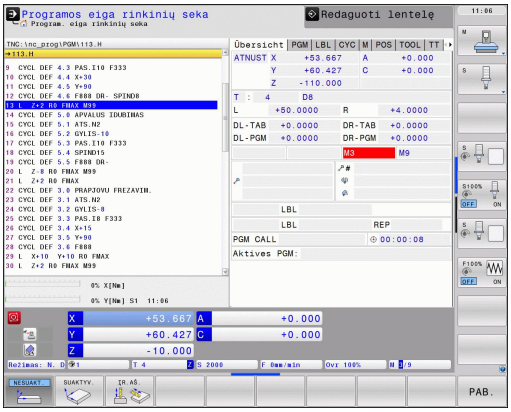
Jei norite išaktyvinti, meniu **Apdirbimo plokštumos pasukimas** norimam darbo režimui nustatykite „Neaktyvus“.

Jei apdirbimo plokštumos pasukimo funkcija yra aktyvi ir TNC įrenginio ašis traukia pagal pasuktas ašis, būsenos rodmenyje parodomas simbolis .

Jei apdirbimo plokštumos pasukimo funkciją aktyvinate programos eigos darbo režime, meniu įvestas pasukimo kampas taikomas nuo pirmojo apdorojamo apdirbimo programos sakinio. Apdirbimo programoje naudokite ciklą **19 APDIRBIMO PLOKŠTUMA** arba **PLANE** funkciją, tada ten apibrėžtos kampo vertės bus taikomos iš karto. Meniu įvestos kampo vertės bus perrašytos iškviestomis vertėmis.

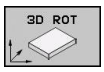
Nustatykite dabartinę įrankio ašį kaip aktyvią apdirbimo kryptį

Funkciją privalo atblokuoti įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



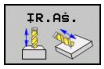
Naudodami šią funkciją, rankiniame ir el. smagračio darbo režime išoriniais krypties mygtukais arba smagračiu įrankį galite traukti ta kryptimi, kurią tuo metu rodo įrankio ašis. Ši funkcija naudojama šiais atvejais

- Nutraukę programą įrankį 5 ašių programoje norite patraukti įrankio ašies kryptimi
- Rankiniame režime smagračiu arba išoriniais krypties mygtukais apdirbimą norite vykdyti neatitraukę įrankio



- Pasirinkite rankinio pasukimo funkciją: paspauskite programuojamąjį mygtuką 3D ROT.

- Rodyklių klavišais šviesesnį laukelį nustatykite ant meniu punkto **Rankinis režimas**



- Aktyvią įrankio ašies kryptį aktyvinkite kaip aktyvią apdirbimo kryptį: paspauskite programuojamąjį mygtuką ĮRN. AŠIS

- Užbaikite įvestį: mygtukas END

Jei norite deaktyvinti, apdirbimo plokštumos pasukimo meniu punkte deaktyvinkite **Rankinis režimas**.

Jei aktyvi funkcija **Traukti įrankio ašies kryptimi**, būsenos rodmenyje parodomas simbolis .

Šią funkciją galima naudoti ir tada, jei norite nutraukti programos eigą arba ašis traukti rankiniu būdu.

Atskaitos taško nustatymas pasuktoje sistemoje

Po to, kai nustatysite sukamųjų ašių padėtis, atskaitos tašką nustatykite kaip tai darote nepasuktoje sistemoje. TNC savybės atskaitos taško nustatymui priklauso nuo įrenginio parametrų **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes** nustatymo:

- **chkTiltingAxes: On** Esant aktyviai pasuktai apdirbimo plokštumai TNC patikrina, ar nustatant atskaitos tašką X, Y ir Z ašyse aktualios sukamųjų ašių koordinatės atitinka Jūsų apibrėžtus pasukimo kampus (3D-ROT meniu). Jei apdirbimo plokštumos pasukimo funkcija neaktyvi, tada TNC patikrina, ar sukamosios ašys yra ties 0° (esamos padėtys). Jei padėtys neatitinka, TNC perduoda klaidos pranešimą.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC netikrina, ar aktualios sukamųjų ašių koordinatės (esamos padėtys) atitinka Jūsų apibrėžtus pasukimo kampus.

Dėmesio – susidūrimo pavojus!
Atskaitos tašką visada nustatykite visose trijose pagrindinėse ašyse.

16

Padėties nustatymas rankine įvestimi

16.1 Paprastų apdirbimų programavimas ir vykdymas

Paprastiems apdirbimams arba įrankio išankstiniam padėties nustatymui geriausia naudoti padėties nustatymo rankine įvestimi darbo režimą. Čia galite įvesti trumpą programą HEIDENHAIN atviro, nekoduoto teksto formatu arba pagal DIN/ISO ir tiesiogiai ją įvykdyti. Taip pat galima iškviesti ir TNC ciklus. Programa išsaugoma $MDI rinkmenoje. Nustatant padėtį rankine įvestimi galima aktyvinti papildomus būsenos rodmenis.

Padėties nustatymo rankine įvestimi naudojimas

Apribojimas

MDI darbo režime nėra toliau nurodytų funkcijų:

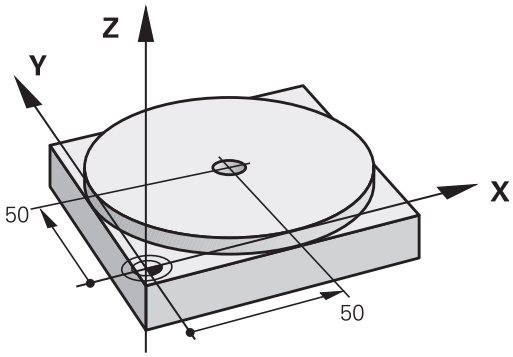
- Laisvo kontūro programavimas FK
- Programos dalių kartojimai
- Paprogramės technologija
- Trajektorijos korekcija
- Programavimo grafika
- Programos iškvieta **PGM CALL**
- Programos vykdymo grafika

- Pasirinkite darbo režimą „Padėties nustatymas rankine įvestimi“. Užprogramuokite $MDI rinkmeną reikiamu būdu
- Įjunkite programos eigą: paspauskite išorinį START mygtuką.

1 pavyzdys

Atskirame gabale turi būti išgręžta 20 mm gylio anga. Įveržus gabalą, išlygiavus ir nustačius atskaitos taškus, keliomis programos eilutėmis galima užprogramuoti angą ir ją išgręžti.

Iš pradžių tiesės sakiniais įrankio padėtis iš anksto nustatoma virš gabalo ir saugiu 5 mm atstumu virš gręžiamos angos. Po to anga gręžiama naudojant ciklą **200 GRĘŽIMAS**.



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Iškviesti įrankį: įrankio ašis Z,
		Suklio sūkiai 2000 aps./min.
2 L Z+200 R0 FMAX		Atitraukti įrankį (F MAX = greitoji eiga)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3		Naudojant F MAX nustatyti įrankio padėtį virš gręžiamos kiaurymės, įjungti suklį
4 CYCL DEF 200 GRĘŽIMAS		GRĘŽIMO ciklo apibrėžtis
Q200=5	**;SAUGUS ATSTUMAS**	Saugus įrn. atstumas virš gręžiamos kiaurymės
Q201=-15	**;GYLIS**	Gręžiamos kiaurymės gylis (ženklas=darbo kryptis)
Q206=250	**;F Į GYLĮ**	Gręžimo pastūma
Q202=5	**;ĮSTŪM. Į GYLĮ**	Atitinkamo nustatymo gylis prieš atitraukimą
Q210=0	**;L. LAIKAS VIRŠUJE**	Išlaikymo trukmė sekundėmis po kiekvieno patraukimo
Q203=-10	**;KOR. PAVIRŠ.**	Gabalo paviršiaus koordinatė
Q204=20	**;2 S. ATSTUM.**	Saugus įrn. atstumas virš gręžiamos angos
Q211=0.2	**;IŠLAIKYMO TRUKMĖ APAČIOJE**	Išlaikymo trukmė sekundėmis kiaurymės apačioje
5 CYCL CALL		GRĘŽIMO ciklo iškvieta
6 L Z+200 R0 FMAX M2		Įrankio atitraukimas
7 END PGM $MDI MM		Programos pabaiga

Tiesių funkcija: žr. "Tiesė L", Psl 207, ciklas GRĘŽIMAS: žr. naudotojo žinyną „Ciklai“, ciklas 200 GRĘŽIMAS.

2 pavyzdys: įrankio nuožulnios padėties pašalinimas įrenginyje su apvaliu stalu

- Pagrindinį sukimą atlikite 3D zondavimo sistema, žr. naudotojo žinyną „Ciklų programavimas“, „Zondavimo sistemos ciklai rankiniame ir el. smagračio darbo režime“, skirsnis „Gabalo nuožulnios padėties kompensavimas“.
- Pasižymėkite sukimo kampą ir vėl atšaukite pagrindinį sukimą

- Pasirinkite darbo režimą: padėties nustatymas rankine įvestimi

- Parinkite apvalaus stalo ašį, įveskite sukimo kampo ir pastūmos duomenis, kuriuos užsirašėte, pvz. **L C+2.561 F50**

- Užbaikite įvestį

- Paspauskite išorinį START mygtuką: nuožulni padėtis bus pašalinta pasukus apvalų stalą

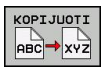
Programų iš $MDI išsaugojimas ir ištrynimas

Rinkmena $MDI dažniausiai naudojama trumpoms ir laikinai reikalingoms programoms. Tačiau jei vis dėlto norėsite išsaugoti programą, atlikite šiuos veiksmus:

- Pasirinkite darbo režimą: programos išsaugojimas/ redagavimas

- Iškvieskite rinkmenų valdymo sistemą: paspauskite mygtuką PGM MGT (programos valdymas).

- Pažymėkite rinkmeną $MDI



- Pasirinkite „Kopijuoti rinkmeną“: programuojamasis mygtukas KOPIJUOTI.

TIKSLO RINKMENA =

- Įveskite pavadinimą, kuriuo turi būti išsaugotas esamas rinkmenos $MDI turinys, pvz., **ANGA**.

- Nukopijuokite

- Išjunkite rinkmenų valdymo sistemą: programuojamasis mygtukas ENDE.

Daugiau informacijos: žr. "Atskiros rinkmenos kopijavimas", Psl 112

17

Programos testavimas ir programos eiga

17.1 Grafikai

Naudojimas

Programos eigos ir programos testavimo darbo režimuose TNC grafiškai imituoja apdirbimą. Programuojamaisiais mygtukais pasirinksite vaizdavimą

- Vaizdas iš viršaus
- Vaizdavimas 3 lygmenimis
- 3D vaizdavimas
- 3D linijų grafikas

TNC grafikas atitinka gabalo vaizdą, kuris apdirbamas cilindriniu įrankiu. Esant aktyviai įrankių lentelei, galite peržiūrėti apdirbimą spinduline freza. Tam įrankių lentelėje įveskite R2 = R.

TNC grafiko nerodo, jei

- aktualioje programoje nėra galiojančios ruošinio apibrėžties;
- nepasirinkta programa.

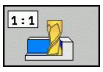
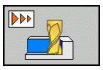
TOOL CALL sakinyje užprogramuoto spindulio užlaidos **DR** TNC grafike nevaizduoja.

Grafinį imitavimą galite naudoti programos dalims arba programoms su sukimo ašių eigomis tik tam tikrais atvejais. Kai kuriais atvejais TNC nepateikia grafinio vaizdo.

Programos testavimo Programos testavimo nustatymas

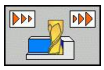
Paskutinį kartą nustatytas greitis aktyvus išlieka to (net nutrūkus srovės tiekimui), kol iš naujo jį nustatote.

Įjungus programą, TNC parodo šiuos programuojamuosius mygtukus, kuriais galite nustatyti imitavimo greitį:

Funkcijos	Funkcinis klavišas
Programą testuokite tokiu greičiu, kokiu bus dirbama (atsižvelgiama į užprogramuotas pastūmas)	
Testavimo greičio didinimas palaipsniui	
Testavimo greičio mažinimas palaipsniui	
Programos testavimas didžiausiu greičiu (pagrindinis nustatymas)	

Imitavimo greitį galite nustatyti ir prieš pradėdami vykdyti programą:

- Perjunkite kitą programuojamųjų mygtukų juostą

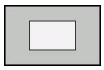
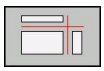
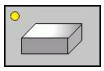
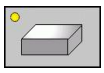
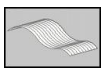


- Pasirinkite imitavimo greičio nustatymo funkcijas.

- Norimą funkciją pasirinkite programuojamuoju mygtuku, pvz., greičio didinimą palaipsniui

Peržiūra: vaizdai

Programos eigos ir programos išbandymo darbo režimuose TNC rodo toliau nurodytus funkcinius klkavišus:

Vaizdas	Programuojamasis mygtukas
Vaizdas iš viršaus	
Vaizdavimas 3 lygmenimis	
3D vaizdavimas	
Didelės raiškos 3D grafinis vaizdas	
3D linijų grafikas	

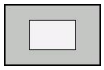
Apribojimai vykstant programai

Apdirbimo grafiškai negalima pavaizduoti tuo metu, kai TNC kompiuteris jau yra apkrautas sudėtingomis apdirbimo užduotimis arba didelio ploto apdirbimais. Pavyzdys: viso ruošinio serijinis frezavimas dideliu įrankiu. TNC nebetęsia grafiko ir grafiko lange parodo tekstą **ERROR**. Tačiau apdirbimas tęsiamas.

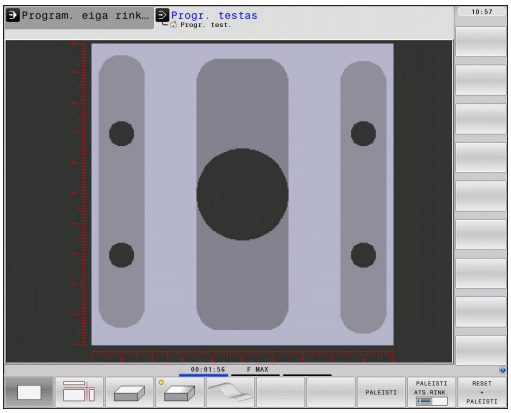
TNC programos eigos grafike vykdymo metu grafiškai nepavaizduoja kelių ašių apdirbimo. Tokiu atveju grafiko lange pasirodo klaidos pranešimas **Ašis nepavaizduojama**.

Vaizdas iš viršaus

Grafinis imitavimas šiame vaizde vyksta greičiausiai.



- Vaizdo iš viršaus pasirinkimas programuojamuoju mygtuku
- Gylio vaizdavimas šiame grafike: kuo giliau, tuo tamsiau

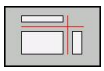


Vaizdavimas 3 plokštumose

Vaizdavime vaizdas parodomas 2 žingsniais, panašiai kaip techniniame brėžinyje. Kairėje po grafiku esantis simbolis parodo, ar projekcijos metodo 1, ar projekcijos metodo 2 vaizdavimas atitinka DIN 6, 1 dalį (pasirenkama MP7310).

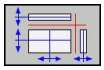
Vaizduojant 3 lygmenyse galima pasirinkti iškarpos didinimo funkciją, žr. "Iškarpos padidinimas", Psl 558.

Pjūvio plokštumą papildomai galite perstumti programuojamaisiais mygtukais:

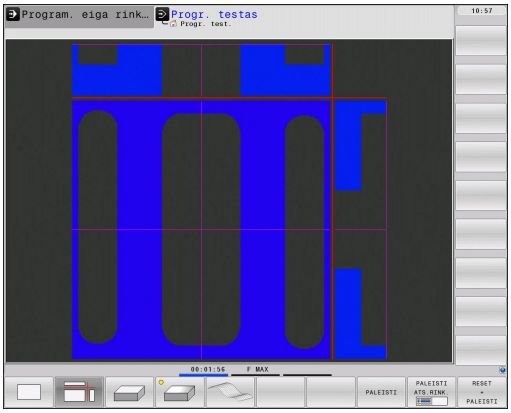


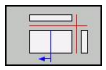
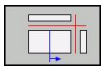
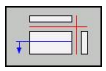
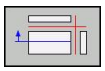
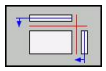
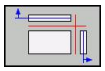
- Pasirinkite programuojamąjį mygtuką gabalo vaizdavimui 3 plokštumose

- Programuojamųjų mygtukų juostą perjunginėkite tol, kol pasirodys programuojamieji mygtukai pjūvio plokštumai perstumti



- Pasirinkite pjūvio plokštumos perstūmimo funkcijas: TNC rodo šiuos programuojamuosius mygtukus



Funkcija	Programuojamieji mygtukai
Vertikalią pjūvio plokštumą perstumti dešinėn arba kairėn	 
Vertikalią pjūvio plokštumą perstumti pirmyn arba atgal	 
Horizontalią pjūvio plokštumą perstumti aukštyn arba žemyn	 

Pjūvio plokštumos perstūmimo padėtis matoma ekrane.

Pasirinktas toks pjūvio plokštumos pagrindinis nustatymas, kad jis apdirbimo plokštumoje būtų gabalo centre, o įrankio ašyje – ant gabalo viršutinės briaunos.

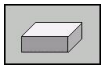
3D vaizdavimas

TNC gabalą rodo erdviniu būdu.

3D vaizdavimą programuojamaisiais mygtukais galite pasukti aplink vertikalią ašį ir aplink horizontalią ašį. Jei prie Jūsų TNC yra prijungta pelė, tai šią funkciją galite įvykdyti ir laikydami paspaustą dešinįjį pelės klavišą.

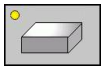
Grafinio imitavimo pradžioje ruošinio profilius galite pavaizduoti kaip rėmą.

Programos testavimo darbo režime galima pasirinkti iškarpos didinimo funkciją, žr. "Iškarpos padidinimas", Psl 558.



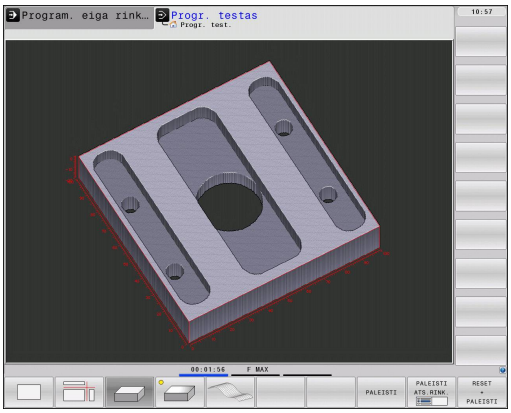
- 3D vaizdavimą pasirinkite programuojamuoju mygtuku.

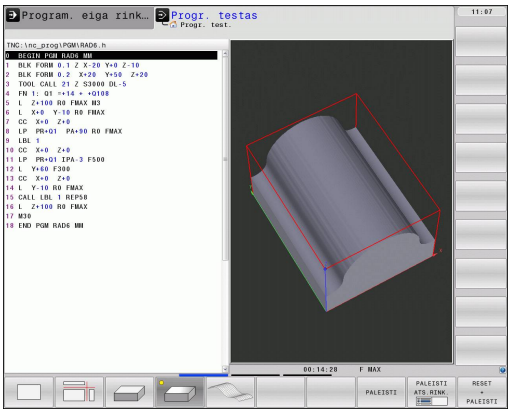
Naudodamiesi didelės raiškos 3D grafiniu vaizdu, jūs galite dar detaliau atvaizduoti apdirbamų ruošinių paviršių. TNC panaudoja imituojamą apšvietimo šaltinį ir sukuria realų šviesos ir šešėlių pasiskirstymą vaizde.



- Programuojamuoju mygtuku parinkite didelės raiškos 3D vaizdą.

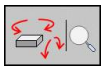
3D grafiko greitis priklauso nuo pjūvio ilgio (stulpelis **LCUTS** įrankių lentelėje). Jei **LCUTS** yra apibrėžtas 0 (pagrindinis nustatymas), tada imitavimo metu skaičiuojamas nesibaigiantis pjūvio ilgis, todėl skaičiavimas užtrunka ilgai.



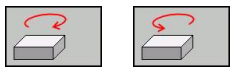
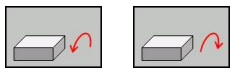
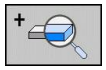
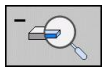
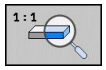


3D vaizdavimo pasukimas ir padidinimas / sumažinimas

- Programuojamųjų mygtukų juostą perjunginėkite tol, kol pasirodys programuojamieji mygtukai pasukimui ir padidinimui/sumažinimui



- Pasirinkite sukimo ir padidinimo/sumažinimo funkcijas:

Funkcija	Programuojamieji mygtukai
Vaizdavimą vertikaliai sukti 5° žingsniais	
Vaizdavimą horizontaliai sukti 5° žingsniais	
Vaizdą didinti palaipsniui. Kai vaizdas padidintas, TNC grafiko lango apatinėje eilutėje rodo raidę **Z**	
Vaizdą mažinti palaipsniui. Kai vaizdas sumažintas, TNC grafiko lango apatinėje eilutėje rodo raidę **Z**	
Vaizdavimą rodyti užprogramuotu dydžiu	

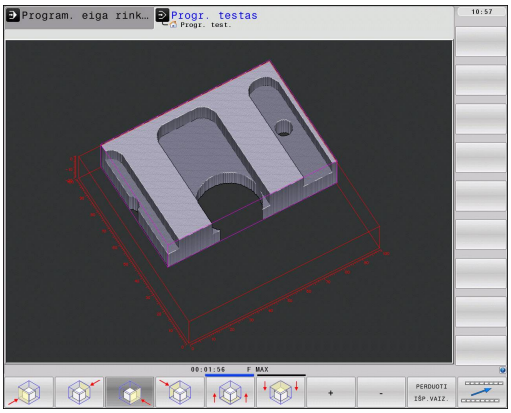
Jei prie Jūsų TNC yra prijungta pelė, aukščiau aprašytas funkcijas galite įvykdyti ir pele:

- Kad vaizduojamą grafiką pasuktumėte trimačiame vaizde: laikykite paspaudę dešinįjį pelės klavišą ir judinkite pelę. Atleidus dešinįjį pelės klavišą, TNC gabalą nukreipia pagal apibrėžtą išlygiavimą
- Kad vaizduojamą grafiką perstumtumėte: spauskite vidurinį pelės klavišą arba pelės ratuką ir judinkite pelę. TNC gabalą patraukia atitinkama kryptimi. Atleidus vidurinįjį pelės klavišą, TNC gabalą nukreipia į apibrėžtą padėtį
- Kad pele atitinkamoje srityje galėtumėte taikyti mastelio funkciją: paspaudę pelės klavišą pažymėkite stačiakampę mastelio keitimo sritį. Atleidus kairįjį pelės klavišą, TNC padidina ruošinį nustatytoje srityje
- Kad pele būtų galima greitai padidinti ir sumažinti vaizdą: pelės ratuką sukite pirmyn arba atgal

Iškarpos padidinimas

Iškarpą visuose vaizduose galite keisti programos testavimo darbo režime ir programos eigos darbo režime.

Tam reikia sustabdyti grafinį imitavimą arba programos eigą. Iškarpos padidinimas visada taikomas visuose vaizdavimo būduose.

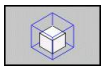


Iškarpos padidinimo keitimas

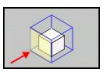
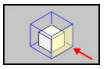
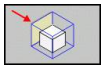
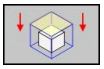
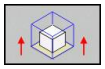
Programuojamuosius mygtukus žr. lentelėje

- Jei reikia, sustabdykite grafinį imitavimą
- Programuojamųjų mygtukų juostą programos testavimo darbo režime arba programos eigos darbo režime junginėkite tol, kol pasirodys iškarpos padidinimo programuojamųjų mygtukų pasirinktis

- Perjunginėkite programuojamųjų mygtukų juostą, kol pasirodys programuojamųjų mygtukų pasirinktis su iškarpos padidinimo funkcijomis.



- Pasirinkite iškarpos padidinimo funkcijas.
- Programuojamuoju mygtuku pasirinkite gabalo pusę (žr. lentelę apačioje)
- Sumažinkite arba padidinkite ruošinį: laikykite paspaudę programuojamąjį mygtuką „–“ arba „+“.
- Programuojamuoju mygtuku START (RESET + START vėl atkuria ankstesnį ruošinį) iš naujo paleiskite programos testavimą arba programos eigą

Funkcija	Funkciniai klavišai
Pasirinkti kairę / dešinę gabalo pusę	
Pasirinkti priekinę / galinę gabalo pusę	 
Pasirinkti viršutinę / apatinę gabalo pusę	 
Perstumti pjūvio plotą, kad būtų sumažintas arba padidintas ruošinys	– +
Perimti iškarpą	PERDUOTI IŠP.VAIZ.

Nustačius naują ruošinio iškarpą, neatsižvelgiama į anksčiau imituotus apdirbimus. TNC atvaizduoja jau imituotai apdirbtas sritis kaip ruošinio vaizdą.

Jei TNC daugiau nebegali sumažinti arba padidinti ruošinio, valdymo sistema grafiko lange pateikia atitinkamą klaidos pranešimą. Kad būtų galima pašalinti klaidos pranešimą, vėl padidinkite arba sumažinkite ruošinį.

Grafinio imitavimo kartojimas

Apdirbimo programą grafiškai imituoti galima bet kiek kartų. Tam grafike galite vėl atstatyti ruošinį arba padidintą ruošinio iškarpą.

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Neapdirbtą ruošinį rodyti paskutinį kartą pasirinkto iškarpos padidinimo dydžiu	GRĄŽINTI BUVUSĮ RUOŠINĮ
Atkurti padidintą iškarpą, kad TNC apdirbtą arba neapdirbtą gabalą rodytų pagal užprogramuotą BLK formą	RODYTI KAIP RUOŠINĮ

Paspaudus funkcinį klavišą RUOŠINYS BLOKO FORMA, TNC rodo vaizdą – taip pat ir po iškarpos nustatymo, be IŠKARPOS. PERĖMIMAS. – rodo užprogramuoto dydžio ruošinį.

Įrankio rodymas

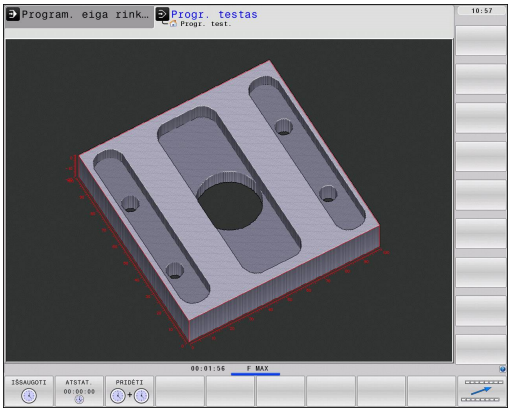
Vaizde iš viršaus ir vaizdavime 3 lygmenyse, imitavimo metu galima pamatyti įrankį. TNC rodo tokio skersmens įrankį, koks apibrėžtas įrankių lentelėje.

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Imituojant nerodyti įrankio	ĮRANKIS RODYTI PRALEISTI
Imitavimo metu rodyti įrankį	ĮRANKIS RODYTI PRALEISTI

Apdirbimo laiko nustatymas

Programos eigos darbo režimas

Laiko rodymas nuo programos pradžios iki programos pabaigos. Nutraukus programą, laikas sustabdomas.



Programos testavimas

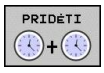
Laiko, per kurį TNC įrankių eigų, kurios atliekamos su pastūma, indikacija apskaičiuota, išlaikymo trukmę TNC taip pat priskaičiuoja. TNC užfiksuotas laikas tik dalinai tinka gamybos laikui apskaičiuoti, nes TNC neatsižvelgia į su įrenginiu susijusį laiką (pvz., įrankio keitimas).

Stabdymo laikrodžio funkcijos pasirinkimas

- Programuojamųjų mygtukų juostą perjunginėkite tol, kol pasirodys programuojamieji mygtukai stabdymo laikrodžio funkcijoms

- Parinkite stabdymo laikrodžio funkcijas.

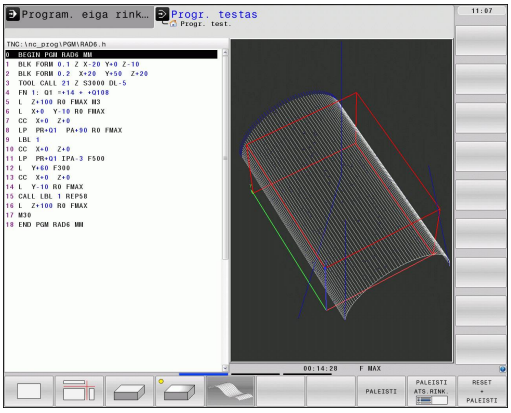
- Norimą funkciją pasirinkite programuojamuoju mygtuku, pvz., rodomo laiko išsaugojimo funkciją

Stabdymo laikrodžio funkcijos	Programuojamasis mygtukas
Išsaugoti rodomą laiką	
Rodyti išsaugoto ir rodomo laiko sumą	
Ištrinti rodomą laiką	

Testuojant programą TNC iš naujo apskaičiuoja apdirbimo laiką, kai pradedama apdoroti nauja **BLK FORMA**.

3D linijų grafikas

Naudojimas



Naudodami erdvinį linijų vaizdą, galite atvaizduoti erdvinius užprogramuotų TNC eigų vaizdus. Greitam detalių atpažinimui galima naudotis našia vaizdo mastelio keitimo funkcija.

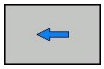
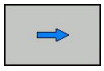
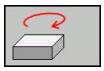
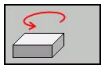
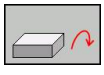
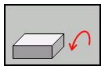
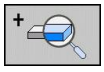
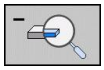
Naudodamiesi 3D linijų grafiniu vaizdu, jau prieš apdirbimą galite patikrinti, ar nėra nesklandumų, ypač kitų įmonių sukurtose programose, kad būtų išvengta nepageidaujamų žymų ant ruošinio. Tokios apdirbimo žymos lieka, pvz., tada, kai baigtinis procesorius klaidingai pateikia taškus.

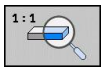
TNC atvaizduoja eigas su **FMAX** mėlyna spalva 3D linijų grafiniame vaizde.

3D linijų grafinį vaizdą galite naudoti padalinto ekrano arba viso ekrane režime:

- Rodyti programos ryšius ir 3D linijas dešinėje pusėje: paspauskite mygtuką SPLIT SCREEN ir programuojamąjį mygtuką PROGRAMA + GRAFIKAS.
- Rodyti 3D linijų grafinį vaizdą visame ekrane: paspauskite klavišą SPLIT SCREEN ir funkcinį klavišą GRAFIK

3D linijų grafinio vaizdo funkcijos

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Rodyti ir aukštyn perstumti mastelio rėmą. Norėdami perstumti, laikykite nuspaustą funkcinį klavišą	
Įterpti ir žemyn perstumti mastelio rėmą. Norėdami perstumti, laikykite nuspaustą funkcinį klavišą	
Įterpti ir kairėn perstumti mastelio rėmą. Norėdami perstumti, laikykite nuspaustą funkcinį klavišą	
Įterpti ir dešinėn perstumti mastelio rėmą. Norėdami perstumti, laikykite nuspaustą funkcinį klavišą	
Sukti ruošinį pagal laikrodžio rodyklę	
Sukti ruošinį prieš laikrodžio rodyklę	
Pakreipti ruošinį atgal	
Pakreipti ruošinį priekin	
Vaizdą didinti palaipsniui. Kai vaizdas padidintas, TNC grafiko lango apatinėje eilutėje rodo raidę **Z**	
Vaizdą mažinti palaipsniui. Kai vaizdas sumažintas, TNC grafiko lango apatinėje eilutėje rodo raidę **Z**	

Funkcija	Programuojamasis mygtukas
Rodyti originalaus dydžio ruošinį	
BLK-FORM atvaizduoti linijomis	

3D linijų grafinį vaizdą galite valdyti ir pele. Galima naudotis šiomis funkcijomis:

- Kad vaizduojamą karkasinį modulį pasuktumėte trimačiame vaizde: laikykite paspaudę dešinįjį pelės klavišą ir judinkite pelę. TNC rodo krypties, kuria bus sukamas ruošinys, rodyklę
- Kad vaizduojamą karkasinį modelį perstumtumėte: spauskite vidurinį pelės klavišą arba pelės ratuką ir judinkite pelę. TNC perslenka ruošinį atitinkama kryptimi. Atleidus vidurinį pelės klavišą, TNC perslenka ruošinį į nustatytą poziciją
- Kad pele atitinkamoje srityje galėtumėte taikyti mastelio funkciją: paspaudę pelės klavišą pažymėkite stačiakampę mastelio keitimo sritį. Atleidus kairįjį pelės klavišą, TNC padidina gabalą apibrėžtoje srityje
- Kad pele būtų galima greitai padidinti ir sumažinti: pelės ratuką sukite pirmyn arba atgal

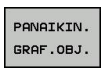
Sakinio numerių rodymas ir rodymo išjungimas

- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą

- Įjunkite sakinio numerius: programuojamajam mygtukui RODYTI PASLĖPTI SAKINIO NR. nustatykite RODYTI
- Paslėpkite sakinio numerius: programuojamajam mygtukui RODYTI PASLĖPTI SAKINIO NR. nustatykite PASLĖPTI

Grafinio vaizdo trynimas

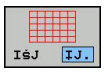
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą



- Ištrinkite grafiką: paspauskite programuojamąjį mygtuką IŠTRINTI GRAFIKĄ

Rodyti tinklelio linijas

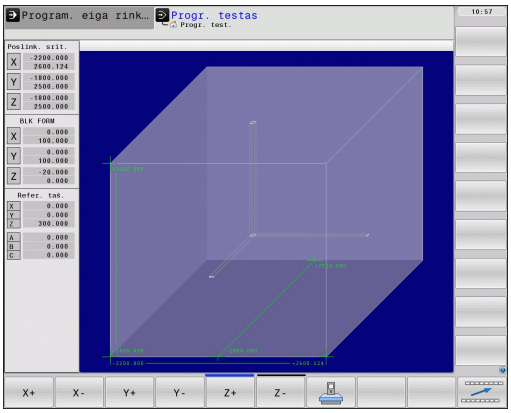
- Perjunkite funkcinių klavišų juostą: žr. iliustraciją



- Rodyti tinklelio linijas: paspauskite programuojamąjį mygtuką „RODYTI TINKLELIO LINIJAS“.

17.2 Ruošinio vaizdavimas darbo erdvėje

Naudojimas



Programos išbandymo režime galite grafiškai patikrinti ruošinio arba atskaitos taškų padėtį įrenginio darbo erdvėje ir aktyvuoti darbo erdvės kontrolę programos išbandymo režime: paspauskite funkcinį klavišą **RUOŠINYS DARBO ERDVĖJE**. Funkciniu klavišu **SW galin. jungiklio kontrolė** (antroji funkcinių klavišų juosta) galite įjungti arba išjungti šią funkciją.

Tolesnis permatomas stačiakampis lygiagretainis atvaizduoja ruošinį, kurio matmenys nurodyti lentelėje **BLK FORM**. Leistinas paklaidas TNC perima iš pasirinktos programos ruošinio apibrėžties. Ruošinio stačiakampis lygiagretainis apibrėžia įvesties koordinačių sistemą, kurios nulinis taškas yra stačiakampio lygiagretainio poslinkio intervale.

Dažniausiai programos išbandymo metu nesvarbu, kur darbo erdvėje yra ruošinys. Tačiau tuo atveju, kai įjungiate darbo erdvės kontrolę, ruošinį reikia „grafiškai“ perslinkti tokiu būdu, kad ruošinys būtų darbo erdvėje. Tuo tikslu naudokite lentelėje nurodytus funkcinius klavišus.

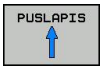
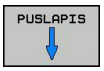
Be to, programos išbandymo darbo režime jūs galite aktyvuoti dabartinį atskaitos tašką (žr. tolesnę leentelę, paskutinė eilutė).

Funkcija	Programuojamieji mygtukai	
Perslinkti ruošinį teigiama/neigiama X kryptimi	X+	X-
Perslinkti ruošinį teigiama / neigiama Y kryptimi	Y+	Y-
Perslinkti ruošinį teigiama / neigiama Z kryptimi	Z+	Z-
Ruošinį rodyti pagal nustatytą atskaitos tašką		
Įjungti/išjungti kontrolės funkciją	PR.IR.jun. kontrolė	

17.3 Programos rodmens funkcijos

Peržiūra

Programos eigos darbo režimuose ir programos testavimo darbo režime TNC parodo programuojamuosius mygtukus, kuriais galite puslapiais peržiūrėti apdirbimo programą:

Funkcijos	Programuojamasis mygtukas
Programoje versti vienu ekrano puslapiu atgal	
Programoje versti vienu ekrano puslapiu pirmyn	
Pasirinkti programos pradžią	
Pasirinkti programos pabaigą	

17.4 Programos testavimas

Naudojimas

Programos testavimo darbo režime galite imituoti programos ir programos dalių eigą, kad vykstant programai būtų galima išvengti programavimo klaidų. TNC padeda rasti

- geometrinius nesuderinamumus,
- trūkstamus duomenis,
- neapdirbamus peršokimus,
- darbo erdvės pažeidimus,

Papildomai galite naudoti šias funkcijas:

- Programos testavimas pasakiniui
- Testavimo nutraukimas bet kuriame sakinyje
- Sakinių peršokimas
- Grafinio vaizdavimo funkcijos
- Apdirbimo laiko nustatymas
- Papildomas būsenos rodmuo

Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Grafinio imitavimo metu TNC negali imituoti visų įrenginio atliktų manevrų, pvz.,

- Manevrų keičiant įrankį, kuriuos įrenginio gamintojas apibrėžė įrankio keitimo makrokomandoje arba naudodamas PLC
- Padėčių nustatymų, kuriuos įrenginio gamintojas apibrėžė M funkcijos makrokomandoje
- Padėčių nustatymų, kuriuos įrenginio gamintojas atlieka naudodamas PLC

Todėl HEIDENHAIN rekomenduoja itin atidžiai vykdyti kiekvieną programą, net kai programos testavimo metu nebuvo jokio klaidos pranešimo ir nėra jokio pastebimo gabalo pažeidimo.

TNC programos testavimą po įrankio iškvietos dažniausiai įjungia šioje padėtyje:

- Apdirbimo plokštumoje X=0, Y=0 padėtyje
- Įrankio ašyje 1 mm virš **BLK FORMOJE** apibrėžto **MAX** taško

Jei iškviečiate tą patį įrankį, tada TNC programą toliau imituoja nuo paskutinį kartą prieš įrankio iškvietą užprogramuotos padėties.

Kad ir vykdymo metu būtų atliekami tokie patys veiksmai, po įrankio keitimo reikėtų pritraukti tą padėtį, iš kurios TNC gali pradėti apdirbimą be susidūrimo pavojaus.

17.4 Programos testavimas

Jūsų įrenginio gamintojas ir programos testavimo darbo režimui gali apibrėžti įrankio keitimo makrokomandą, kuri tiksliai imituoja įrenginio veiksmus. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Programos testavimo vykdymas

Esant aktyviai centrinei įrankio atminčiai, programos testavimui turite būti aktyvinę įrankių lentelę (būsena S). Tam naudokite rinkmenų valdymo sistemą (PGM MGT) ir programos testavimo darbo režime pasirinkite įrankių lentelę.

Su funkcija RUOŠINYS DARBO ERDVĖJE jūs įjungiate programos išbandymui darbo erdvės kontrolę, žr. "Ruošinio vaizdavimas darbo erdvėje", Psl 563.

- Pasirinkite programos testavimo darbo režimą
- Rinkmenų valdymo sistemą parodykite mygtuku PGM MGT ir pasirinkite rinkmeną, kurią norite testuoti, arba
- Pasirinkite programos pradžią: mygtuku GOTO pasirinkite eilutę „0“ ir įvestį patvirtinkite mygtuku ENT

TNC rodo šiuos programuojamuosius mygtukus:

Funkcijos	Programuojamasis mygtukas
Ruošinio nustatymas iš naujo ir visos programos testavimas	RESET + PALEISTI
Visos programos testavimas	PALEISTI
Kiekvieno programos sakinio testavimas atskirai	PALEISTI ATS.RINK.
Programos testavimo stabdymas (programuojamasis mygtukas pasirodo tik tada, kai paleidžiate programos testavimą)	SUST.

Programos testavimą bet kuriuo metu – ir apdirbimo cikluose – galite nutraukti ir vėl pratęsti. Kad būtų vėl galima tęsti testavimą, negalite atlikti šių veiksmų:

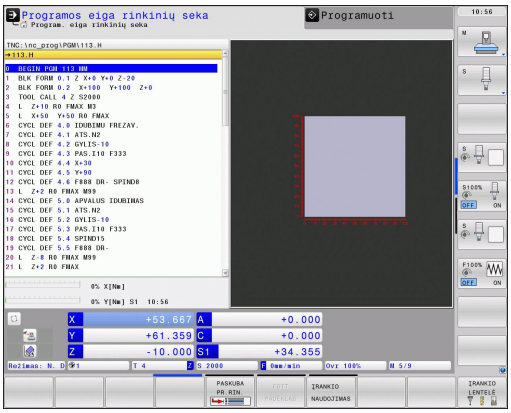
- rodyklių klavišais arba mygtuku GOTO pasirinkti kito sakinio,
- keisti programos,
- keisti darbo režimo,
- pasirinkti naują programą.

17.5 Programos eiga

Naudojimas

Sakinių sekos programos darbo režime TNC apdirbimo programą nuolat vykdo iki programos pabaigos arba iki jos nutraukimo.

Atskiro sakinio programos darbo režime TNC kiekvieną sakinį įvykdo atskirai paspaudus išorinį START mygtuką.



Šias TNC funkcijas galite naudoti programos eigos darbo režimuose:

- Programos eigos nutraukimas
- Programos eiga iki atitinkamo sakinio
- Sakinių peršokimas
- Įrankių lentelės TOOL.T redagavimas
- Q parametro tikrinimas ir keitimas
- Smagračio padėties nustatymo uždengimas
- Grafinio vaizdavimo funkcijos
- Papildomas būsenos rodmuo

Apdirbimo programos vykdymas

Pasiruošimas

1 Gabalo įveržimas ant įrenginio stalo
2 Atskaitos taško nustatymas
3 Reikalingų lentelių ir padėklo rinkmenų pasirinkimas (būsena M)
4 Apdirbimo programos pasirinkimas (būsena M)

Pastūmą ir suklio apsukų skaičių galite keisti perrašymo mygtukais.

Programuojamuoju mygtuku FMAX galite sumažinti pastūmos greitį, jei norite įtraukti NC programą. Sumažinimas taikomas visiems greitosios eigos ir pastūmos judesiams. Jūsų įvesta vertė išjungus/įjungus įrenginį nebebus aktyvi. Jei norite atstatyti nustatytą didžiausią pastūmos greitį, iš naujo turite įvesti atitinkamą skaitinę vertę.

Šios funkcijos savybės priklauso nuo įrenginio. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Sakinių sekos programa

- Programos apdirbimą įjunkite išoriniu START mygtuku

Atskiro sakinio programa

- Kiekvieną apdirbimo programos sakinį atskirai įjunkite išoriniu START mygtuku

Apdirbimo nutraukimas

Yra įvairių programos eigos nutraukimo galimybių:

- Užprogramuoti nutraukimai
- Išorinis STOPP mygtukas,
- Atskiro sakinio programos perjungimas,

Jei programos eigos metu TNC užregistruoja klaidą, tai apdirbimas nutraukiamas automatiškai.

Užprogramuoti nutraukimai

Nutraukimus galite nustatyti tiesiogiai apdirbimo programoje. TNC programos eigą nutraukia iš karto, kai apdirbimo programa įvykdoma iki to sakinio, kuriame yra šios įvestys:

- **STOPP** (su ir be papildomos funkcijos)
- Papildomos funkcijos **M0**, **M2** arba **M30**
- Papildoma funkcija **M6** (nustato įrenginio gamintojas)

Nutraukimas išoriniu STOPP mygtuku

- Paspauskite išorinį klavišą STOPP: sakinys, kurį TNC atlieka šio klavišo paspaudimo metu, atliekamas ne visiškai; būsenos indikacijoje mirksi simbolis NC-Stopp (žr. lentelę)
- Jeigu nenorite pratęsti apdirbimo, nustatykite pradinę TNC būseną, paspausdami programuojamąjį mygtuką VIDINIS SUSTABDYMAS: būsenos indikatoriuje išjungiamas simbolis „NC-Stopp“. Tokiu atveju programą pradėkite nuo programos pradžios

Simbolis	Reikšmė
	Programa sustabdyta

Apdirbimą nutrauksite perjungę darbo režimą „Atskiro sakinio programa“.

Jei apdirbimo programa apdorojama sakinių sekos programa, pasirinkite atskirų sakinių programą. TNC nutraukia apdirbimą, kai įvykdomas aktualus apdirbimo žingsnis.

Įrenginio ašių traukimas nutraukus

Nutraukus režimą, įrenginio ašis galite traukti kaip rankiniame darbo režime.

Naudojimo pavyzdys: suklio atitraukimas po įrankio lūžio

- Apdirbimo nutraukimas
- Atblokuokite išorinius krypties mygtukus: paspauskite programuojamąjį mygtuką TRAUKTI RANKINIU BŪDU
- Įrenginio ašis traukite išoriniais krypties mygtukais

Kai kuriuose įrenginiuose paspaudus programuojamąjį mygtuką TRAUKTI RANKINIU BŪDU reikia paspausti START mygtuką, kad būtų atblokuoti išoriniai krypties mygtukai. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Programos eigos tęsimas nutraukus eigą

Jeigu nutraukėte programą su VIDINIS SUSTABDYMAS, reikia pradėti programos vykdymą funkcija PEREITI Į SAKINĮ N arba paspaudus GOTO „0“.

Jei programos eigą nutraukiate vykstant apdirbimui, vėl pradėję darbą turite tęsti nuo ciklo pradžios. Tada TNC iš naujo turi vykdyti jau atliktus apdirbimo žingsnius.

Jei programos eigą nutraukiate vykdydami programos dalies kartojimą arba subprogramą, pasirinkę PASKUBA PRIE SAKINIO N funkciją, vėl turite pritraukti pertraukimo vietą.

17.5 Programos eiga

Nutraukus programos eigą TNC išsaugo

- paskutinį kartą iškviesto įrankio duomenis,
- aktyvius koordinačių perskaičiavimus (pvz., nulinio taško perkėlimą, sukimą, atspindėjimą),
- paskutinį kartą apibrėžto apskritimo centro koordinates.

Atkreipkite dėmesį, kad išsaugoti duomenys aktyvūs išlieka tol, kol juos atkuriate (pvz., pasirenkate naują programą).

Išsaugoti duomenys naudojami pakartotiniam priartėjimui prie kontūro po rankinio įrenginio ašių patraukimo nutraukus eigą (funkcinis klavišas PRIARTĖTI Į POZICIJĄ).

Programos eigą tęskite START mygtuku.

Nutraukus eigą, programos eigą galite pratęsti išoriniu START mygtuku, jei programą sustabdėte vienu iš šių būdų:

- Paspaustas išorinis STOPP mygtukas,
- Užprogramuotas nutraukimas.

Programos eigos tęsimas po klaidos

Jei klaidos pranešimas nemirksi:

- Pašalinkite klaidos priežastį
- Ekrane ištrinkite klaidos pranešimą: paspauskite mygtuką CE
- Pakartotinė paleistis arba programos eigos tęsimas nuo tos vietos, kurioje ji buvo nutraukta

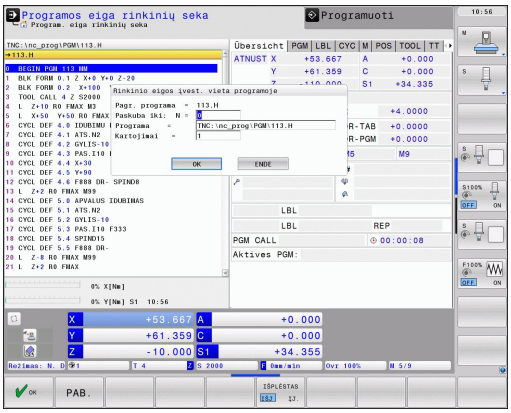
Jei klaidos pranešimas mirksi

- Mygtuką END laikykite paspaudę dvi sekundes, TNC atlieka šiltąją paleistį.
- Pašalinkite klaidos priežastį
- Pakartotinė paleistis

Jei klaida pasireiškia dar kartą, pasižymėkite klaidos pranešimą ir praneškite klientų aptarnavimo skyriui

Bet koks programos įjungimas (sakinio paskuba)

Funkciją PASKUBA IKI SAKINIO N turi atblokuoti ir pritaikyti įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



Pasirinkę funkciją PASKUBA IKI SAKINIO N (sakinio paskuba), apdirbimo programą galite pradėti vykdyti nuo bet kurio sakinio N. Į gabalo apdirbimą iki šio sakinio TNC atsižvelgia apskaičiuodama. TNC jį gali pavaizduoti grafiškai.

Jei programą nutraukiate pasirinkę VIDINIS STABDYMAS, tada TNC automatiškai pasiūlo pradėti darbą nuo sakinio N, kuriame nutraukėte programą.

Sakinio paskuba negali prasidėti paprogramėje.

Programos eigos darbo režime turi būti pasirinktos visos reikalingos programos, lentelės ir padėklų rinkmenos (būsena M).

Jei programoje iki sakinio paskubos pabaigos yra užprogramuotas nutraukimas, tai toje vietoje sakinio paskuba bus nutraukta. Kad būtų galima tęsti sakinio paskubą, paspauskite išorinį START mygtuką.

Po sakinio paskubos įrankį į užfiksuotą padėtį turite patraukti naudodami funkciją PRITRAUKTI PADĖTĮ.

Įrankio ilgio korekcija pradedama taikyti tik po įrankio iškvietos ir tolesnio padėties sakinio. Tai taikoma ir tuo atveju, kai pakeičiamas tik įrankio ilgis.

Sakinio paskubos metu TNC peršoka visus zondavimo sistemos ciklus. Rezultato parametre, kurį aprašo šie ciklai, tada nebus jokių verčių.

Negalima naudoti perėjimo į sakinį, jeigu po įrankio pakeitimo apdirbimo programoje:

- paleidote programą FK sekoje
- prailgėjimo filtras aktyvus
- naudojamas padėklų apdirbimas
- paleidžiate programą sriegio ciklu (ciklai 17, 18, 19, 206, 207 ir 209) arba tolesniame programos sakinyje
- prieš programos paleidimą naudojate zondavimo sistemos ciklus 0, 1 ir 3

- Pirmąjį aktualios programos sakinį pasirinkite kaip paskubos pradžią: GOTO įveskite „0“.

- Pasirinkite sakinio paskubą: paspauskite programuojamąjį mygtuką SAKINIO PASKUBA.
- **Paskuba iki N**: įveskite N sakinio numerį, kuriame turi baigtis sakinių paskuba.
- **Programa**: įveskite programos pavadinimą, kurioje yra N sakinys
- **Kartojimai**: įveskite kartojimų skaičių, į kuriuos turi būti atsižvelgta sakinio paskubos metu, jei N sakinys yra programos dalies kartojime, arba daug kartų iškviečiamoje subprogramoje
- Įjunkite sakinio paskubą: paspauskite išorinį START mygtuką
- Pritraukite kontūrą (žr. tolesnį skirsnį)

Darbo pradžia paspaudus GOTO

Jei pradedama dirbti paspaudus GOTO sakinio numerio mygtuką, nei TNC, nei PLC neatlieka jokių funkcijų, galinčių užtikrinti saugią darbo pradžią.

Jeigu pereinate į paprogramę klavišu GOTO sakinio numeris:

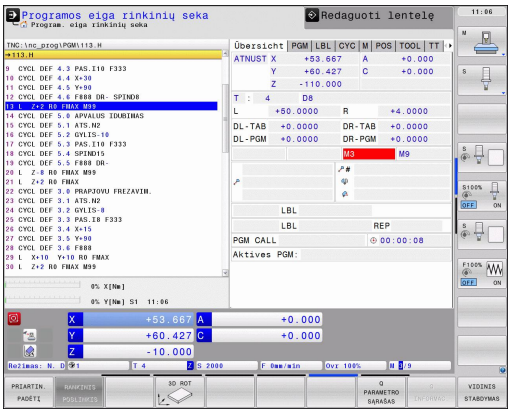
- TNC ignoruoja paprogramės pabaigą (**LBL 0**)
- TNC atstato funkciją M126 (sukimo ašių eiga optimaliu keliu)

Tokiais atvejais darbą pradėkite tik naudodami sakinio paskubos funkciją!

Pakartotinis pritraukimas prie kontūro

Naudojant funkciją PRITRAUKTI PADĖTĮ, TNC įrankį prie gabalo kontūro pritraukia esant šioms situacijoms:

- Pakartotinis pritraukimas po įrenginio ašies traukimo nutraukus eigą, kuri buvo vykdyta nenaudojant VIDINIS STABDYMAS
- Pakartotinis pritraukimas po paskubos su PASKUBA PRIE SAKINIO N, pvz., eigą nutraukus VIDINIS STABDYMAS
- Jei atidarius valdymo grandinę ašies padėtis pasikeitė programos nutraukimo metu (atsižvelgiant į įrenginį)



- ▶ Pakartotinis pritraukimas prie kontūro: pasirinkite programuojamąjį mygtuką PRITRAUKTI PADĖTĮ
- ▶ Prir. atkurkite įrenginio būseną
- ▶ Ašis traukite tokia eilės tvarka, kurią TNC rekomenduoja ekrane: paspauskite išorinį START mygtuką arba
- ▶ Ašis traukite bet kokia eilės tvarka: paspauskite programuojamuosius mygtukus PRITRAUKTI X, PRITRAUKTI Z ir t.t., ir kiekvieną patikrinkite išoriniu START mygtuku
- ▶ Tęskite apdirbimą: paspauskite išorinį START mygtuką

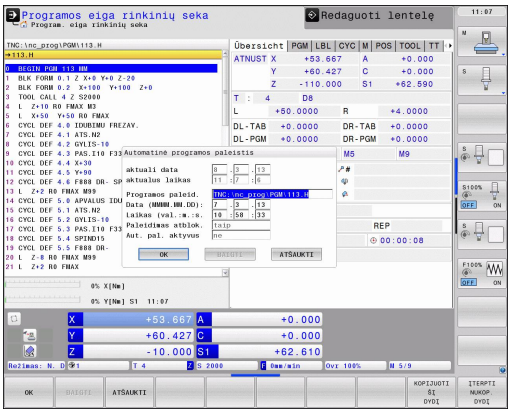
17.6 Automatinė programos paleistis

Naudojimas

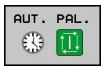
Kad būtų įmanoma įvykdyti automatinę programos paleistį, TNC turi paruošti Jūsų įrenginio gamintojas. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Dėmesio - pavojus operatoriui!

Draudžiama naudoti automatinį paleidimą įrenginiuose, kuriuose nėra uždaros darbo erdvės.



Programuojamuoju mygtuku AUTOSTART (žr. viršutinį paveikslą dešinėje), programos eigos darbo režime aktyvią programą įvestu metu galite įjungti atitinkamame darbo režime:



- parodykite langą įjungimo laikui nustatyti (žr. centrinį paveikslą dešinėje)
- **Laikas (val:min:sek):** paros laikas, kada turi būti įjungta programa
- **Data (DD.MM.MMMM):** data, kada turi būti įjungta programa
- Paleidimo aktyvinimas: paspauskite programuojamąjį mygtuką OK.

17.7 Sakinių peršokimas

Naudojimas

Programos testavimo arba programos eigos režime galite peršokti sakinius, kuriuos pažymėjote „/“ ženklu:

- Programos sakinių su „/“ ženklu nevykdyti arba netestuoti: programuojamajam mygtukui nustatykite ĮJ.

- Programos sakinių su „/“ ženklu vykdymas arba testavimas: programuojamajam mygtukui nustatykite IŠJ.

Ši funkcija netaikoma **TOOL DEF** sakiniams.

Paskutinus nustatymas taip pat išlieka ir po maitinimo įtampos tiekimo pertraukimo.

Įterpkite ženklą „/“

- Darbo režime **Programavimas** pasirinkite sakinį, kuriame reikia įterpti rodymo išjungimo ženklą

- Pasirinkite funkcinį klavišą ĮTERPTI

Ištrinkite „/“ ženklą

- Darbo režime **Programavimas** pasirinkite sakinį, kuriame reikia ištrinti rodymo išjungimo ženklą

- Pasirinkite funkcinį klavišą IŠTRINTI

17.8 Pasirenkamas programos eigos stabdymas

Naudojimas

TNC nutraukia programos eigą pasirinktinai tuose sakiniuose, kuriuose užprogramuota M1. Jei M1 naudojate programos eigos darbo režime, tada TNC neišjungia suklių ir aušinimo medžiagos tiekimo.

- Nenutraukti programos eigos arba programos išbandymo sakiniuose su M1: nustatykite funkciniu klavišu IŠJ.

- Nutraukti programos eigą arba programos išbandymą sakiniuose su M1: funkciniu klavišu nustatykite ĮJ.

18

MOD funkcijos

18.1 MOD funkcija

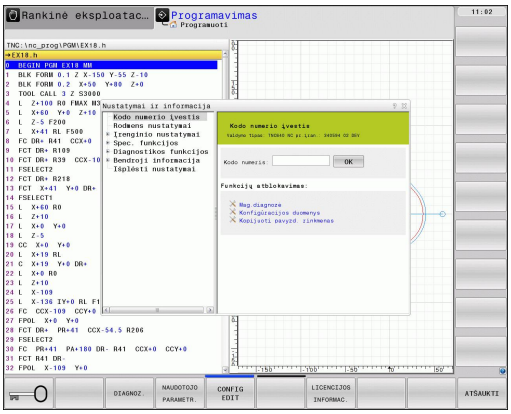
Naudodami MOD funkcijas, galite pasirinkti papildomus rodmenis ir įvesties galimybes. Be to, jūs galite įvesti kodus ir tokiu būdu leisti prieifą prie saugojamų sričių.

MOD funkcijų parinktis

Viršutinio lango su MOD funkcijomis įjungimas:

MOD

- Pasirinkite MOD funkcijas: paspauskite mygtuką MOD. TNC įjungia iššokantį langą, kuriame rodomos esamos MOD funkcijos.



Nustatymų keitimas

Naudojant MOD funkcijas, naršymui galima naudoti ir pelę, ir klaviatūrą.

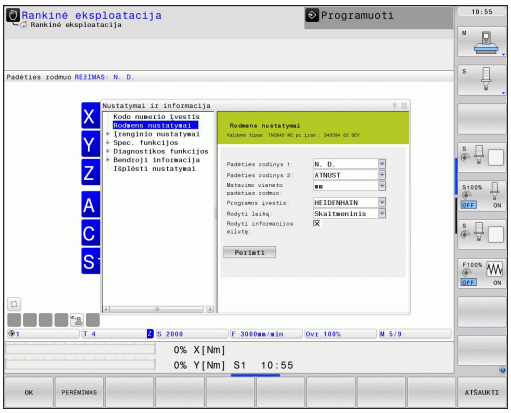
- Tab klavišu pereikite iš duomenų įvedimo srities dešiniame lange į MOD funkcijų pasirinkimo sritį kairiame lange.
- Pasirinkite MOD funkciją
- Klavišu Tab arba ENT pereikite į duomenų įvedimo sritį
- Įveskite funkcijai tinkamas reikšmes ir patvirtinkite jas klavišu **OK**, arba pasirinkite reikšmes ir patvirtinkite klavišu **Perimti**

Jei galite rinktis vieną iš kelių nustatymo galimybių, paspaudus GOTO mygtuką bus parodytas langas, kuriame iš karto matomos visos įvesties galimybės. Pasirinkite nustatymą klavišu ENT. Jeigu nenorite pakeisti nustatymą, tai uždarykite langą klavišu END.

MOD funkcijų išjungimas

- MOD funkcijos išjungimas: paspauskite funkcinį klavišą NUTRAUKTI, arba paspauskite klavišą END

MOD funkcijų peržiūra



Nepriklausomai nuo pasirinkto darbo režimo, yra toliau nurodytos funkcijos:

Kodo numerio įvedimas

- Įvesti kodo numerį

Indikacijos nustatymai

- Padėties rodmenų pasirinktis
- Nustatyti pozicijos rodmenims matavimo vienetus (mm/coliai)
- Nustatyti MDI programavimo kalbą
- Laiko indikacija
- Rodyti informacijos eilutę

Įrenginio nustatymai

- Įrenginio kinematikos pasirinkimas

Diagnostikos funkcijos

- „Profibus“ diagnostika
- Tinklo informacija
- HeROS informacija

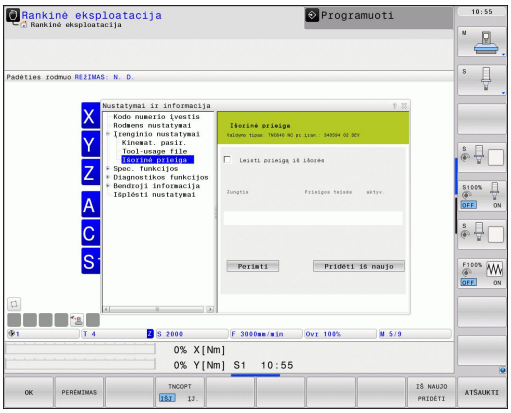
Bendra informacija

- Programinės įrangos versija
- FCL informacija
- Licencijos informacija
- Įrenginio laikai

18.2 Įrenginio nustatymai

Išorinė prieiga

Įrenginio gamintojas gali sukonfigūruoti išorinės prieigos galimybes. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.



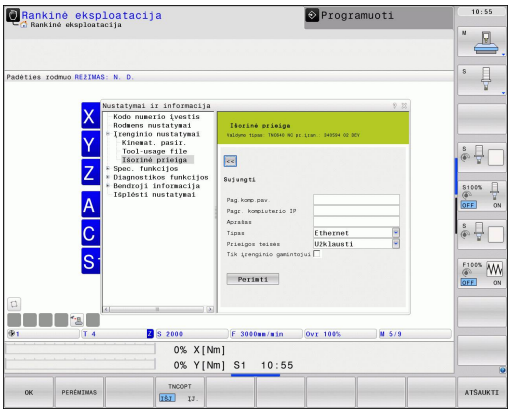
Naudodami MOD funkciją **Išorinė prieiga** galite atblokuoti arba užblokuoti prieigą prie TNC. Jei užblokavote išorinę prieigą, negalėsite prisijungti prie TNC ir keistis duomenimis per tinklą arba nuosekliąją jungtį, pvz., su duomenų perdavimo programine įranga „TNCremo“.

Blokuoti išorinę prieigą:

- MOD meniu parinkite grupę **Įrenginio nustatymai**.
- Parinkite meniu **Išorinė prieiga**.
- Pažymėkite parinkties lauką **Blokuoti išorines prieigas** (tarpo klavišu arba pele).
- Paspauskite programuojamąjį mygtuką PATVIRTINTI.

Kompiuterio vykdoma prieigos kontrolė

Jei Jūsų įrenginio gamintojas įrengė kompiuterio vykdomą prieigos kontrolę (įrenginio parametras **CfgAccessCtrl**), galite suteikti leidimą prisijungti daugiausiai 32 jungtims. Jei norite pridėti jungtį, parinkite **Pridėti iš naujo**. Tuomet TNC atidaro įvesties langą, kuriame galite įvesti prijungimo duomenis.



Prieigos nuostatai	
Pag.komp.pav.	Išorinio pagrindinio kompiuterio pavadinimas
Pagr. kompiuterio IP	Išorinio kompiuterio tinklo adresas
Aprašymas	Papildoma informacija (tekstas rodomas ir peržiūros sąraše)
Tip.:	
Eternetas	Tinklo jungtis
Com 1	1 nuoseklioji sąsaja
Com 2	2 nuoseklioji sąsaja
Prieigos teisės:	
Užklausti	Vykstant išorinei prieigai TNC atidaro užklausos dialogo langą
Atmesti	Neleisti prisijungti prie tinklo
Leisti	Prieigos prie tinklo leidimas be užklausimo
Tik įrenginio gamintojui	Prisijungti galima tik įvedus kodo numerį (įrenginio gamintojas)

Jei prieigos prie jungties teisei priskyrėte komandą **Užklausti**ir šiuo adresu bandoma prisijungti, TNC atidaro iššokantį langą. Iššokančiame lange turite išorinei prieigai suteikti leidimą arba ją atmesti:

Išorinė prieiga	sutikimas
Taip	Leisti vieną kartą
Visada	Leisti nuolat
Niekada	Atmesti nuolat
Ne	Atšaukti vieną kartą

Peržiūros sąraše aktyvi jungtis pažymėta žaliu simboliu.

Jungtys, kurioms nesuteikta prieigos teisė, peržiūros sąraše pažymėtos pilka spalva.

Su įrenginiu susijusi funkcija: programuojamuoju mygtuku TNCOPT galite suteikti leidimą arba užblokuoti diagnostikos arba eksploatavimo pradžios programinės įrangos prieigą.

Kinematikos parinktis

Funkciją **Kinematikos parinktis** turi atblokuoti ir pritaikyti įrenginio gamintojas.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Šią funkciją galite naudoti, jei norite testuoti programas, kurių kinematika neatitinka aktyvios įrenginio kinematikos. Jei Jūsų įrenginio gamintojas Jūsų įrenginyje integravo skirtingas kinematikas, naudodami MOD funkcija galite aktyvinti vieną iš šių kinematikų. Jei programai testuoti parinksite kinematiką, tai neturės jokios įtakos įrenginio kinematikai.

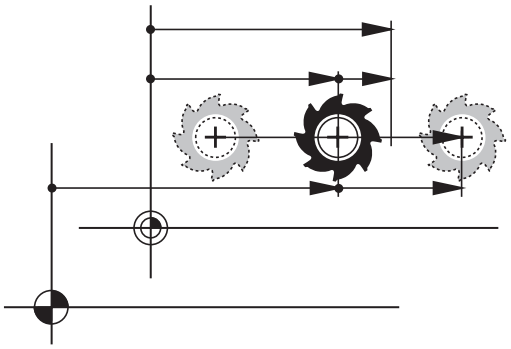
Dėmesio – susidūrimo pavojus!

Jei įrenginio režimui perjungsite kinematiką, TNC visas tolesnes eigas atliks pagal pakeistą kinematiką.

Atkreipkite dėmesį, kad programos testavimo režime turite parinkti tinkamą kinematiką gabalui tikrinti.

18.3 Padėties rodmenų pasirinktis

Naudojimas



Rankinio režimo ir programos eigos režimo metu galite įtakoti koordinačių rodmenis:

Kairėje esančiame paveiksle rodomos įvairios įrankio padėtys

- Pradinė padėtis
- Įrankio tikslo padėtis
- Gabalo nul. taškas
- Įrenginio nulinis taškas

TNC padėčių rodmenims galite pasirinkti šias koordinates:

Funkcija	Rodmuo
Nustatytoji padėtis; TNC nurodyta aktuali vertė	N. P.
Esama padėtis; dabartinė įrankio padėtis	ESAMA
Referencinė padėtis; esama padėtis, susijusi su įrenginio nuliniu tašku	ES.ATS
Atskaitos pozicija; reikiama pozicija įrenginio nulinio taško atžvilgiu	REFSOLL
Gaišties klaida; skirtumas tarp nustatytosios ir esamos padėties	PAKL.
Kelias, likęs iki užprogramuotos pozicijos; skirtumas tarp esamos ir tikslo pozicijos	L.AT.

Panaudodami MOD funkciją **Pozicijos indikacija 1** pasirinkite pozicijos indikaciją būsenos indikacijoje.

Panaudodami MOD funkciją **Pozicijos indikacija 2** pasirinkite pozicijos indikaciją papildomoje būsenos indikacijoje.

18.4 Matavimo vienetų sistemos pasirinktis

Naudojimas

Naudodami šią MOD funkciją nustatysite, ar TNC koordinatės bus rodomos mm, ar coliais (colių sistema).

- Metrinė vienetų sistema: pvz., X = 15,789 (mm) MOD funkcijos perjungimas mm/inch = mm. Rodomos trys vietos po kablelio
- Colių sistema: pvz., X = 0,6216 (inch) MOD funkcijos perjungimas mm/inch = inch. Rodomos 4 vietos po kablelio

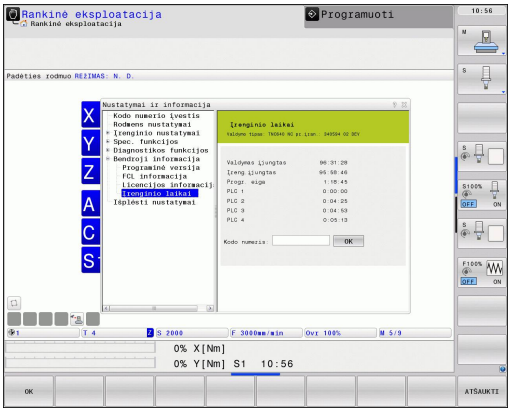
Jei aktyvus Inch rodmuo, TNC ir pastūmą pateikia inch/min. Inch programoje pastūmą turite įvesti 10 kartų didesnę.

18.5 Darbo laiko rodymas

Naudojimas

Programuojamuoju mygtuku ĮRENGINIO LAIKAS galite peržiūrėti įvairius darbo laikus:

Darbo laikas	Reikšmė
Valdymas įjungtas	Valdymo sistemos darbo laikas nuo eksploatavimo pradžios
Įreng.įjungtas	Įrenginio darbo laikas nuo eksploatavimo pradžios
Programos eiga	Reguliuojamo režimo darbo laikas nuo eksploatavimo pradžios



Įrenginio gamintojas gali leisti parodyti ir papildomus laikus. Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

18.6 Programinės įrangos numeriai

Naudojimas

Pasirinkus MOD funkciją „Programinės įrangos versija“, TNC ekrane rodomi toliau nurodyti programinės ėrangos ersijos numeriai

- **Valdymo tipas**: valdymo sistemos pavadinimas (nustato HEIDENHAIN)
- **NC programinė įranga**: NC programinės įrangos numeris (nustato HEIDENHAIN)
- **NCK**: NC programinės įrangos numeris (nustato HEIDENHAIN)
- **PLC programinė įranga**: PLC programinės įrangos numeris (nustato HEIDENHAIN)

MOD funkcijoje „FLC informacija“ TNC rodo toliau nurodytą informaciją:

- **Išvystymo lygis (FCL=Feature Content Level):** valdymo sistemoje įdiegtų funkcijų išvystymo lygis, žr. "Išvystymo lygis (naujinimo funkcijos)", Psl 13

18.7 Kodų numerių įvestis

Naudojimas

Šioms funkcijoms TNC reikia kodo numerio:

Funkcija	Kodo numeris
Pasirinkti naudotojo parametrus	123
Ethernet plokštės konfigūracijos nustatymas	NET123
Programuojant Q parametrus atblokuoti specialiąsias funkcijas	555343

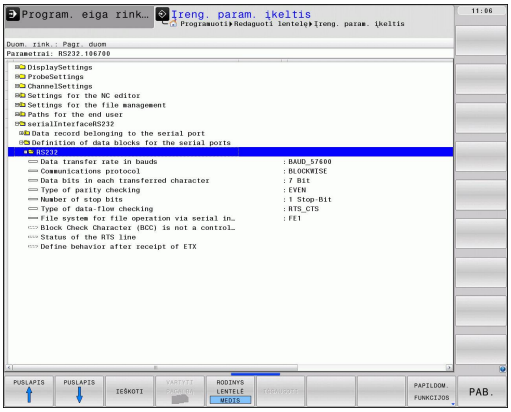
18.8 Duomenų sąsajos derinimas

Nuosekli sąsaja TNC 640

Nuosekliam duomenų perdavimui TNC 640 automatiškai naudoja protokolą LSV2. Protokolo LSV2 parametrai fiksuoti ir nekeičiami, išskyrus duomenų perdavimo greitį bodais (įrenginio parametras **baudRateLsv2**). Jūs taip pat galite nustatyti kitus duomenų perdavimo metodus (sąsają). Toliau aprašytos nustatymo galimybės galioja tik atitinkamai iš naujo nustatytai sąsajai.

Naudojimas

Duomenų sąsajų nustatymui pasirinkite duomenų valdymo funkciją (PGM MGT) ir paspauskite klavišą MOD. Dar kartą paspauskite klavišą MOD ir įveskite kodą 123. TNC rodo naudotojo parametrą **GfgSerialInterface**, kuriame galite atlikti toliau nurodytus nustatymus:



Paruošti RS-232 sąsają

Atidarykite aplanką RS232. TNC rodo toliau nurodytas nustatymo galimybes:

SPARTOS BODAIS nustatymas (baudRate)

SPARTĄ BODAIS (duomenų perdavimo greitis) galima pasirinkti nuo 110 iki 115.200 bodų.

Protokolo nustatymas (protocol)

Duomenų perdavimo protokolas vardo nuosekliai perduodamų duomenų srautą (galima palyginti su MP5030, naudojamu iTNC 530)

Nustatymas BLOCKWISE čia nurodo duomenų perdavimo formą, kai perduodami duomenys apjungiami į blokus. Nesupainiokite su duomenų priėmimu blokais ir senesnių TNC trajektorijos valdymo duomenų apdorojimu blokais tuo pačiu metu. Valdymo sistema nepalaiko duomenų priėmimo blokais ir tų pačių NC programų vykdymo tuo pačiu metu!

Duomenų perdavimo protokolas	Pasirinkimas
Standartinis duomenų perdavimas (perdavimas eilutėmis)	STANDARTINIS
Duomenų perdavimas blokais	BLOCKWISE
Perdavimas be protokolo (perduodami tik skaičiai)	RAW_DATA

Duomenų bitų nustatymas (dataBits)

Nustatymu dataBits nustatomas simbolių perdavimas 7 arba 8 duomenų bitais

Lyginumo nustatymas (parity)

Panaudojant lyginumo bitus, pastebimos duomenų perdavimo klaidos. Lyginumo bitą galima suformuoti trimis skirtingais būdais:

- Lyginumo nėra (NONE): atsisakoma klaidų atpažinimo
- Lyginumas (EVEN); jeigu duomenų priėmėjas pastebi nelyginį bitų skaičių, tai įvyko klaida
- Nelyginumas (ODD): jeigu duomenų priėmėjas pastebi lyginį bitų skaičių, tai įvyko klaida

Stabdymo bitų nustatymas (stopBits)

Start ir vienu arba dviem Stop bitais nuoseklaus duomenų perdavimo atveju priėmėjas gali sinchronizuoti kiekvieną perduotą simbolį.

Ryšio patvirtinimo nustatymas (flowControl)

Ryšio patvirtinimu du prietaisai kontroliuoja duomenų perdavimą. Yra programinis ir aparatinis ryšio patvirtinimas.

- Duomenų srauto kontrolės nėra: ryšio patvirtinimas neaktyvus
- Aparatinis ryšio patvirtinimas (RTS_CTS): duomenų perdavimo sustabdymas su RTS aktyvus
- Programinis ryšio patvirtinimas (XON_XOFF): duomenų perdavimo sustabdymas su DC3 (XOFF) aktyvus

Duomenų sistema darbui su duomenimis (fileSystem)

Naudodami **fileSystem**, nustatysite rinkmenų sistemą nuosekliajai sąsajai. Šio įrenginio parametro nereikia, jei nenaudosite specialios rinkmenų sistemos.

- EXT: minimali rinkmenų sistema spausdintuvui arba ne HEIDENHAIN perdavimo programinei įrangai. Atitinka ankstesnių TNC valdymo sistemų darbo režimus EXT1 ir EXT2.
- FE1: ryšys su PC programine įranga „TNCserver“ arba išoriniu diskelių bloku.

Duomenų perdavimo kompiuterio programine įranga TNCserver nustatymai

Atlikite naudotojo parametrams (**serialInterfaceRS232 / duomenų sakinių nustatymas nuosekliems prievadams / RS232**) toliau nurodytus nustatymus:

Parametrai	Parinkimas
Duomenų perdavimo greitis bodais	Turi atitikti TNCserver nustatymus
Duomenų perdavimo protokolas	BLOCKWISE
Duomenų bitai kiekviename perduotame simbolyje	7 bitai
Lyginumo tikrinimo metodas	EVEN
Sustabdymo bitų skaičius	1 Stop bitas
Ryšio patvirtinimo metodo nustatymas	RTS_CTS
Duomenų sistema darbui su duomenimis	FE1

Išorinių prietaisų darbo režimo pasirinkimas (fileSystem)

FE2 ir FEX darbo režimu negalite naudoti funkcijų „Nuskaityti visas programas“, „Nuskaityti siūlomą programą“ ir „Nuskaityti katalogą“.

Išorinis prietaisas	Darbo režimas	Simbolis
AK su HEIDENHAIN perdavimo programine įranga TNCremoNT	LSV2	
HEIDENHAIN diskelių blokai	FE1	
Išoriniai prietaisai, tokie kaip spausdintuvas, lazeris, perforatorius, AK be TNCremoNT	FEX	

Duomenų perdavimo programinė įranga

Duomenų perdavimui iš TNC ir į TNC jums reikia naudoti HEIDENHAIN duomenų perdavimo programinę įrangą TNCremo. Su TNCremo jūs galite per nuoseklią sąsają arba per Ethernet sąsają valdyti visas HEIDENHAIN valdymo sistemas.

Naujausią „TNCremo“ versiją galite nemokamai parsisiųsti iš HEIDENHAIN duomenų bazės (www.heidenhain.de, <Paslaugos ir dokumentacija>, <Programinė įranga>, <PC programinė įranga>, <„TNCremoNT“>).

Būtinos sistemos savybės TNCremo naudojimui:

- AK su 486 arba naujesniu procesoriumi
- Operacinė sistema Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB darbo atmintis
- 5 MB laisvos atminties standžiajame diske
- Laisva nuoseklioji sąsaja arba jungtis prie TCP/IP tinklo

Įdiegimas Windows

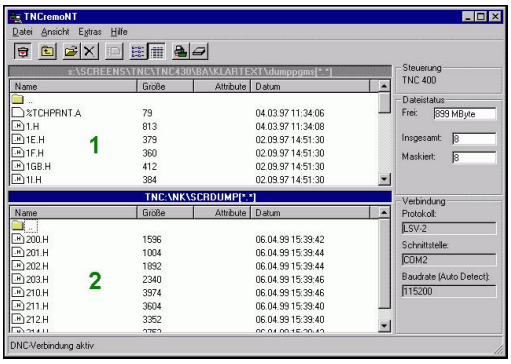
- Įjunkite įdiegimo programą SETUP.EXE naudodami rinkmenų tvarkytuvą (Explorer)
- Sekite sąrankos programos nurodymus

„TNCremNT“ įjunkite „Windows“ sistemoje

- Spustelėkite <Paleisti>, <Programos>, <HEIDENHAIN taikomosios programos>, <„TNCremo“>

Jeigu jūs įjungiate TNCremo pirmą kartą, tai TNCremo automatiškai bando prisijungti prie TNC.

Duomenų perdavimas tarp TNC ir TNCremoNT



> Prieš perkeldami programą iš TNC į PC, būtinai užtikrinkite, kad tuo metu TNC išsaugojote pasirinktą programą. TNC automatiškai išsaugo pakeitimus, jei perjungiate TNC darbo režimą arba mygtuku PGM MGT pasirenkate rinkmenų valdymo sistemą.

Patikrinkite, ar TNC prijungta prie tinkamos Jūsų kompiuterio nuosekliosios sąsajos arba tinklo.

Įjungę TNCremoNT viršutinėje pagrindinio lango dalyje **1** pamatysite visas rinkmenas, kurios yra išsaugotos aktyviame kataloge. Naudodami <Rinkmena>, <Perjungti aplanką>, savo kompiuteryje galite pasirinkti bet kurią tvarkyklę arba kitą katalogą.

Jei duomenų perdavimą norite valdyti AK, tada ryšys su AK sukuriamas taip:

- Pasirinkite <Rinkmena>, <Sukurti ryšį>. TNCremoNT iš TNC gauna tik rinkmenos ir katalogo struktūrą ir parodo ją pagrindinio lango **2** apačioje
- Kad būtų galima rinkmeną perkelti iš TNC į AK, TNC lange pasirinkite rinkmeną spustelėdami ją pele, tada spausdami pelės klavišą pažymėtą rinkmeną traukite į AK langą **1**
- Kad būtų galima rinkmeną perkelti iš AK į TNC, AK lange pasirinkite rinkmeną spustelėdami ją pele, tada spausdami pelės klavišą pažymėtą rinkmeną traukite į TNC langą **2**

Jei duomenų perdavimą norite valdyti TNC, tada ryšys su AK sukuriamas taip:

- Pasirinkite <Priedai>, <TNCserver>. Tada TNCremoNT įjungia serverio režimą ir iš TNC galima priimti duomenis arba duomenis siųsti TNC
- TNC rinkmenų valdymo sistemos funkcijas pasirinkite mygtuku PGM MGT, žr. "Duomenų perdavimas iš išorinės duomenų laikmenos / į ją", Psl 125 ir perduokite norimas rinkmenas.

TNCremoNT išjungimas

Pasirinkite meniu punktą <Rinkmena>, <Išjungti>.

> Atkreipkite dėmesį ir į kontekstinę TNCremoNT pagalbos funkciją, kurioje yra paaiškintos visos funkcijos. Iškviečiama mygtuku F1.

18.9 Eterneto sąsaja

Įvadas

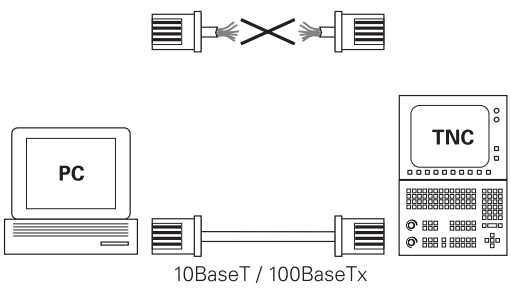
TNC standartiškai yra integruota eterneto plokštė, kad valdymo sistemą į Jūsų tinklą būtų galima įtraukti kaip klientą. TNC duomenis perduoda eterneto plokšte su

- **smb** protokolu (**s**erver **m**essage **b**lock) Windows operacinei sistemai arba
- su **TCP/IP** protokolų grupe (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) ir NFS (Network File System)

Prijungimo galimybės

TNC eterneto plokštę į savo tinklą galite integruoti naudodami RJ45 jungtį (X26,100BaseTX arba 10BaseT) arba tiesiogiai prijungti prie AK. Jungtis nuo valdymo sistemos elektronikos yra atskirta galvanine jungtimi.

100BaseTX arba 10BaseT jungčiai naudokite vytos poros kabelius, jei TNC norite prijungti prie savo tinklo.



Didžiausias kabelio ilgis tarp TNC ir mazgų jungties priklauso nuo kabelio kokybės klasės, nuo jo dengiamojo sluoksnio ir tinklo tipo (100BaseTX arba 10BaseT).

Jūs galite be didelių išlaidų tiesiogiai prisijungti kompiuteriu, kuriame yra Ethernet plokštė. Sujunkite TNC (jungtis X26) ir kompiuterį vytu Ethernet kabeliu (prekinis pavadinimas: vytas sujungimo kabelis arba STP kabelis)

TNC konfigūravimas

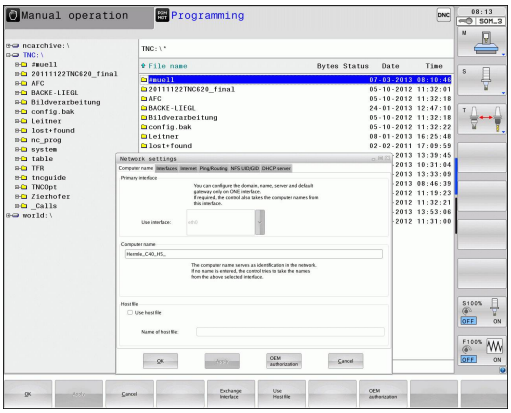
TNC sukonfigūruoti paprašykite tinklų specialisto.

Atkreipkite dėmesį, kad TNC automatiškai atlieka šiltąją paleistį, jei nepakeičiate TNC IP adreso.

- Darbo režime išsaugojimas/redagavimas paspauskite klavišą MOD ir įveskite kodą NET123
- Duomenų valdymo režime paspauskite funkcinį klavišą TINKLAS. TNC rodo pagrindinį tinklo konfigūracijos nustatymo langą.

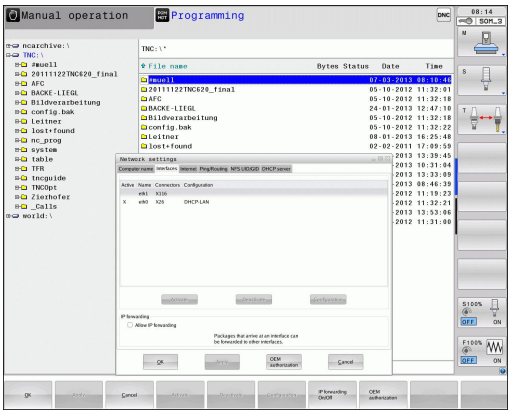
Bendrieji tinklo nustatymai

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką DEFINE NET, kad galėtumėte įvesti bendruosius tinklo nustatymus. Skirtukas **Kompiuterio pavadinimas** yra aktyvus:

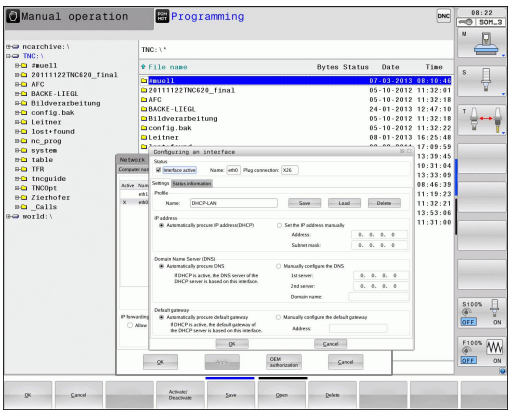


Nustatymas	Reikšmė
Pirminė sąsaja	Eterneto sąsajos pavadinimas, kuri turi būti prijungta prie įmonės tinklo. Aktyvi tik tada, kai valdymo sistemos aparatinėje įrangoje yra pasirenkama antra eterneto sąsaja
Kompiuterio pavadinimas	Pavadinimas, kuriuo TNC turi būti matoma Jūsų įmonės tinkle
PK rinkmena	**Reikalinga tik specialiosioms programoms**: rinkmenos pavadinimas, kurioje apibrėžta priskirtis tarp IP adresų ir kompiuterio pavadinimų

- Pasirinkite skirtuką **Sąsajos** sąsajos nustatymų įvestims:



Nustatymas	Reikšmė
Sąsajų sąrašas	Aktyvių eterneto sąsajų sąrašas. Pasirinkite vieną iš sąraše pateiktų sąsajų (pele arba rodyklių klavišais) ■ Laukelis **Aktyvinti**: aktyvinkite parinktą sąsają (**X** stulpelyje **Aktyvus**). ■ Laukelis **Išaktyvinti**: išaktyvinkite parinktą sąsają (**-** stulpelyje **Aktyvus**). ■ Laukelis **Konfigūruoti**: atidarykite konfigūraciją.
Aktyvinti IP persiunt.	**Ši funkcija standartiškai turi būti deaktyvinta**. Funkciją aktyvinkite tik tada, kai atliekant diagnostiką iš išorės per TNC turi būti pasiekta pasirinktinai naudojama antroji TNC eterneto sąsaja. Aktyvinkite tik kartu su klientų aptarnavimo skyriumi

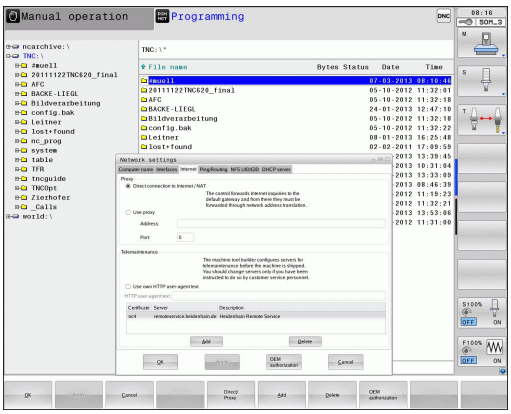


- Pasirinkite laukelį **Konfigūruoti**, jeigu norite atidaryti konfigūracijos meniu:

Nustatymas	Reikšmė
Būsena	■ **Sąsaja aktyvi**: pasirinktos eterneto sąsajos sujungimo būsena ■ **Pavadinimas**: šiuo metu konfigūruojamos sąsajos pavadinimas ■ Kištukinė jungtis: šios sąsajos kištukinės jungties numeris valdymo sistemos loginiame bloke
Prof.	Čia galite sukurti arba pasirinkti profilį, kuriame bus išsaugoti visi šiame lange matomi nustatymai. HEIDENHAIN siūlo naudoti du standartinius profilius: ■ **DHCP-LAN**: nustatymai standartinei TNC eterneto sąsajai, kuri turėtų funkcionuoti standartiniame įmonės tinkle ■ **MachineNet**: nustatymai antrai, pasirenkamai eterneto sąsajai, skirtai įrenginio tinklo konfigūracijai Naudodami atitinkamus laukelius galite išsaugoti, įkelti ir ištrinti profilius
IP adresas	■ Parinktis **Automatiškai susieti su IP adresu**: TNC IP adresą turi susieti su DHCP serveriu ■ Parinktis **Ranka nustatyti IP adresą**: IP adresą ir potinklio šabloną apibrėžti rankiniu būdu. Įvestis: atitinkamos skaitinės vertės, atskirtos tašku, pvz., **160.1.180.20** ir **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Parinktis **Automatiškai susieti su DNC**: TNC turi automatiškai susieti domeno serverio IP adresą ■ Parinktis **DNS konfigūravimas ranka**: serverio ir domeno pavadinimo IP adresai įvedami ranka
Num.tinklų sąs.	■ Parinktis **Automatiškai susieti numatytąjį TS**: TNC turi automatiškai susieti numatytąjį tinklų sietuvą ■ Parinktis **Numatytojo TS konfigūravimas ranka**: numatytojo tinklų sietuvo IP adresai įvedami ranka

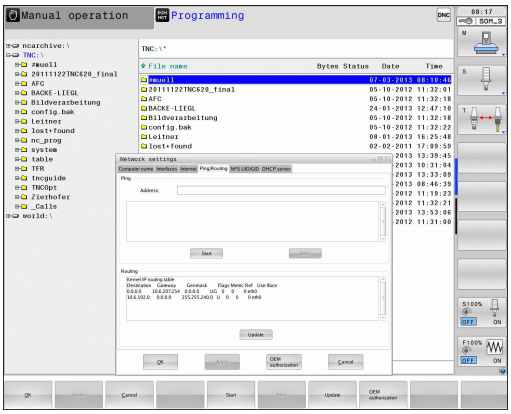
- Pakeitimus perimkite laukeliu **OK** arba atmeskite laukeliu **Nutraukti**

- Pasirinkite skirtuką **Internetas**, tuo metu neatliekantį jokios funkcijos.



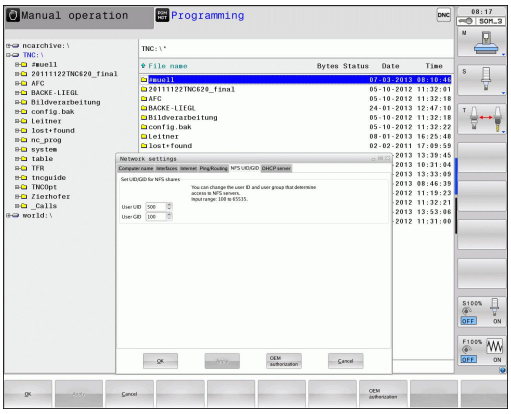
Nustatymas	Reikšmė
Proxy	■ **Tiesioginis ryšys su internetu / NAT**: valdymo sistema interneto užklausas persiunčia numat. tinklų sąsajai, o iš ten per Network Address Translation jos perduodamos toliau (pvz., tiesiogiai prijungiant prie modemo ■ **Naudoti įgaliotąjį serverį**: nustatykite interneto maršrutizatoriaus **Adresą** ir **Prievadą** tinkle; šiuos duomenis jums pateiks tinklo administratorius
Nuot.tch.pr	Įrenginio gamintojas čia konfigūruoja nuotolinio valdymo serverį. Pakeitimus atlikti galima tik pasitarus su savo įrenginio gamintoju

- Pasirinkite skirtuką **Permetimas/maršrutas**, kad būtų galima įvesti permetimo ir maršruto nustatymus:



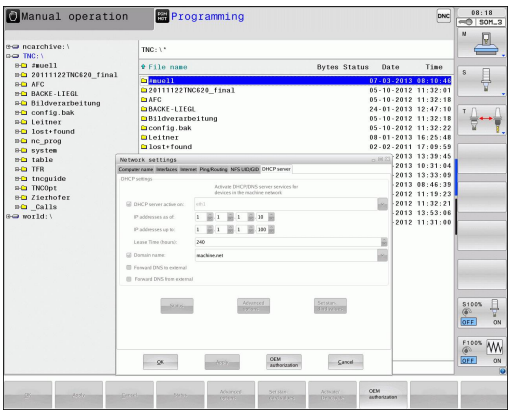
Nustatymas	Reikšmė
Permetimas	Įvesties lauke **Adresas:** įveskite IP numerį, kuriam norite tikrinti tinklo ryšį. Įvestis: keturios skaitinės vertės, atskirtos tašku, pvz., **160.1.180.20** Pasirinktinai galite įvesti kompiuterio pavadinimą, kuriame turi būti tikrinamas ryšys ■ Laukelis **Start**: įjungti patikrą, TNC parodo būsenos informaciją permetimo lauke ■ Laukelis **Stopp**: baigti patikrą
Maršr.	Tinklo specialistams: operacinės sistemos būsenos informacija apie aktualų maršrutą ■ Laukelis **Atnaujinti**: atnaujinti maršrutą

- Pasirinkite skirtuką **NFS UID/GID** naudotojo ir grupių slaptažodžiams įvesti:



Nustatymas	Reikšmė
NFS dalims nustatyti UID/ GID	■ **Naudotojo ID**: apibrėžtis, kuria galutinis naudotojas, pasirinkęs naudotojo identifikaciją, pasiekia tinklo rinkmenas. Vertės paklauskite tinklų specialisto ■ **Grupės ID**: apibrėžtis, kuria Jūs, pasirinkęs grupių identifikaciją, pasieksite tinklo rinkmenas. Vertės paklauskite tinklų specialisto

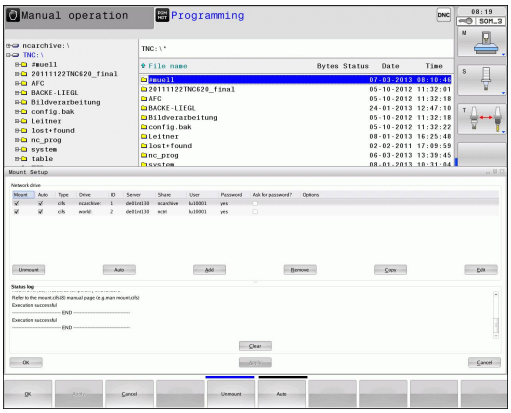
▶ **DHCP serveris**: automatinės tinklo konfigūracijos nustatymai

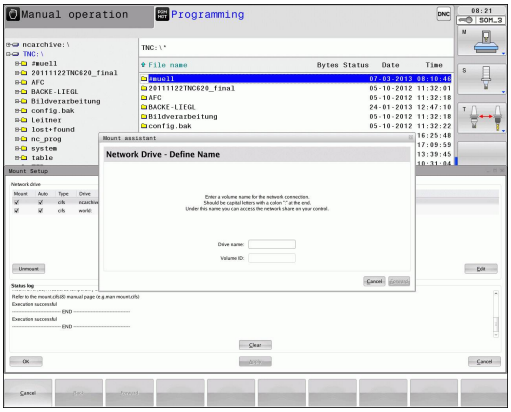


Nustatymas	Reikšmė
DHCP serveris	■ **IP adresai nuo**: apibrėžiama, nuo kokio IP adreso TNC turi išvesti dinaminių IP adresų telkinį. Pilkai pažymėtas reikšmes TNC perima iš apibrėžtos eterneto sąsajos statinio IP adreso ir jų negalima keisti. ■ **IP adresai iki**: apibrėžiama, iki kokio IP adreso TNC turi išvesti dinaminių IP adresų telkinį. ■ **Nuomos trukmė (valandomis)**: laikas, kurį dinaminis IP adresas rezervuojamas klientui. Jei klientas per šį laiką prisiregistruoja, TNC vėl priskiria tą patį IP adresą. ■ **Domeno pavadinimas**: prireikus čia galite apibrėžti įrenginių tinklo pavadinimą. To reikia, kai, pvz., įrenginių tinkle ir išoriniame tinkle suteikti vienodi pavadinimai. ■ **DNS perduoti į išorę**: jei aktyvintas **IP persiuntimas** (skirtukas „Sąsajos“), aktyvinę parinktį galite nustatyti, kad būtų galima įrenginių tinklo prietaisų vardus konvertuoti ir iš išorinio tinklo. ■ **DNS perduoti iš išorės**: jei aktyvintas **IP persiuntimas** (skirtukas „Sąsajos“), aktyvinę parinktį galite nustatyti, kad įrenginių tinklo prietaisų DNS užklausas TNS perduotų ir išorinio tinklo vardų serveriui, Jei MC DNS serveris negali atsakyti į užklausą. ■ Laukelis **Būsena**: iškviečiama prietaisų, kuriems įrenginių tinkle yra suteikti dinaminiai IP adresai, apžvalga. Šiems prietaisams galima papildomai parinkti nustatymus ■ Laukelis **Papildomos parinktys**: papildomos DNS / DHCP serverio nustatymo galimybės. ■ Laukelis **Nustatyti standartines reikšmes**: nustatomi gamykliniai nustatymai.

Su įrenginiu susiję tinklo nustatymai

- Paspauskite programuojamąjį mygtuką DEFINE MOUNT, kad galėtumėte įvesti su įrenginiu susijusius tinklo nustatymus. Galite nustatyti bet kiek tinklo nustatymų, tačiau iš karto galite valdyti tik 7





Nustatymas	Reikšmė
Tinklo diskas	Visų sujungtų tinklo diskų sąrašas. Stulpeliuose TNC rodo atitinkamą tinklo jungčių būseną: ■ **Prijungimas**: tinklas sujungtas / nesujungtas. ■ **Automatinis**: tinklą reikia sujungti automatiškai / ranka. ■ **Tipas**: tinklo jungties rūšis. Galimos cifs ir nfs ■ **Diskas**: disko pavadinimas TNC. ■ **ID**: vidinis ID, kuris pažymi, kai Jūs apibrėžiate kelias jungtis per „Mount-Point“. ■ **Serveris**: serverio pavadinimas. ■ **Atblokavimo duomenys**: katalogo pavadinimas serveryje, prie kurio turi prieiti TNC. ■ **Naudotojas**: naudotojo vardas tinkle. ■ **Slaptažodis**: tinklas, apsaugotas arba neapsaugotas slaptažodžiu. ■ **Klausti slaptažodžio?**: klausti / neklausti slaptažodžio sujungiant. ■ **Parinktys**:papildomų jungčių pasirinkčių rodymas. Per laukelį valdykite tinklo diskus. Norėdami pridėti tinklo diską, naudokite laukelį **Pridėti**: tada TNC paleidžia jungties asistentą, kuriame galite įvesti visus reikalingus duomenis dialogo lange
Būsena log	Būsenos informacijos ir pranešimų apie klaidas rodymas. Per laukelį „Tuštinti“ galite ištrinti būsenos lango turinį.

18.10 Nuotolinio valdymo smagračio HR 550 FS konfigūravimas

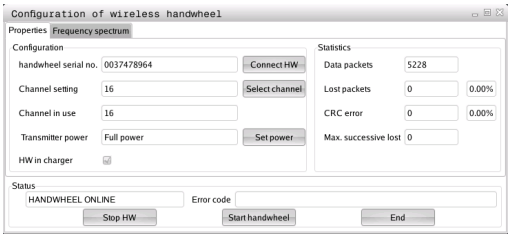
Naudojimas

Programuojamuoju mygtuku DERINTI NUOT.VALD.SMAGRATĮ galite konfigūruoti nuotolinio valdymo smagratį HR 550 FS. Galima naudotis šiomis funkcijomis:

- Priskirti smagratį tam tikram smagračio laikikliui
- Nustatyti radijo kanalą
- Dažnio spektro analizė geriausiam radijo kanalui nustatyti
- Siųstuvo galios nustatymas
- Statistinė informacija apie perdavimo kokybę

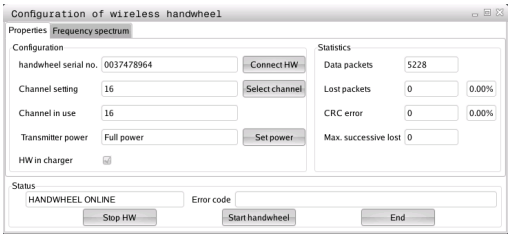
Smagračio priskirtis tam tikram smagračio laikikliui

- Įsitikinkite, ar smagračio laikiklis yra sujungtas su valdymo sistemos aparatine įranga
- Įstatykite nuotolinio valdymo smagratį, kuris turi būti priskirtas smagračio laikikliui, į smagračio laikiklį
- Pasirinkite MOD funkciją: paspauskite mygtuką MOD
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą
  - Pasirinkite nuotolinio valdymo smagračio konfigūracijos meniu: paspauskite programuojamąjį mygtuką DERINTI SMAGRATĮ
  - Paspauskite laukelį **Sujungti HR**: TNC išsaugo nuotolinio valdymo smagračio serijos numerį ir rodo jį konfigūravimo lange kairėje pusėje prie laukelio **Sujungti HR**
  - Išsaugokite konfigūraciją ir išeikite iš konfigūracijos meniu: paspauskite laukelį **PABAIGA**



Siųstuvo galios nustatymas

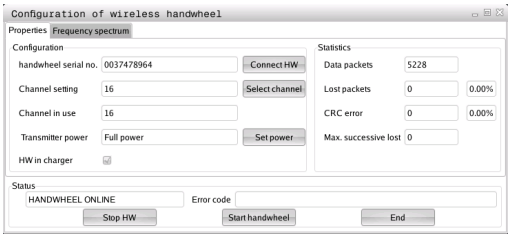
Automatiškai paleidžiant nuotolinio valdymo smagratį, TNC bando parinkti radijo kanalą, kuris tiekia geriausią radijo signalą. Jei norite patys nustatyti radijo kanalą, atlikite tokius veiksmus:



- Pasirinkite MOD funkciją: paspauskite mygtuką MOD
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą
  - Pasirinkite nuotolinio valdymo smagračio konfigūracijos meniu: paspauskite programuojamąjį mygtuką DERINTI SMAGRATĮ
  - Spustelėdami pelės klavišu pasirinkite skirtuką **Dažnio spektras**
  - Spragtelkite ant laukelio **Sujungti HR**: TNC sustabdo jungtį su nuotolinio valdymo smagračiu ir ieško aktualaus dažnio spektro visiems 16 disponuojamų kanalų
  - Pasižymėkite kanalo numerį, kuriame yra mažiausias radijo ryšys (mažiausias stulpelis)
  - Laukeliu **Paleisti smagratį** vėl suaktyvinkite nuotolinio valdymo smagratį
  - Spustelėdami pelės klavišu pasirinkite skirtuką **Savybės**
  - Paspauskite laukelį **Pasirinkti kanalą**: TNC įjungia visus disponuojamus kanalų numerius. Spragtelėję pele pasirinkite kanalo numerį, kuriame TNC nustatė mažiausią radijo ryšį
  - Išsaugokite konfigūraciją ir išeikite iš konfigūracijos meniu: paspauskite laukelį **PABAIGA**

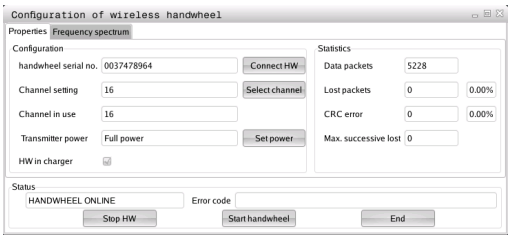
Siųstuvo galios nustatymas

Atkreipkite dėmesį į tai, kad, mažinant siųstuvo galią, mažėja nuotolinio valdymo smagračio veikimo diapazonas.



- Pasirinkite MOD funkciją: paspauskite mygtuką MOD
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą
  - Pasirinkite nuotolinio valdymo smagračio konfigūracijos meniu: paspauskite programuojamąjį mygtuką DERINTI SMAGRATĮ
  - Paspauskite laukelį **Nust. galing.**: TNC įjungia tris disponuojamus galios nustatymus. Pele pasirinkite pageidaujamą nustatymą
  - Išsaugokite konfigūraciją ir išeikite iš konfigūracijos meniu: paspauskite laukelį **PABAIGA**

Statistika



Statistika TNC rodo informaciją apie perdavimo kokybę.

Nuotolinio valdymo smagratis esant ribotai priėmimo kokybei, kuri nebegali užtikrinti saugaus ašių sustabdymo, reaguoja avariniu išjungimu.

Nuoroda į ribotą priėmimo kokybę yra rodoma vertė **Maks. srautas prar.**. Jei, nuotolinio valdymo smagračiui veikiant normaliu režimu, TNC rodo norimame naudojimo spindulyje pakartotinai didesnes vertes kaip 2, kyla didelis nepageidaujamo jungties nutrūkimo pavojus. Čia padėti gali siųstuvo galios padidinimas arba keičiant kanalą galima užtikrinti mažesnio dažnio kanalą.

Tokiais atvejais pabandykite pagerinti perdavimo kokybę pasirinkdami kitą kanalą (žr. "Siųstuvo galios nustatymas", Psl 601) arba padidindami siųstuvo galią (žr. "Siųstuvo galios nustatymas", Psl 601).

Statistikos duomenis galite peržiūrėti taip:

- Pasirinkite MOD funkciją: paspauskite mygtuką MOD
- Perjunkite programuojamųjų mygtukų juostą
    - Pasirinkite smagračio konfigūracijos meniu: paspauskite programuojamąjį mygtuką DERINTI SMAGRATĮ: TNC rodo konfigūravimo meniu su statistikos duomenimis

19

Lentelės ir peržiūros

19.1 Su įrenginiu susiję naudotojo parametrai

Naudojimas

Parametrų reikšmių įvedimas atliekamas taip vadinamu **Konfigūracijos redaktoriumi**.

Siekiant užtikrinti naudotojui įrenginio specifinių funkcijų nustatymą, įrenginio gamintojas gali nustatyti naudotojo keičiamų parametrų apimtį. Be to, įrenginio gamintojas taip pat gali nustatyti TNC papildomus,toliau neaprašytus įrenginio parametrus.

Atkreipkite dėmesį į įrenginio žinyną.

Konfigūracijos redaktoriuje įrenginio parametrai nurodyti parametrų objektų medžio struktūra. Kiekvienas parametro objektas turi pavadinimą (pvz., **CfgDisplayLanguage**), nurodantį atitinkamo parametro funkciją. Parametras - objektas, taip pat vadinamas objektu, medžio struktūroje nurodomas su „E“ aplanko simbolyje. Kai kurie įrenginio parametrai turi vienareikšmiškam identifikavimui skirtą kodinį pavadinimą, priskiriantį parametrą tam tikrai grupei (pvz., X nurodo priskyrimą X ašiai). Atitinkami grupių aplankai turi kodinį pavadinimą ir paženklinti aplanko simbolyje su „K“.

Jeigu naudojate naudotojo parametrų konfigūracijos redaktorių, tai galite pakeisti esamų parametrų atvaizdavimą. Standartiniame nustatyme parametrai rodomi su trumpais paaiškinančiais tekstais. Jeigu norite, kad ekrane būtų rodomi faktiniai parametrų sisteminiai pavadinimai, tai paspauskite ekrano paskirstymo klavišą, o po to paspauskite funkcinį klavišą RODYTI SISTEMINIUS VARDUS. Jeigu vėl norite įjungti standartinį vaizdo rodymo režimą, tai atlikite tuos pačius veiksmus.

Dar neaktyvintų parametrų ir objektų ikonos yra pilkos spalvos. Programuojamuoju mygtuku galite aktyvinti PAPILDOMOS FUNKCIJOS ir ĮTERPTI.

TNC nuolat registruoja pakeitimus sąraše, kuriame išsaugo iki 20 konfigūracijos duomenų pakeitimų. Jei norite atkurti pakeitimus, parinkite pageidaujamą eilutę ir spustelėkite programuojamąjį mygtuką PAPILDOMOS FUNKCIJOS ir ATMESTI PAKEITIMUS.

Konfigūracijos redaktoriaus iškvietimas ir parametrų keitimas

- Pasirinkite darbo režimą **Programavimas**.
- Paspauskite klavišą **MOD**
- Įveskite kodą **123**.
- Parametrų keitimas
- Išjunkite konfigūracijos redaktorių programuojamuoju mygtuku **PABAIGA**.
- Pakeitimus patvirtinkite programuojamuoju mygtuku **IŠSAUGOTI**.

Kiekvienos parametrų medžio struktūros eilutės pradžioje TNC rodo piktogramą, pateikiančią papildomą informaciją apie šią eilutę. Piktogramų prasmė:

- yra šaka, tačiau ji uždaryta
- šaka atidaryta
- tuščias objektas, neatidaromas
- inicijuotas įrenginio parametras
- neinicijuotas (nustatymo variantas) įrenginio parametras
- nuskaitoma, tačiau neredaguojama
- nenuskaitoma ir neredaguojama

Aplanko simbolių sąraše galima atpažinti objekto konfigūraciją:

- Raktas (grupės pavadinimas)
- Sąrašas
- Objektas arba parametras - objektas

Rodyti pagalbinį tekstą

Klavišu **HELP** kiekvienam parametrui arba atributui galima įjungti pagalbinį tekstą.

Jeigu pagalbiniui tekstui nepakanka vietos viename puslapyje (tada viršuje dešinėje pusėje rodoma, pvz., 1/2), tai funkciniu klavišu **VERSTI PAGALBINĖS INFORMACIJOS PUSLAPĮ** glima įjungti antrąjį puslapį.

Jeigu klavišas **HELP** paspaudžiamas dar kartą, tai pagalbinis tekstas vėl išjungiamas.

Papildomai pagalbiniam tekstui taip pat galima peržiūrėti tolesnę informaciją, pvz., matavimo vienetus, pradinę reikšmę, pasirinkimus ir t. t. Jeigu pasirinktas įrenginio parametras atitinka TNC parametrą, tai tokiu atveju taip pat parodomas atitinkamas MP numeris.

19.1 Su įrenginiu susiję naudotojo parametrai

Parametrų sąrašas

Parametrų nustatymai

DisplaySettings

Ekrano nustatymai

Rodomų ašių eiliškumas

nuo [0] iki [5]

Priklausomai nuo esamų ašių

Padėties rodmens rūšis padėties nustatymo lange

NUSTATYTOJI
ESAMA
REFIST
REFSOLL
SCHPF
RESTW

Padėties rodmens rūšis būsenos rodmenyje

NUSTATYTOJI
ESAMA
REFIST
REFSOLL
SCHPF
RESTW

Dešimtainio skiriamojo ženklo nustatymas padėties rodmeniui

.

Pastūmos rodmuo BA rankiniame režime

at axis key: pastūmą rodyti tik tada, kai paspaustas ašies krypties mygtukas
always minimum: pastūmą rodyti visada

Suklio padėties rodymas padėties rodmenyje

during closed loop: suklio padėtį rodyti tik tada, kai reguliuojama suklio padėtis
during closed loop and M5: suklio padėtį rodyti, kai suklys reguliuojamas ir yra M5

Rodyti arba paslėpti išankstinių pasirinkimų lentelės programuojamąjį mygtuką

True: išankstinių pasirinkimų lentelės programuojamasis mygtukas nerodomas
False: išankstinių pasirinkimų lentelės programuojamasis mygtukas nerodomas

Parametrų nustatymai

DisplaySettings

Atskirų ašių rodmens žingsnis

Visų esamų ašių sąrašas

Padėties rodmens žingsnis mm arba laipsniais

0,1
0,05
0,01
0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (pasirenkama programinė įranga „Display step“)
0,00001 (pasirenkama programinė įranga „Display step“)

Padėties rodmens žingsnis coliais

0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (pasirenkama programinė įranga „Display step“)
0,00001 (pasirenkama programinė įranga „Display step“)

DisplaySettings

Rodmens matavimo vienetų apibrėžtis

metric: naudoti metrinę sistemą
inch: naudoti colių sistemą

DisplaySettings

NC programų ir ciklų rodmenų formatas

Programos įvestis HEIDENHAIN atviru, nekoduotu tekstu arba DIN/ISO

HEIDENHAIN: programos įvestis į BA MDI atviru, nekoduotu dialogu
ISO: programos įvestis į BA MDI DIN/ISO

Ciklų vaizdavimas

TNC_STD: rodyti ciklus su komentarų tekstais
TNC_PARAM: rodyti ciklus be komentarų tekstų

Parametrų nustatymai

DisplaySettings

Veiksmai įjungiant valdymo sistemą

True: rodyti įtampos nutraukimo pranešimą

False: nerodyti įtampos nutraukimo pranešimo

DisplaySettings

NC ir PLC dialogų kalbos nustatymas

NC dialogo kalba

ANGLŲ
VOKIEČIŲ
ČEKŲ
PRANCŪZŲ
ITALŲ
ISPANŲ
PORTUGALŲ
ŠVEDŲ
DANŲ
SUOMIŲ
OLANDŲ
LENKŲ
VENGRŲ
RUSŲ
KINŲ
KINŲ_TRAD
SLOVĖNŲ
ESTŲ
KORĖJIEČIŲ
LATVIŲ
NORVEGŲ
RUMUNŲ
SLOVAKŲ
TURKŲ
LIETUVIŲ

PLC dialogo kalba

Žr. „NC dialogo kalba“

PLC klaidų pranešimų kalba

Žr. „NC dialogo kalba“

Žinyno kalba

Žr. „NC dialogo kalba“

Parametrų nustatymai

DisplaySettings

Veiksmai įjungiant valdymo sistemą

Patvirtinti pranešimą „Maitinimo įtampos tiekimo pertraukimas“

TRUE: valdymo sistemos įjungimas tęsiamas tik patvirtinus šį pranešimą

FALSE: pranešimas „Maitinimo įtampos tiekimo pertraukimas“ nerodomas

Ciklų vaizdavimas

TNC_STD: rodyti ciklus su komentarų tekstais

TNC_PARAM: rodyti ciklus be komentarų tekstų

DisplaySettings

Programos eigos grafiko nustatymai

Grafinio rodmens rūšis

High (daug skaičiavimų): programos eigos grafike atsižvelgiama į linijines ir apvalias ašis (3D)

Low: programos eigos grafike atsižvelgiama tik į linijinių ašių padėtį (2,5D)

Disabled: programos eigos grafikas išaktyvintas

ProbeSettings

Zondavimo savybių konfigūracija

Rankinis režimas: atsižvelgiama į pagrindinį sukimą

TRUE: zonduojant atsižvelgti į aktyvų pagrindinį sukimą

FALSE: zonduojant visada traukti lygiagrečiai ašiai

Automatinis režimas: zondavimo funkcijos atlieka daugkartinį matavimą

Nuo 1 iki 3: kiekvieno zondavimo proceso zondavimų skaičius

Automatinis režimas: daugkartinio matavimo patikimas diapazonas

Nuo 0,002 iki 0,999 [mm]: diapazonas, kuriame turi būti išmatuota reikšmė atliekant daugkartinį matavimą

Apvalaus zondo konfigūracija

Apvalaus zondo centro koordinatės

[0]: zondo centro X koordinatė įrenginio nulinio taško atžvilgiu

[1]: zondo centro Y koordinatė įrenginio nulinio taško atžvilgiu

[2]: zondo centro Z koordinatė įrenginio nulinio taško atžvilgiu

Saugus atstumas virš zondo pradinei padėčiai nustatyti

Nuo 0,001 iki 99 999,9999 [mm]: saugus atstumas įrankio ašies kryptimi

Saugi sritis aplink zondą pradinei padėčiai nustatyti

Nuo 0,001 iki 99 999,9999 [mm]: saugus atstumas plokštumoje, statmenoje įrankio ašiai

---

Parametrų nustatymai

CfgToolMeasurement

M funkcija sukliui orientuoti

–1: suklio orientavimas tiesiogiai virš NC
0: funkcija neaktyvi
Nuo 1 iki 999: suklio orientavimo M funkcijos numeris

Zondavimo kryptis įrankio spinduliui matuoti

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (priklausomai nuo įrankio ašies)

Atstumas nuo įrankio apatinės briaunos iki zondo viršutinės briaunos

Nuo 0,001 iki 99,9999 [mm]: zondo poslinkis įrankio atžvilgiu

Zondavimo ciklo greitoji eiga

Nuo 10 iki 300 000 [mm/min.]: zondavimo ciklo greitoji eiga

Zondavimo pastūma matuojant įrankį

Nuo 1 iki 3 000 [mm/min.]: zondavimo pastūma matuojant įrankį

Zondavimo pastūmos apskaičiavimas

ConstantTolerance: zondavimo pastūmos apskaičiavimas su pastovia paklaida
VariableTolerance: zondavimo pastūmos apskaičiavimas su kintama paklaida
ConstantFeed: pastovi zondavimo pastūma

Maks. leist. įrankio pjovimo briaunos perimetrinis greitis

Nuo 1 iki 129 [m/min.]: leistinas frezos apimties perimetrinis greitis

Maksimalus leistinas apsukų skaičius matuojant įrankį

Nuo 0 iki 1 000 [1/min.]: maksimalus leistinas apsukų skaičius

Maksimali leistina įrankių matavimo paklaida

Nuo 0,001 iki 0,999 [mm]: pirmoji maksimali leistina matavimo paklaida

Maksimali leistina įrankių matavimo paklaida

Nuo 0,001 iki 0,999 [mm]: antroji maksimali leistina matavimo paklaida

Zondavimo etapas

MultiDirections: zonduoti keliomis kryptimis
SingleDirection: zonduoti viena kryptimi

Parametrų nustatymai

ChannelSettings

CH_NC

Aktyvi kinematika

Aktyvintina kinematika

Įrenginio kinematikų sąrašas

Geometrijos paklaidos

Leistinas apskritimo spindulio nuokrypis

Nuo 0,0001 iki 0,016 [mm]: leistinas apskritimo spindulio nuokrypis apskritimo galiniame taške, palyginus su apskritimo pradiniu tašku

Apdirbimo ciklų konfigūracija

Sanklotos koeficientas frezuojant įdubas

Nuo 0,001 iki 1,414: sanklotos koeficientas ciklui 4 ĮDUBŲ FREZAVIMAS ir ciklui 5 APVALI ĮDUBA

Klaidos pranešimą „Suklys ?“ rodyti, kai aktyvinta M3 / M4

on: perduoti klaidos pranešimą

off: klaidos pranešimo neperduoti

Klaidos pranešimo „Įvestas neigiamas gylis“ rodymas

on: perduoti klaidos pranešimą

off: klaidos pranešimo neperduoti

Priartėjimo prie išdrožos sienelės cilindro apvalkale savybės

LineNormal: priartėjimas tiesėmis

CircleTangential: priartėjimas apskritimais

M funkcijos sukliui orientuoti

–1: suklio orientavimas tiesiogiai virš NC

0: funkcija neaktyvi

Nuo 1 iki 999: suklio orientavimo M funkcijos numeris

Veikiančios NC programos nustatymas

Apdirbimo laiko atkūrimas paleidžiant programą

True: apdirbimo laikas atkuriamas

False: apdirbimo laikas neatkuriamas

Parametrų nustatymai

Geometrijos filtras linijiniams elementams filtruoti

Pailgėjimo filtro tipas

- Off: filtras neaktyvus
- ShortCut: atskirų daugiakampio taškų nepaisymas
- Average: geometrijos filtras išlygina kampus

Maksimalus atstumas nuo filtruoto kontūro iki nefiltruoto kontūro

Nuo 0 iki 10 [mm]: išfiltruoti taškai yra šios paklaidos ribose gautos atkarpos atžvilgiu

Filtruojant nustatytas atkarpos ilgis

Nuo 0 iki 1000 [mm]: ilgis, kuriame veikia geometrijos filtravimas

NC redaktoriaus nustatymai

Atsarginių rinkmenų kūrimas

TRUE: suredagavus NC programas sukurti atsarginę rinkmeną
FALSE: suredagavus NC programas atsarginės rinkmenos nekurti

Žymeklio veiksmai ištrynus eilutes

TRUE: ištrynus žymeklis perkeliamas į aukščiau esančią eilutę („iTNC“ savybė)
FALSE: ištrynus žymeklis perkeliamas į toliau esančią eilutę

Žymeklio veiksmai pirmoje arba paskutinėje eilutėje

TRUE: leidžiama judėti aplink PGM pradžioje / pabaigoje
FALSE: neleidžiama judėti aplink PGM pradžioje / pabaigoje

Eilučių laužymas ilguose sakiniuose

ALL: visada rodyti visą eilutės turinį
ACT: rodyti tik aktyvaus sakinio eilutes
NO: rodyti tik redaguojamų sakinių visą eilučių turinį

TRUE: įvedant visada rodyti pagalbines iliustracijas
FALSE: pagalbines iliustracijas rodyti tik tuomet, kai programuojamam mygtukui CIKLŲ ŽINYNAS nustatyta ĮJUNGTA. Programuojamasis mygtukas CIKLŲ ŽINYNAS ĮJUNGTAS / IŠJUNGTAS rodomas tik programavimo darbo režime, kai paspaudžiamas mygtukas „Ekrano išdėstymas“

Programuojamųjų mygtukų juostos veiksmai apibrėžus ciklą

TRUE: po ciklo apibrėžties ciklų programuojamųjų mygtukų juosta turi likti aktyvinta
FALSE: po ciklo apibrėžties ciklų programuojamųjų mygtukų juosta turi būti paslėpta

Saugumo užklausa ištrynus bloką

TRUE: prieš ištrinant NC sakinį rodyti saugumo užklausą
FALSE: prieš ištrinant NC sakinį nerodyti saugumo užklausos

Parametrų nustatymai

Eilutės numeris, iki kurio bus tikrinama NC programa

Nuo 100 iki 9999: programos ilgis, iki kurio turi būti tikrinama geometrija

DIN / ISO programavimas: sakinio numerio žingsnio plotis

Nuo 0 iki 250: žingsnio plotis, kuriuo programoje kuriami DIN / ISO sakiniai

Eilutės numeris, iki kurio bus ieškoma vienodų sintaksės elementų

Nuo 500 iki 9999: žymekliu pažymėtų elementų paieška rodyklių mygtukais aukštyn / žemyn

---

Maršruto duomenys galutiniam naudotojui

Sąrašas su diskais ir (arba) katalogais

Čia įvestus diskus ir katalogus TNC rodo rinkmenų valdymo sistemoje.

FN 16 išvesties maršrutas apdirbimui

Maršrutas FN 16 išvesčiai, kai programoje maršrutas neapibrėžtas

FN 16 išvestis BA programuoti ir programai testuoti

Maršrutas FN 16 išvesčiai, kai programoje maršrutas neapibrėžtas

---

Rinkmenų valdymo sistemos nustatymai

Susijusių rinkmenų rodymas

MANUAL: susijusios rinkmenos rodomos
AUTOMATIC: susijusios rinkmenos nerodomos

Pasaulinis (Grinvičo) laikas

Laiko persukimas iki pasaulinio laiko [h]

- Nuo 12 iki 13: laiko persukimas valandomis pagal Grinvičo laiką

---

serial Interface: žr. "Duomenų sąsajos derinimas", Psl 588

19.2 Duomenų sąsajų kištukų priskirtis ir jungiamieji kabeliai

Sąsaja V.24/RS-232-C HEIDENHAIN prietaisams

Sąsaja atitinka EN 50 178 reikalavimus **Saugiam atjungimui nuo tinklo**.

Naudojant 25 polių adapterių bloką:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adapterių blokas 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Kaištis	Priskyrimas	Lizdas	Spalva	Lizdas	Kaištis	Lizdas	Kaištis	Spalva	Lizdas
1	nepriskirti	1		1	1	1	1	balta/ruda	1
2	RXD	2	geltona	3	3	3	3	geltona	2
3	TXD	3	žalia	2	2	2	2	žalia	3
4	DTR	4	ruda	20	20	20	20	ruda	8
5	GND signalas	5	raudona	7	7	7	7	raudona	7
6	DSR	6	mėlyna	6	6	6	6		6
7	RTS	7	pilka	4	4	4	4	pilka	5
8	CTR	8	rožinė	5	5	5	5	rožinė	4
9	nepriskirti	9					8	violetinė	20
Sl.	Išorinis apvalkalas	Sl.	Išorinis apvalkalas	Sl.	Sl.	Sl.	Sl.	Išorinis apvalkalas	Sl.

Naudojant 9 polių adapterių bloką:

TNC		**VB 355484-xx**		**Adapterių blokas 363987-02**		**VB 366964-xx**			
Kaištis	Priskyrimas	Lizdas	Spalva	Kaištis	Lizdas	Kaištis	Lizdas	Spalva	Lizdas
1	nepriskirti	1	raudona	1	1	1	1	raudona	1
2	RXD	2	geltona	2	2	2	2	geltona	3
3	TXD	3	balta	3	3	3	3	balta	2
4	DTR	4	ruda	4	4	4	4	ruda	6
5	GND signalas	5	juoda	5	5	5	5	juoda	5
6	DSR	6	violetinė	6	6	6	6	violetinė	4
7	RTS	7	pilka	7	7	7	7	pilka	8
8	CTR	8	balta/žalia	8	8	8	8	balta / žalia	7
9	nepriskirti	9	žalia	9	9	9	9	žalia	9
Sl.	Išorinis apvalkalas	Sl.	Išorinis apvalkalas	Sl.	Sl.	Sl.	Sl.	Išorinis apvalkalas	Sl.

Išoriniai prietaisai

Kištukų priskirtis išoriniuose prietaisuose gali neatitikti kištukų priskirties HEIDENHAIN prietaise.

Tai priklauso nuo prietaiso ir perdavimo būdo. Informacijos apie adapterių bloko kištukų priskirtį rasite žemiau esančioje lentelėje.

Adapterių blokas 363987-02		**VB 366964-xx**		
Lizdas	Kaištis	Lizdas	Spalva	Lizdas
1	1	1	raudona	1
2	2	2	geltona	3
3	3	3	balta	2
4	4	4	ruda	6
5	5	5	juoda	5
6	6	6	violetinė	4
7	7	7	pilka	8
8	8	8	balta / žalia	7
9	9	9	žalia	9
Sl.	Sl.	Sl.	Išorinis dangalas	Sl.

Eterneto sąsajos RJ45 lizdas

Maks. kabelio ilgis:

- Neekranuotas: 100 m
- Ekranuotas: 400 m

Kontaktas	**Sign.**	**Aprašymas**
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	laisva	
5	laisva	
6	REC–	Receive Data
7	laisva	
8	laisva	

19.3 Techninė informacija

Simbolių paaiškinimas

■ Standart.

□ Ašies pasirinktis

1 pasirenkama programinė įranga

2 pasirenkama programinė įranga

Naudotojo funkcijos		
Trumpas aprašym.	■	Pagrindinis variantas: 3 ašys plius reguliuojamas suklys
	■	Ketvirta NC ašis ir pagalbinė ašis arba
	□	8 kitos ašys arba 7 kitos ašys ir 2 suklys
	■	Skaitmeninis srovės ir apsukų skaičiaus reguliavimas
Programos įvestis	HEIDENHAIN aiškaus teksto dialoge ir DIN/ISO	
Padėties duomenys	■	Nustatytosios padėtys tiesėms ir apskritimams stačiakampėse arba polinėse koordinatėse
	■	Absoliutiniai arba prieauginiai matmenų duomenys
	■	Rodymas ir įvestis mm arba inch
Įrankio korekcijos	■	Įrankio spindulys apdirbimo plokštumoje ir įrankio ilgis
	■	Iš anksto apskaičiuoti iki 99 sakinių kontūrui su pakoreguotu spinduliu (M120)
	2	Trimatė įrankio spindulio korekcija vėlesniam įrankio duomenų keitimui, be pakartotinio programos perskaičiavimo
Įrankių lentelės	Daug įrankių lentelių su bet kokiu įrankių skaičiumi	
Nuolatinis trajektorijos greitis	■	Susijęs su įrankio centro trajektorija
	■	Susijęs su įrankio ašmenimis
Lygiagretus režimas	Sukurti programą su grafiniu palaikymu, kai apdorojama kita programa	
3D apdorojimas (2 pasirenkama programinė įranga)	**2**	Ypač apsaugota nuo trūkčiojimų eiga
	2	3D įrankio korekcija plokštumos normalės vektoriumi
	2	Sukamosios galvutės padėties keitimas elektroniniu smagračiu vykstant programai; įrankio viršūnės padėtis lieka nepakitusi (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Įrankį ties kontūru laikyti vertikaliai
	2	Įrankio spindulio korekcija vertikaliai judėjimo ir įrankio krypčiai
Apvalaus stalo apdorojimas (1 pasirenkama programinė įranga)	**1**	Kontūrų programavimas cilindro skleistinėje
	1	Pastūma mm/min.

Naudotojo funkcijos		
Kontūro elementai	■	Tiesė
	■	Išpjova
	■	Apskritimo trajektorija
	■	Apskritimo centras
	■	Apskritimo spindulys
	■	Liestine prisijungianti apskritimo trajektorija
	■	Kampų apvalinimas
Kontūro pritraukimas ir palikimas	■	Tiese: liestine arba vertikaliai
	■	Apskritimu
Laisvas kontūro programavimas FK	■	Laisvas kontūro programavimas FK HEIDENHAIN atviru, nekoduotu tekstu su grafiniu palaikymu, jei gabalo matmenys nepritaikyti NC
Programos šuoliai	■	Subprogramos
	■	Programos dalies kartojimas
	■	Bet kuri programa kaip subprograma
Apdirbimo ciklai	■	Gręžimo ciklai gręžimui, sriegio gręžimas su ir be kompensuojančio griebtuvo
	■	Stačiakampių ir apvalių įdubų pradinis apdirbimas
	■	Gręžimo ciklai giliam gręžimui, trynimui, išsukimui ir kiaurymės vietos įgręžimui
	■	Ciklai vidinių ir išorinių sriegių frezavimui
	■	Stačiakampių ir apvalių įdubų galutinis apdirbimas
	■	Ciklai lygių ir kreivų plokštumų galutiniam apdirbimui
	■	Ciklai tiesių ir apvalių griovelių frezavimui
	■	Taškų šablonas ant apskritimo ir linijų
	■	Įduba kontūre, lygiagreti kontūrui
	■	Kontūro dalis
	■	Papildomai galima integruoti gamintojo ciklus – specialius, įrenginio gamintojo sukurtus apdirbimo ciklus.
	■	Apdirbimo tekinant ciklai
Koordinačių perskaičiavimas	■	Perstūmimas, sukimas, atspindėjimas
	■	Matavimo koeficientas (pagal ašis)
	1	Apdirbimo plokštumos pasukimas (1 pasirenkama programinė įranga)
Q parametras Programavimas su kintamaisiais	■	Matematinės funkcijos =, +, –, *, /, sin α, cos α, šaknies apskaičiavimas
	■	Loginės jungtys (=, ≠, <, >)
	■	Skaičiavimas skliaustuose
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, skaičiaus absoliutinė vertė, konstanta π, paneigimas, skaičių po kablelio arba prieš kablelį atmetimas
	■	Apskritimo apskaičiavimo funkcijos
	■	Sekos parametrai

Naudotojo funkcijos	
Programavimo pagalbos	■ Skaičiuotuvas ■ Visas esamų klaidos pranešimų sąrašas ■ Kontekstinės pagalbos funkcijos, gavus klaidos pranešimus ■ Grafinis palaikymas programuojant ciklus ■ Komentaro sakiniai NC programoje
Teach-in (programuojamasis režimas)	■ Esamos padėtys tiesiogiai perimamos į NC programą
Testavimo grafikas Vaizdavimo būdai	■ Apdirbimo eigos grafinis imitavimas net ir tuo metu, kai apdorojama kita programa ■ Vaizdas iš viršaus / vaizdavimas 3 plokštumose / 3D vaizdas / 3D linijų grafinis vaizdas ■ Iškarpos padidinimas
Programavimo grafikas	■ Programavimo darbo režime įvesti NC sakiniai paženklinami kartu (2D brūkšnių grafinis vaizdas) tai pat ir tuo atveju, kai atliekama kita programa
Apdirbimo grafikas Vaizdavimo būdai	■ Grafinis apdorojamos programos vaizdas iš viršaus / vaizdavimas 3 lygmenyse / 3D vaizdavimas
Apdirbimo laikas	■ Apdirbimo laiko darbo režime „Programos testavimas” apskaičiavimas ■ Aktualaus apdirbimo laiko vaizdavimas programos eigos darbo režimuose
Pakartotinis pritraukimas prie kontūro	■ Sakinio paskuba prie bet kurio programos sakinio ir apskaičiuotos nustatytosios padėties pritraukimas, kad būtų galima tęsti apdirbimą ■ Programos nutraukimas, kontūro palikimas ir pakartotinis pritraukimas
Nulinių taškų lentelės	■ Daug nulinių taškų lentelių, skirtų nulinių taškų ruošinio atžvilgiu išsaugojimui
Zondavimo sistemos ciklai	■ Kalibruoti zondav. sistemą ■ Gabalo nuožulnią padėti kompensuoti rankiniu ir automatiniu būdu ■ Atskaitos tašką nustatyti rankiniu ir automatiniu būdu ■ Gabalus matuoti automatiškai ■ Ciklai automatiniam įrankio matavimui ■ Ciklai automatiniam įrankio matavimui ■ Ciklai automatiniam kinematikos matavimui

19.3 Techninė informacija

Techniniai duomenys		
Sudedamosios dalys	■	Valdymo pultas
	■	TFT spalvotas plokščiasis ekranas su programuojamaisiais mygtukais
Programos atmintis	■	Ne mažiau kaip 21 GB
Įvesties tikslumasir rodmens šriftas	■	iki 0,1 µm linijinėms ašims
	■	iki 0,01 µm linijinėms ašims (naudojant parinktį #23)
	■	iki 0,000 1° kampo ašims
	■	iki 0,000 01° µm kampo ašims (naudojant parinktį #23)
Įvesties sritis	■	Maksimaliai 999 999 999 mm arba 999 999 999°
Interpoliacija	■	Tiesė 4 ašyse
	■	Apskritimas 2 ašyse
	■	Varžto linija: apskritimo trajektorijos ir tiesės perdengimas
	■	Varžto linija: apskritimo trajektorijos ir tiesės perdengimas
Sakinių apdorojimo laikas 3D tiesė be spindulio korekcijos	■	0,5 ms
Ašių reguliavimas	■	Padėties reguliavimo tikslumas: padėties matavimo prietaiso signalų dažnis/1024
	■	Padėties reguliatoriaus ciklų laikas:3 ms
	■	Apsukų skaičiaus reguliatoriaus ciklų laikas: 200 µs
Veikimo kelias	■	Maks. 100 m (3 937 coliai)
Suklio apsukų skaičius	■	Suklio sūkiai 100 000 aps./min. (analoginė reikiamų sūkių reikšmė)
Kompensavimo klaida	■	Tiesinė ir netiesinė ašies klaida, laisva, grąžinimo ribos apskritimo judesių metu, šiluminis plėtimasis
	■	Sukibimas
Duomenų sąsajos	■	kiekviena V.24 / RS-232-C, maks. 115 kBaud
	■	Išplėstinė duomenų sąsaja su LSV-2 protokolu išoriniam TNC valdymui duomenų sąsaja su HEIDENHAIN programine įranga „TNCremo“
	■	Eterneto sąsaja 1000 Base T
	■	3 x USB 2.0
Aplinkos temperatūra	■	Eksploatavimas: nuo 0°C iki +45°C
	■	Sandėliavimas: nuo -30° C iki +70° C

Priedas	
Elektroniniai smagračiai	■ nešiojamasis nuotolinio valdymo smagratis HR 550 FS su ekranu arba ■ HR 520 nešiojamas smagratis su ekranu arba ■ HR 420 nešiojamas smagratis su ekranu arba ■ HR 410 nešiojamas smagratis, arba ■ HR 130 įmontuojamas smagratis, arba ■ iki trijų HR 150 įmontuojamų smagračių, įmontuojami naudojant smagračio adapterį HRA 110
Zondavimo sistemos	■ TS 220: prijungiama 3D zondavimo sistema su kabeline jungtimi arba ■ TS 440: prijungiama 3D zondavimo sistema su ryšio infraraudonaisiais spinduliais sistema ■ TS 444: prijungiama 3D zondavimo sistema su ryšio infraraudonaisiais spinduliais sistema ■ TS 640: prijungiama 3D zondavimo sistema su ryšio infraraudonaisiais spinduliais sistema ■ TS 740: labai tiksli perjungianti 3D zondavimo sistema su ryšio infraraudonaisiais spinduliais sistema ■ TT 140: perjungianti 3D zondavimo sistema įrankio matavimui ■ TT 449: perjungianti 3D zondavimo sistema įrankio matavimui su ryšio infraraudonaisiais spinduliais sistema

Aparatinės įrangos parinktys	
	■ 1. Papildoma ašis 4 ašims ir sukliams ■ 2. Papildoma ašis 5 ašims ir sukliams

1 pasirenkama programinė įranga (parinkties numeris #08)	
Apvalaus stalo apdorojimas	■ Kontūrų programavimas cilindro skleistinėje ■ Pastūma mm/min.
Koordinačių perskaičiavimai	■ Apdirbimo plokštumos pasukimas
Interpoliacija	■ Apskritimas 3 ašyse, kai apdirbimo plokštuma pasukta (apskritimas erdvėje)

2 pasirenkama programinė įranga (parinkties numeris #09)	
3D apdorojimas	■ Ypač apsaugota nuo trūkčiojimų eiga ■ 3D įrankio korekcija plokštumos normalės vektoriumi ■ Sukamosios galvutės padėties keitimas elektroniniu smagračiu vykstant programai; įrankio viršūnės padėtis lieka nepakitusi (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Įrankį ties kontūru laikyti vertikaliai ■ Įrankio spindulio korekcija vertikaliai judėjimo ir įrankio krypčiai
Interpoliacija	■ Tiesė 5 ašyse (eksportuojant būtina gauti sutikimą)

HEIDENHAIN DNC (parinkties numeris #18)	
	■ Ryšys su išorinėmis PC taikomosiomis programomis per COM dalį

Display step (parinkties numeris #23)	
Įvesties dydis ir rodmens šriftas	■ Linijinės ašys iki 0,01 µm ■ Kampo ašys iki 0,00001°

Pasirenkama programinė įranga – dinaminė susidūrimo kontrolė (DCM) (parinkties numeris #40)	
Susidūrimo kontrolė visuose įrenginio darbo režimuose	■ Įrenginio gamintojas apibrėžia kontroliuojamus objektus ■ Trijų pakopų įspėjimas rankiniame režime ■ Programos nutraukimas automatiniame režime ■ Kontroliuojami net 5 ašyse vykstantys judesiai

Pasirenkama programinė įranga papildomoms dialogo kalboms (parinkties numeris #41)	
Papildomos dialogo kalbos	■ Slovėniškai ■ Norvegiškai ■ Slovakiškai ■ Latviškai ■ Korėjietiškai ■ Estiškai ■ Turkiškai ■ Rumuniškai ■ Lietuviškai

Pasirenkama programinė įranga – DXF keitiklis (parinkties numeris #42)	
Iš DXF duomenų išskleisti kontūro programas ir apdirbimo padėtis. Iš atviro, nekoduoto teksto dialogo programų išskleisti kontūro dalis.	■ Palaikomas DXF formatas: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Kontūrams ir taškų šablonams ■ Patogus atskaitos taško nustatymas ■ Grafinis kontūro dalies parinkimas iš atviro, nekoduoto teksto dialogo programų

Pasirenkama programinė įranga – adaptyvusis pastūmos reguliavimas AFC (parinkties numeris #45)	
Adaptyvaus pastūmos reguliavimo funkcija pjovimo sąlygoms optimizuoti serijinės gamybos metu	■ Tikrojo suklio galingumo užfiksavimas programuojamojo pjūvio metu ■ Ribų, kuriose vyksta automatinis pastūmos reguliavimas, apibrėžtis ■ Visiškai automatinis pastūmos reguliavimas apdirbant

Pasirenkama programinė įranga „KinematicsOpt“ (parinkties numeris #48)	
Zondavimo sistemos ciklai automatiniam įrenginio kinematikos tikrinimui ir optimizavimui	■ Aktyvios kinematikos išsaugojimas/atkūrimas ■ Aktyvios kinematikos tikrinimas ■ Aktyvios kinematikos optimizavimas

Pasirenkama programinė įranga „Mill-Turning“ (parinkties numeris #50)	
Frezavimo ir tekinimo režimo funkcijos	■ frezavimo / sukimo režimo perjungimas ■ Pastovus pjovimo greitis ■ Pjūvio spindulio kompensacija ■ Suk. cikl.

Pasirenkama programinė įranga „Extended Tool Managment“ (parinkties numeris #93)

- Išplėsta įrankių valdymo sistema, pagrįsta python

Pasirenkama programinė įranga „Option Remote Desktop Manager“ (parinkties numeris #133)

Išorinių kompiuterio blokų nuotolinis valdymas (pvz., kompiuteriuose su „Windows“) per TNC vartotojo sąsają	■ „Windows“ atskirame kompiuterio bloke ■ Prijungta prie TNC sąsajos

Pasirenkama programinė įranga „Cross Talk Compensation CTC“ (parinkties numeris #141)

Ašių jungties kompensavimas.	■ Dinaminio padėties nuokrypio dėl ašių greitinimo užfiksavimas ■ TCP kompensacija

Pasirenkama programinė įranga „Position Adaptive Control PAC“ (parinkties numeris #142)

Reguliavimo parametrų pritaikymas.	■ Reguliatoriaus parametrų pritaikymas, priklausomai nuo ašių padėties darbo erdvėje ■ Reguliatoriaus parametrų pritaikymas, priklausomai nuo ašies greičio arba greitinimo

Pasirenkama programinė įranga „Load Adaptive Control LAC“ (parinkties numeris #143)

Reguliavimo parametrų dinaminis pritaikymas.	■ Automatinis gabalo matmenų ir trinties jėgų užfiksavimas ■ Apdirbant nuolat pritaikyti prisitaikančio pirminio valdiklio parametrus pagal esamus gabalo matmenis

Pasirenkama programinė įranga „Active Chatter Control ACC“ (parinkties numeris #145)

Visiškai automatinė funkcija, padedanti išvengti dunksėjimo apdirbant

Įvesties formatai ir TNC funkcijų vienetai	
Padėtys, koordinatės, apskritimų spinduliai, išpjovų ilgiai	Nuo –99 999,9999 iki +99 999,9999 (5,4: vietos prieš kablelį, vietos po kablelio) [mm]
Įrankio numeriai	nuo 0 iki 32 767,9 (5,1)
Įrankio pavadinimai	16 ženklų, kurie **TOOL CALL** įrašomi tarp “”. Leistini specialieji simboliai: #, $, %, &, -
Delta vertės įrankio korekcijoms	nuo -99,9999 iki +99,9999 (2,4) [mm]
Suklio apsukų skaičiai	nuo 0 iki 99 999,999 (5,3) [aps./min.]
Pastūmos	nuo 0 iki 99 999,999 (5,3) [mm/min.] arba [mm/dančiui] arba [mm/aps.]
Išlaikymo trukmė cikle 9	nuo 0 iki 3 600,000 (4,3) [s]
Sriegio žingsnis skirtinguose cikluose	nuo -99,9999 iki +99,9999 (2,4) [mm]
Suklio orientacijos kampas	nuo 0 iki 360,0000 (3,4) [°]
Kampas polinėms koordinatėms, sukimui, plokštumos pasukimui	nuo -360,0000 iki 360,0000 (3,4) [°]
Polinių koordinačių kampas kilpinei interpoliacijai (CP)	nuo -5 400,0000 iki 5 400,0000 (4,4) [°]
Nulinio taško numeriai cikle 7	nuo 0 iki 2 999 (4,0)
Matavimo koeficientas cikluose 11 ir 26	nuo 0,000001 iki 99,999999 (2,6)
Papildomos funkcijos M	nuo 0 iki 999 (4,0)
Q parametro numeriai	nuo 0 iki 1999 (4,0)
Q parametro vertės	nuo -99 999,9999 iki +99 999,9999 (9.6)
Normalės vektoriai N ir T atliekant 3D korekciją	nuo -9,99999999 iki +9,99999999 (1,8)
Žymės (LBL), skirtos programos perėjimams	nuo 0 iki 999 (5,0)
Žymos (LBL) programos šuoliams	Bet kokia teksto seka tarp apostrofų (“”)
Programos dalių kartojimų REP skaičius	nuo 1 iki 65 534 (5,0)
Klaidos numeris Q parametrų funkcijoje FN14	nuo 0 iki 1 199 (4,0)

19.4 Peržiūros lentelės

Apdirbimo ciklai

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi
7	Nulinio taško perkėlimas	■	
8	Atspind.	■	
9	Išlaikymo trukmė	■	
10	Sukimas	■	
11	Matavimo koeficientas	■	
12	Programos iškvieta	■	
13	Suklio orientavimas	■	
14	Kontūro apibrėžimas	■	
19	Apdirbimo plokštumos pasukimas	■	
20	Kontūro duomenys SL II	■	
21	Pirminis gręžimas SL II		■
22	Skobimas SL II		■
23	Gylio šlichtavimas SL II		■
24	Šoninis šlichtavimas SL II		■
25	Kontūro linija		■
26	Matavimo koeficientas pagal ašis	■	
27	Cilindro paviršius		■
28	Griovelio frezavimas cilindro paviršiuje		■
29	Cilindro paviršius, briauna		■
32	Paklaida	■	
200	Gręžimas		■
201	Platinimas		■
202	Tekinimas		■
203	Universalus gręžimas		■
204	Atgalinis gilinimas		■
205	Universalus giluminis gręžimas		■
206	Sriegio gręžimas su išlyginamuoju laikikliu		■
207	Sriegio gręžimas be išlyginamojo laikiklio		■
208	Gręžtinis frezavimas		■
209	Sriegio gręžimas su laužimu		■
220	Taškų šablonas ant apskritimo	■	
221	Taškų šablonas ant linijų	■	
230	Galutinis apdirbimas		■
231	Įprasta plokštuma		■
232	Plokštumos frezavimas		■
240	Centravimas		■

Ciklo numeris	Ciklo pavadinimas	DEF aktyvi	CALL aktyvi
241	Atskiras gręžimas		■
247	Atskaitos taško nustatymas	■	
251	Visos stačiakampės įdubos apdirbimas		■
252	Visas apvalios įdubos apdirbimas		■
253	Griovelio frezavimas		■
254	Apvalus griovelis		■
256	Visas stačiakampio kaiščio apdirbimas		■
257	Visas apvalaus kaiščio apdirbimas		■
262	Sriegio frezavimas		■
263	Gilinimo sriegio frezavimas		■
264	Gręžtinio sriegio frezavimas		■
265	Spiralinio gręžtinio sriegio frezavimas		■
267	Išorinio sriegio frezavimas		■

Papildomos funkcijos

M	Poveikis	Poveikis sakinio	pradž.	pab.	Puslapis
M0	Programos eigos STABDYMAS/suklio STABDYMAS/aušinimo priemonės IŠJ.			■	349
M1	Pasirenkamas programos eigos STABDYMAS/suklio STABDYMAS/ aušinimo priemonės IŠJ.			■	578
M2	Programos eigos STABDYMAS/suklio STABDYMAS/aušinimo priemonės IŠJ./prir. trinti būsenos rodmenį (atsižvelgiant į įrenginio parametrą)/Grįžti prie sakinio 1			■	349
M3	Suklio ĮJ. pagal laikrodžio rodyklę		■		349
M4	Suklio ĮJ. prieš laikrodžio rodyklę		■		
M5	Suklio STABDYMAS			■	
M6	Įrankio keitimas/programos eigos STABDYMAS (atsižvelgiant į įrenginio parametrą)/Suklio STABDYMAS			■	349
M8	Aušinimo priemonės ĮJ.		■		349
M9	Aušinimo priemonės IŠJ.			■	
M13	Suklio ĮJ. pagal laikrodžio rodyklę / aušinimo priemonės ĮJ.		■		349
M14	Suklio ĮJ. prieš laikrodžio rodyklę / aušinimo priemonės įj.		■		
M30	Tokios pačios funkcijos, kaip M2			■	349
M89	Laisva papildoma funkcija **arba** ciklo iškvieta, taikoma modaliai (atsižvelgiant į įrenginio parametrus)		■	■	Ciklų žinynas
M91	Padėties sakinyje: koordinatės susijusios su įrenginio nuliniu tašku		■		350
M92	Padėties sakinyje: koordinatės susijusios su įrenginio gamintojo apibrėžta padėtimi, pvz., su įrankio keitimo padėtimi		■		350
M94	Sukamosios ašies rodmenį sumažinti iki mažesnės nei 360° vertės		■		436
M97	Apdoroti nedideles kontūro atkarpas			■	353
M98	Visiškai apdoroti atvirus kontūrus			■	354
M99	Ciklo iškvieta pasakiniui			■	Ciklų žinynas

M	Poveikis	Poveikis sakinio	pradž.	pab.	Puslapis
M101	Automatinis įrankio keitimas identišku, kai pasibaigia naudojimo laikas			■	175
M102	M101 atkurti			■	
M107	Klaidos pranešimo blokavimas naudojant identiškus įrankius su užlaida			■	175
M108	M107 atkurti			■	
M109	Nuolatinis trajektorijos greitis ties įrankio ašmenimis (pastūmos didinimas ir mažinimas)		■		357
M110	Nuolatinis trajektorijos greitis ties įrankio ašmenimis (tik pastūmos mažinimas)		■		
M111	M109/M110 atkurti			■	
M116	Pastūma mm/min. naudojant sukamąsias ašis:		■		434
M117	M116 atkurti			■	
M118	Smagračio padėties uždengimas vykstant programai		■		360
M120	Išankstinis kontūro apskaičiavimas su pakoreguotu spinduliu (LOOK AHEAD)		■		358
M126	Sukamųjų ašių traukimas optimaliu atstumu		■		435
M127	M126 atkurti			■	
M128	Įrankio viršūnės padėties išlaikymas atliekant sukamųjų ašių padėties nustatymą (TCPM)		■		437
M129	M128 atkurti			■	
M130	Padėties sakinyje: taškai susiję su nepasukta koordinačių sistema		■		352
M138	Sukamųjų ašių pasirinktis		■		440
M140	Atitraukimas nuo kontūro įrankio ašies kryptimi		■		362
M143	Trinti pagrindinį sukimą		■		364
M144	Atsižvelgimas į įrenginio kinematiką ESAMOSE/NUSTATYTOSIOSE padėtyse sakinio gale		■		441
M145	M144 atkurti			■	
M141	Zondavimo sistemos kontrolės blokavimas		■		363
M148	Įrankio automatinis pakėlimas nuo kontūro sustabdžius NC		■		365
M149	M148 atkūrimas			■	

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Palyginimas: techniniai duomenys

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Ašys	maksimaliai 18	maksimaliai 18
Įvesties tikslumas ir rodmenų šriftas::		
■ Linijinės ašys	■ 0,1µm, 0,01 µm su parinktimi 23	■ 0,1 µm
■ Sukamosios ašys	■ 0,001°, 0,00001° su parinktimi 23	■ 0,0001°
Reguliavimo kontūrai aukštų sūkių sukliams ir didelio sukimo momento / linijiniams varikliams	Su parinktimi 49	Su parinktimi 49
Rodmuo	19 colių TFT spalvotas plokščias ekranas	15,1 colių TFT spalvotas plokščias ekranas, variantas su 19 colių TFT ekranu
Išsaugojimo laikmena NC, PLC programoms ir sistemos duomenims	Standusis diskas	Standusis diskas
NC programos išsaugojimo laikmenos dydis	> 21 GByte	> 21 GByte
Sakinių apdorojimo laikas	0,5 ms	0,5 ms
Operacinė sistema HeROS	Taip	Taip
Operacinė sistema Windows XP	Ne	Pasirinktis
Interpoliacija:		
■ Tiesė	■ 5 ašys	■ 5 ašys
■ Apskr.	■ 3 ašys	■ 3 ašys
■ Sraigtinė linija	■ Taip	■ Taip
■ Atkarpa - polinomas	■ Ne	■ Taip, su pasirinktimi 9
Aparatinė įranga	moduliai skirstomojoje spintoje	Moduliai skirstomojoje spintoje

Palyginimas: duomenų sąsajos

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
„Gigabit“ eternetas „1000BaseT“	X	X
Nuosekli sąsaja RS-232-C	X	X
Nuosekli sąsaja RS-422	-	X
USB sąsaja	X (USB 2.0)	X (USB 2.0)

Palyginimas: priedai

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Elektroniniai smagračiai		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 per HRA 110	■ X	■ X
Zondavimo sistemos		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Pramoninis kompiuteris **IPC 61xx**	–	X

Palyginimas: kompiuterio programinė įranga

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Programavimui skirta programinė įranga	Yra	Yra
TNCremoNT duomenų perdavimui su **TNCbackup** duomenų išsaugojimui	Yra	Yra
TNCremoPlus duomenų perdavimo programinė įranga su Live Screen	Yra	Yra
RemoTools SDK 1.2: funkcijų biblioteka nuosavų programų, skirtų keitimuisi duomenimis su HEIDENHAIN valdymo sistemomis, išvystymui	Ribotai yra	Yra
virtualTNC: virtualių įrenginių valdymo komponentas	Nenaudojamas	Yra
ConfigDesign: programinė įranga valdymo sistemos konfigūracijos nustatymui	Yra	Nenaudojamas
TeleService: programinė įranga nuotolinei diagnostikai ir techninei priežiūrai	Yra	Yra

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Palyginimas: nuo įrenginio priklausančios funkcijos

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Poslinkio intervalo perjungimas	Negalima funkcija	Funkcija yra
Centrinė pavara (1 variklis kelioms įrenginio ašims)	Funkcija yra	Funkcija yra
Z ašies pavara (suklio variklis suka apvalią ašį)	Funkcija yra	Funkcija yra
Automatinis frezavimo galvutės pakeitimas	Negalima funkcija	Funkcija yra
Kampinių galvučių palaikymas	Negalima funkcija	Funkcija yra
Įrankio identifikavimas Balluf	Funkcija yra (su Python)	Funkcija yra
Kelių įrankių dėklų valdymas	Funkcija yra	Funkcija yra
Išplėsta įrankių valdymo sistema, pagrįsta Python	Funkcija yra	Funkcija yra

Palyginimas: naudotojo funkcijos

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Programos įvestis		
■ HEIDENHAIN aiškaus teksto dialogu	■ X	■ X
■ DIN/ISO	■ X	■ X
■ Su smarT.NC	■ –	■ X
■ Su ASCII redaktoriumi	■ X, tiesiogiai redaguojama	■ X, redaguojama po pakeitimo
Pozicijos duomenys		
■ Reikiama pozicija tiesėms ir apskritimui stačiakampėse koordinatėse	■ X	■ X
■ Reikiama pozicija tiesėms ir apskritimui poliarinėse koordinatėse	■ X	■ X
■ Absoliutiniai arba prieauginiai matmenų duomenys	■ X	■ X
■ Rodymas ir įvestis mm arba inch	■ X	■ X
■ Nustatyti paskutinę įrankio poziciją kaip polių (tuščias CC sakinys)	■ X (klaidos pranešimas, kai poliaus perėmimas yra nevienareikšmiškas)	■ X
■ Plokštumų normalės vektoriai (**LN**)	■ X	■ X
■ Atkarpų - polinomų sakiniai (**SPL**)	■ –	■ X, su pasirinktimi 09

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Įrankio korekcija		
■ Apdirbimo plokštumoje ir įrankio ilgiui	■ X	■ X
■ Kontūro su koreguotu spinduliu išankstinis apskaičiavimas iki 99 sakinių	■ X	■ X
■ Erdvinė įrankio spindulio korekcija	■ X, su pasirinktimi #09	■ X, su pasirinktimi 09
Įrankių lentelė		
■ Centralizuotas įrankio duomenų išsaugojimas	■ X	■ X
■ Daug įrankių lentelių su bet kokiu įrankių skaičiumi	■ X	■ X
■ Universalus įrankių lentelių valdymas	■ X	■ –
■ Pasirenkamų įrankių atrinkta indikacija	■ X	■ –
■ Rūšiavimo funkcija	■ X	■ –
■ Stulpelių vardai	■ Dalinai su _	■ Dalinai su -
■ Kopijavimo funkcija: tikslingas įrankio duomenų pakeitimas naujais duomenimis	■ X	■ X
■ Formos vaizdas	■ Vaizdo ekrane padalinimo klavišas	■ Perjungimas funkciniu klavišu
■ Pasikeitimas įrankių lentele tarp TNC 640 IR iTNC 530	■ X	■ Negalimas
Zondavimo sistemos lentelė skirtingų 3D zondavimo sistemų valdymui	X	–
Įrankio naudojimo duomenų kaupimas, panaudojimo galimybės tikrinimas	X	X
Pjūvių duomenų lentelės: automatinis suklio sūkių ir pastūmos apskaičiavimas pagal įdiegtas technologines lenteles	–	X
Bet kokių lentelių apibūdinimas	■ Laisvai apibūdinamos lentelės (.TAB rinkmenos) ■ Nuskaitymas ir įrašymas FN funkcijomis ■ Apibūdinama konfigūracijos duomenimis ■ Lentelių pavadinimai turi prasidėti raidėmis ■ Nuskaitymas ir įrašymas SQL funkcijomis	■ Laisvai apibūdinamos lentelės (.TAB rinkmenos) ■ Nuskaitymas ir įrašymas FN funkcijomis

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Stabilus trajektorijos greitis įrankio centro trajektorijos arba įrankio pjovimo briaunos atžvilgiu	X	X
Lygiagretus darbo režimas: programos sudarymas kitos programos vykdymo metu	X	X
Skaitliukų ašių programavimas	X	X
Apdirbimo plokštumos palenkimas (ciklas 19, funkcija PLANE)	X, pasirinktis #08	X, pasirinktis #08
Apdirbimas su apvaliu stalu		
■ Kontūrų programavimas cilindro skleistinėje		
■ Cilindro apvalkalas (ciklas 27)	■ X, pasirinktis #08	■ X, pasirinktis #08
■ Cilindro apvalkalas (ciklas 28)	■ X, pasirinktis #08	■ X, pasirinktis #08
■ Cilindro apvalkalas sienelė (ciklas 29)	■ X, pasirinktis #08	■ X, pasirinktis #08
■ Cilindro apvalkalo išorinis kontūras (ciklas 39)	■ –	■ X, pasirinktis #08
■ Pastūma mm/min. arba aps./min.	■ X, pasirinktis #08	■ X, pasirinktis #08
Eiga įrankio ašies kryptimi		
■ Rankinis režimas (meniu 3D-ROT)	■ X	■ X, FCL2 funkcija
■ Programos pertraukimo metu	■ X	■ X
■ Rankinis ratas perdengtas	■ X	■ X, pasirinktis #44
Priartėjimas ir atsitraukimas nuo kontūro tiese arba apskritimu	X	X
Pastūmos įvestis:		
■ **F** (mm/min), greita eiga **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (apsukimo pastūma mm/aps.)	■ X	■ X
■ **FZ** (dantračio pastūma)	■ X	■ X
■ **FT** (laikas sekundėmis keliui)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (kai greitos eigos potenciometras aktyvus: laikas sekundėmis keliui)	■ –	■ X
Laisvas kontūro programavimas FK		
■ NC nepritaikytu būdu išmatuotų ruošinių programavimas	■ X	■ X
■ FK programos keitimas aiškaus teksto dialoge	■ –	■ X
Programos perėjimai:		
■ Maksimalus žymių numerių skaičius	■ 9999	■ 1000
■ Paprogramės	■ X	■ X
■ Paprogramių įterpimo gylis	■ 20	■ 6
■ Programos dalių kartojimai	■ X	■ X
■ Bet kuri programa kaip subprograma	■ X	■ X

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Q parametro programavimas:		
Standartinės matematinės funkcijos	X	X
Formulių įvestis	X	X
Eilutės apdirbimas	X	X
Lokalus Q parametras **QL**	X	X
Likutinis Q parametras **QR**	X	X
Parametro pakeitimas programos pertraukimo metu	X	X
FN15: PRINT	–	X
FN25: PRESET	–	X
FN26: TABOPEN	X	X
FN27: TABWRITE	X	X
FN28: TABREAD	X	X
FN29: PLC LIST	X	–
FN31: RANGE SELECT	–	X
FN32: PLC PRESET	–	X
FN37: EXPORT	X	–
FN38: SEND	–	X
Su **FN16** išsaugoti duomenis išorėje	–	X
FN16 formatavimai: išlyginta kairė arba dešinė pusė, eilutės ilgiai	–	X
Su **FN16** įrašyti į LOG rinkmeną	X	–
Rodyti parametrų turinius papildomoje būsenos indikacijoje	X	–
Rodyti parametrų turinį programavimo metu (Q-INFO)	X	X
SQL funkcijos lentelių nuskaitymui ir įrašymui	X	–

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Grafinio vaizdo palaikymas		
■ 2D programavimo grafika	■ X	■ X
■ Funkcija REDRAW	■ –	■ X
■ Fone rodyti tinklelio linijas	■ X	■ –
■ 3D linijų grafika	■ X	■ X
■ Išbandymo grafinis vaizdas (vaizdas iš viršaus, vaizdavimas 3 plokštumose, 3D vaizdas)	■ X	■ X
■ Didelės raiškos vaizdas	■ X	■ X
■ Įrankio rodymas	■ X	■ X
■ Imitavimo greičio nustatymas	■ X	■ X
■ 3 plokštumų pjūvio linijos koordinatės	■ –	■ X
■ Išplėstos mastelio keitimo funkcijos (naudojantis pele)	■ X	■ X
■ Rodyti ruošinio rėmelius	■ X	■ X
■ Gylio reikšmių pateikimas vaizde iš viršaus nustačius pelę	■ –	■ X
■ Tikslingai sustabdyti programos išbandymą (STOPP AT N)	■ –	■ X
■ Atsižvelgimas į įrankio keitimo makrosą	■ –	■ X
■ Apdirbimo grafinis vaizdas (vaizdas iš viršaus, vaizdavimas 3 plokštumose, 3D vaizdas)	■ X	■ X
■ Didelės raiškos vaizdas	■ X	■ X

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Nulinių taškų lentelės: nulinių taškų ruošinio atžvilgiu išsaugojimui	X	X
Išankstinių nustatymų lentelė: atskaitos taškų valdymas	X	X
Padėklų valdymo sistema		
■ Padėklų duomenų palaikymas	■ X	■ X
■ Įrankiui orientuotas apdirbimas	■ –	■ X
■ Išankstinių nustatymų lentelė: padėklų atskaitos taškų valdymas	■ –	■ X
Pakartotinis pritraukimas prie kontūro		
■ Su sakinio praleidimu	■ X	■ X
■ Po programos pertraukimo	■ X	■ X
Automatinio paleidimo funkcija	X	X
Teach-In: esamos pozicijos perėmimas į NC programą	X	X
Išplėstas duomenų valdymas		
■ Sudaryti daug katalogų ir subkatalogų	■ X	■ X
■ Rūšiavimo funkcija	■ X	■ X
■ Valdymas pele	■ X	■ X
■ Pasirinkti tikslinį katalogą funkciniu klavišu	■ X	■ X
Pagalbinė programavimo informacija:		
■ Pagalbinės ciklų programavimo iliustracijos	■ X, išjungiama konfigūracijos duomenimis	■ X
■ Animuotos pagalbinės iliustracijos pasirinkus **PLANE/PATTERN DEF** funkciją	■ –	■ X
■ Animuotos pagalbinės iliustracijos **PLANE/PATTERN DEF** funkcijai	■ X	■ X
■ Kontekstinės pagalbinės informacijos funkcijos klaidų pranešimams	■ X	■ X
■ **TNCguide**, naršykle pagrįsta pagalbinės informacijos sistema	■ X	■ X
■ Kontekstinė pagalbinės informacijos sistemos iškvieta	■ X	■ X
■ Skaičiuotuvas	■ X (mokslinis)	■ X (standartinis)
■ Komentarų sakiniai NC programoje	■ X	■ X
■ Paskirstymo sakiniai NC programoje	■ X	■ X
■ Paskirstymo vaizdas programos išbandymo metu	■ –	■ X
Dinaminė susidūrimo kontrolė DCM:		
■ Susidūrimo kontrolė automatiniame režime	■ X, pasirinktis #40	■ X, pasirinktis #40
■ Susidūrimo kontrolė rankiniame režime	■ X, pasirinktis #40	■ X, pasirinktis #40
■ Grafinis nustatytų susidūrimo kūnų atvaizdavimas	■ X, pasirinktis #40	■ X, pasirinktis #40
■ Susidūrimo patikrinimas programos išbandymo metu	■ –	■ X, pasirinktis #40
■ Įtempiklio kontrolė	■ –	■ X, pasirinktis #40
■ Įrankio laikiklio valdymo sistema	■ –	■ X, pasirinktis #40

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
CAM palaikymas:		
Kontūrų perėmimas iš DXF duomenų	X, pasirinktis #42	X, pasirinktis #42
Apdirbimo pozicijų perėmimas iš DXF duomenų	X, pasirinktis #42	X, pasirinktis #42
CAM duomenųū filtras atsijungimo režime	–	X
Prailgėjimo filtras	X	–
MOD funkcijos:		
Naudotojo parametrai	Konfigūracijos duomenys	Numerių struktūra
OEM pagalbiniai duomenys su techninės priežiūros funkcijomis	–	X
Duomenų laikmenos patikrinimas	–	X
Techninės priežiūros paketo įkeltis	–	X
Sistemos laiko nustatymas	X	X
Ašių esamų padėčių perėmimui nustatymas	–	X
Eigos diapazono ribų nustatymas	–	X
Blokuoti išorinę prieigą	X	X
Perjungti kinematiką	X	X
Apdirbimo ciklų iškvieta:		
Su **M99** arba **M89**	X	X
Su **CYCL CALL**	X	X
Su **CYCL CALL PAT**	X	X
Su **CYC CALL POS**	X	X
Specialios funkcijos:		
Atgalinės krypties programos sukūrimas	–	X
Nulinio taško perslinkimas per **TRANS DATUM**	X	X
Adaptyvus pastūmos reguliavimas AFC	X, pasirinktis #45	X, pasirinktis #45
Globalus ciklo parametro apibūdinimas: **GLOBAL DEF**	X	X
Pavyzdžio apibūdinimas su **PATTERN DEF**	X	X
Taškų lentelių apibūdinimas ir apdirbimas	X	X
Paprasta kontūro formulė **CONTOUR DEF**	X	X
Didelės formos gamybos funkcijos:		
Globalus programos nustatymas GS	–	X, pasirinktis #44
Išplėsta **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	X	X
Būsenos rodmenys:		
Pozicijos, suklio sūkiai, pastūma	X	X
Didesnis pozicijos indikacijos vaizdas, rankinis darbo režimas	X	X
Papildoma būsenos indikacija, formuliaro vaizdas	X	X
Rankinio rato kelių indikacija, kai apdirbama su perdengimu rankiniu ratu	X	X
Palenktos sistemos likutinio kelio indikacija	–	X

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
■ Dinaminė Q parametrų turinių indikacija, apibūdinami numerių diapazonai	■ X	■ –
■ OEM specifinė papildoma būsenos informacija, naudojantis Python	■ X	■ X
■ Likutinio eigos laiko grafinė indikacija	■ –	■ X
Individualus spalvų nustatymas naudotojo paviršiui	–	X

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Palyginimas: ciklai

Ciklas	TNC 640	iTNC 530
1, gilus gręžimas	X	X
2, sriegio gręžimas	X	X
3, išdrožos frezavimas	X	X
4, įdubų frezavimas	X	X
5, apvalios įdubos	X	X
6, išskobimas (SL I, rekomenduojama: SL II, ciklas 22)	–	X
7, nulinio taško perslinkimas	X	X
8, atspindėjimas	X	X
9, išlaikymo trukmė	X	X
10, sukimas	X	X
11, matmens koeficientas	X	X
12, programos iškvieta	X	X
13, suklio orientavimas	X	X
14, kontūro apibūdinimas	X	X
15, pirminis gręžimas (SL I, rekomenduojama: SL II, ciklas 21)	–	X
16, kontūro frezavimas (SL I, rekomenduojama: SL II, ciklas 24)	–	X
17, sriegio gręžimas GS	X	X
18, sriegio pjovimas	X	X
19, apdirbimo plokštuma	X, pasirinktis #08	X, pasirinktis #08
20, kontūro duomenys	X	X
21, pradinis gręžimas	X	X
22, išvalymas: ■ Parametras Q401, pastūmos koeficientas ■ Parametras Q404, papildomo išvalymo strategija	X ■ – ■ –	X ■ X ■ X
23, galutinio apdirbimo gylis	X	X
24, šoninio paviršiaus galutinis apdirbimas	X	X
25, kontūro traukimas	X	X
26, specifinis ašiai matmens koeficientas	X	X
27, kontūro apvalkalas	X, pasirinktis #08	X, pasirinktis #08
28, cilindro apvalkalas	X, pasirinktis #08	X, pasirinktis #08
29, cilindro apvalkalo sienelė	X, pasirinktis #08	X, pasirinktis #08
30, 3D duomenų apdirbimas	–	X
32, paklaida HSC režime su TA	X	X
39, cilindro apvalkalo išorinis kontūras	–	X, pasirinktis #08
200, gręžimas	X	X

Ciklas	TNC 640	iTNC 530
201, trynimas	X	X
202, išsukimas	X	X
203, universalus gręžimas	X	X
204, nuleidimas atbuline kryptimi	X	X
205, universalus gilus gręžimas	X	X
206, srieg. gręžimas su nauja a.	X	X
207, srieg. gręžimas be naujos a.	X	X
208, gręžimo frezavimas	X	X
209, sriegio gręžimas drožlės pl.	X	X
210, išdroža švytavimo būdu	X	X
211, apvali išdroža	X	X
212, stataus kampo įdubos galutinis apdirbimas	X	X
213, stataus kampo kakliuko galutinis apdirbimas	X	X
214, apvalios įdubos galutinis apdirbimas	X	X
215, apvalaus kakliuko galutinis apdirbimas	X	X
220, taškų pavyzdžio apskritimas	X	X
221, taškų pavyzdžio linijos	X	X
225, graviravimas	X	X
230, praleistos eilutės	X	X
231, reguliuojamas plotas	X	X
232, skersinis frezavimas	X	X
240, centravimas	X	X
241, gilus gręžimas su viena nuosklemba	X	X
247, atskaitos pozicijos nustatymas	X	X
251, visas stataus kampo įdubos apdirbimas	X	X
252, visas apvalios įdubos apdirbimas	X	X
253, visas išdrožos apdirbimas	X	X
254, visas apvalios išdrožos apdirbimas	X	X
256, visas stataus kampo kakliuko apdirbimas	X	X
257, visas apvalaus kakliuko apdirbimas	X	X
262, sriegio frezavimas	X	X
263, įgilinto sriegio frezavimas	X	X
264, kiaurymės sriegio frezavimas	X	X
265, spiralinio kiaurymės sriegio frezavimas	X	X
267, išorinio sriegio frezavimas	X	X
270, kontūro traukimo duomenys ciklo 25 santykio nustatymui	–	X
275, sūkurinis frezavimas	–	X
276, 3D kontūro dalis	–	X
290, interpoliacinis sukimas	–	X, pasirinktis #96
800, tekinimo sistemos pritaikymas	X	–

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Ciklas	TNC 640	iTNC 530
801, tekinimo sistemos atkūrimas	X	–
810, išilginio kontūro tekinimas	X	–
811, srities tekinimas išilgai	X	–
812, išplėstas srities tekinimas išilgai	X	–
813, tekinimas įleidžiant išilgai	X	–
814, išplėstas tekinimas įleidžiant išilgai	X	–
815, tekinimas lygiagrečiai su kontūru	X	–
820, kontūro tekinimas plokščiai	X	–
821, srities tekinimas plokščiai	X	–
822, išplėstas srities tekinimas plokščiai	X	–
823, tekinimas įleidžiant plokščiai	X	–
824, išplėstas tekinimas įleidžiant plokščiai	X	–
830, kontūrui lygiagretus sriegis	X	–
831, išilginis sriegis	X	–
832, išplėstas sriegis	X	–
840, kontūro spindulinis įpjovimas sukant	X	–
841, paprastas spindulinis įpjovimas sukant	X	–
842, išplėstas spindulinis įpjovimas sukant	X	–
850, kontūro ašinis įpjovimas sukant	X	–
851, paprastas ašinis įpjovimas sukant	X	–
852, išplėstas ašinis įpjovimas sukant	X	–
860, spindulinis kontūro prapjovimas	X	–
861, ICP spindul. įpjov	X	–
862, išplėstas spindulinis prapjovimas	X	–
870, ašinis kontūro prapjovimas	X	–
871, ašinis prapjovimas	X	–
872, išplėstas ašinis prapjovimas	X	–

Palyginimas: papildomos funkcijos

M	Poveikis	TNC 640	iTNC 530
M00	Programos eigos STABDYMAS /suklio STABDYMAS/aušinimo priemonės IŠJ.	X	X
M01	Pasirinktinai STABDYTI programos eigą	X	X
M02	Programos eigos STABDYMAS/suklio STABDYMAS/aušinimo priemonės IŠJ./prir. trinti būsenos rodmenį (atsižvelgiant į įrenginio parametrą)/Grįžti prie sakinio 1	X	X
M03 M04 M05	Suklio ĮJ. pagal laikrodžio rodyklę Suklio ĮJ. prieš laikrodžio rodyklę Suklio STABDYMAS	X	X
M06	Įrankio pakeitimas/programos eigos SUSTABDYMAS (nuo įrenginio priklausanti funkcija)/suklio SUSTABDYMAS	X	X

M	Poveikis	TNC 640	iTNC 530
M08 M09	Aušinimo priemonės ĮJ. Aušinimo priemonės IŠJ.	X	X
M13 M14	Suklio ĮJ. pagal laikrodžio rodyklę / aušinimo priemonės ĮJ. Suklio ĮJ. prieš laikrodžio rodyklę / aušinimo priemonės įj.	X	X
M30	Tokios pačios funkcijos, kaip M02	X	X
M89	Laisva papildoma funkcija **arba** ciklo iškvieta, taikoma modaliai (su įrenginiu susijusi funkcija)	X	X
M90	Pastovus trajektorijos greitis kampuose (TNC 640 nereikia)	–	X
M91	Padėties sakinyje: koordinatės susijusios su įrenginio nuliniu tašku	X	X
M92	Padėties sakinyje: koordinatės susijusios su įrenginio gamintojo apibrėžta padėtimi, pvz., su įrankio keitimo padėtimi	X	X
M94	Sukamosios ašies rodmenį sumažinti iki mažesnės nei 360° vertės	X	X
M97	Apdoroti nedideles kontūro atkarpas	X	X
M98	Visiškai apdoroti atvirus kontūrus	X	X
M99	Ciklo iškvieta pasakiniui	X	X
M101 M102	Automatinis įrankio keitimas identišku, kai pasibaigia naudojimo laikas M101 atkurti	X	X
M103	Pastūmos įstumiant sumažinimas iki koeficiento F (procentinė vertė)	X	X
M104	Vėl aktyvinti paskutinį kartą nustatytą atskaitos tašką	–	X
M105 M106	Apdirbimas naudojant antrąjį k_v koeficientą Apdirbimas naudojant pirmąjį k_v koeficientą	–	X
M107 M108	Klaidos pranešimo blokavimas naudojant identiškus įrankius su užlaida M107 atkurti	X	X
M109 M110 M111	Nuolatinis trajektorijos greitis ties įrankio ašmenimis (pastūmos didinimas ir mažinimas) Nuolatinis trajektorijos greitis ties įrankio ašmenimis (tik pastūmos mažinimas) M109/M110 atkurti	X	X
M112 M113	Įterpti perėjimus tarp kontūrų tarp bet kokių kontūrų perėjimų M112 atkurti	– (rekomenduojama: ciklas 32)	X
M114 M115	Automatinė įrenginio geometrijos korekcija dirbant su sukamosiomis ašimis M114 atkurti	– (rekomenduojama M128, TCPM)	X, pasirinktis #08
M116 M117	Pastūma mm/min. naudojant apvalias ašis M116 atkurti	X, pasirinktis #08	X, pasirinktis #08
M118	Smagračio padėties uždengimas vykstant programai	X	X
M120	Išankstinis kontūro apskaičiavimas su pakoreguotu spinduliu (LOOK AHEAD)	X	X

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

M	Poveikis	TNC 640	iTNC 530
M124	Kontūro filtras	– (galima parinkti per naudotojo parametrus)	X
M126 M127	Sukamųjų ašių traukimas optimaliu atstumu M126 atkurti	X	X
M128 M129	Įrankio viršūnės padėties išlaikymas atliekant sukamųjų ašių padėties nustatymą (TCPM) M128 atkurti	X, pasirinktis #09	X, pasirinktis #09
M130	Padėties sakinyje: taškai susiję su nepasukta koordinačių sistema	X	X
M134 M135	Tikslus sustabdymas ne liestinės taškuose, atliekant padėties nustatymą apvaliomis ašimis M134 atkurti	–	X
M136 M137	Pastūma F milimetrais suklio apsukimui M136 atkurti	X	X
M138	Sukamųjų ašių pasirinktis	X	X
M140	Atitraukimas nuo kontūro įrankio ašies kryptimi	X	X
M141	Zondavimo sistemos kontrolės blokavimas	X	X
M142	Trinti modalias programos funkcijas	–	X
M143	Trinti pagrindinį sukimą	X	X
M144 M145	Atsižvelgimas į įrenginio kinematiką ESAMOSE/ NUSTATYTOSIOSE padėtyse sakinio pabaigoje M144 atkurti	X, pasirinktis #09	X, pasirinktis #09
M148 M149	Įrankio automatinis pakėlimas nuo kontūro sustabdžius NC M148 atkurti	X	X
M150	Blokuoti galinio jungiklio pranešimą	– (galima parinkti per FN 17)	X
M197	Kampų apvalinimas	X	–
M200 -M204	Pjovimo lazeriu funkcijos	–	X

Palyginimas: zondavimo sistemos ciklai rankiniame ir elektroninio rankinio rato darbo režimuose

Ciklas	TNC 640	iTNC 530
Zondavimo sistemos lentelė 3D zondavimo sistemų valdymui	X	–
Kalibruoti taikomą ilgį	X	X
Kalibruoti taikomą spindulį	X	X
Pagal tiesę nustatyti pagrindinį sukimą	X	X
Atskaitos taško nustatymas pasirenkamoje ašyje	X	X
Kampo, kaip atskaitos taško, nustatymas	X	X
Apskritimo centro, kaip atskaitos taško, nustatymas	X	X
Vidurinės ašies kaip atskaitos taško nustatymas	X	X
Pagrindinį sukimą nustatyti pagal dvi angas/apvalų kaištį	X	X
Atskaitos tašką nustatyti pagal keturias angas/apvalius kaiščius	X	X
Apskritimo centrą nustatyti pagal tris kiaurymes/kakliukus	X	X
Mechaninės zondavimo sistemos su rankiniu esamos pozicijos perėmimu palaikymas	Funkciniu klavišu	Aparatinės įrangos klavišu
Matavimo reikšmių įrašymas išankstinių nustatymų lentelėje	X	X
Matavimo reikšmių įrašymas nulinių taškų lentelėje	X	X

Palyginimas zondavimo sistemos ciklai automatinei ruošinio kontrolei

Ciklas	TNC 640	iTNC 530
0, atskaitos plokštuma	X	X
1, poliarinis atskaitos taškas	X	X
2, TS kalibravimas	–	X
3, matavimas	X	X
4, 3D matavimas	–	X
9, TS kalibravimo ilgis	–	X
30, TT kalibravimas	X	X
31, Įrankio užlaidos ilgio matavimas	X	X
32, Įrankio spindulio matavimas	X	X
33, Įrankio užlaidos ilgio ir spindulio matavimas	X	X
400, pagrindinis sukimas	X	X
401, pagrindinis sukimas virš dviejų kiaurymių	X	X
402, pagrindinis sukimas virš dviejų kakliukų	X	X
403, pagrindinis sukimas virš vienos sukimo ašies	X	X
404, pagrindinio sukimo nustatymas	X	X
405, nustatyti įstrižą ruošinio padėtį virš C ašies	X	X
408, atskaitos taškas išdrožos centre	X	X
409, atskaitos taškas sienelės centre	X	X
410, atskaitos taškas stataus kampo viduje	X	X
411, atskaitos taškas stataus kampo išorėje	X	X
412, atskaitos taškas apskritimo viduje	X	X
413, atskaitos taškas apskritimo išorėje	X	X
414, atskaitos taškas kampo išorėje	X	X
415, atskaitos taškas kampo viduje	X	X
416, atskaitos taškas kiaurymės apskritimo centre	X	X
417, atskaitos taškas zondavimo sistemos ašyje	X	X
418, atskaitos taškas 4 kiaurymių centre	X	X
419, atskaitos taškas vienoje ašyje	X	X
420, kampų matavimas	X	X
421, kiaurymės matavimas	X	X
422, apskritimo išorės matavimas	X	X
423,stataus kampo vidinis matavimas	X	X
424, stataus kampo išorinis matavimas	X	X
425,vidinio pločio matavimas	X	X
426, sienelės matavimas išorėje	X	X
427, išsukimas	X	X
430, kiaurymės apkritimo matavimas	X	X
431, plokštumos matavimas	X	X

Ciklas	TNC 640	iTNC 530
440, ašių perslinkimo matavimas	–	X
441, greitas zondavimas (TNC 640 iš dalies galima naudoti zondavimo sistemos lentelę)	–	X
450, Kinematikos įtvirtinimas	X, pasirinktis #48	X, pasirinktis #48
451, Kinematikos matavimas	X, pasirinktis #48	X, pasirinktis #48
452, Išankstinio nustatymo kompensavimas	X, pasirinktis #48	X, pasirinktis #48
460, ZS kalibravimas sferoje	X	X
461, TS ilgio kalibravimas	X	X
462, kalibruoti žiede	X	X
463, kalibruoti kaiščius	X	X
480, TT kalibravimas	X	X
481, Įrankio ilgio matavimas/patikrinimas	X	X
482, Įrankio ilgio spindulio matavimas/patikrinimas	X	X
483, Įrankio ilgio ir spindulio matavimas/patikrinimas	X	X
484, TT kalibravimas infraraudonaisiais spinduliais	X	X

Palyginimas: programavimo skirtumai

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Darbinio režimo pakeitimas sakinio redagavimo metu	Neleidžiama	Leidžiama
Duomenų apdorojimas:		
■ Funkcija **Duomenų išsaugojimas**	■ Yra	■ Yra
■ Funkcija **Duomenų išsaugojimas pavadinimu**	■ Yra	■ Yra
■ Atmesti pakeitimus	■ Yra	■ Yra
Duomenų valdymas:		
■ Valdymas pele	■ Yra	■ Yra
■ Rūšiavimo funkcija	■ Yra	■ Yra
■ Pavadinimo įvedimas	■ Įjungia viršutinį langą **Duomenų pasirinkimas**	■ Sinchronizuoja žymeklį
■ Sparčiųjų klavišų palaikymas	■ Nenaudojamas	■ Yra
■ Parankinių valdymo sistema	■ Nenaudojamas	■ Yra
■ Stulpelių vaizdo konfigūravimas	■ Nenaudojamas	■ Yra
■ Funkcinių klavišų išdėstymas	■ Nežymiai skirtingas	■ Nežymiai skirtingas
Funkcijos sakinio rodymo režimo išjungimas	Yra	Yra
Įrankio pasirinkimas iš lentelės	Pasirinkimas atliekamas naudojantis meniu padalintame ekrano vaizde	Pasirinkimas atliekamas viršutiniame lange

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Specialių funkcijų programavimas klavišu SPEC FCT	Funkcinių klavišų juosta įjungiama kaip submeniu paspaudus šį klavišą. Submeniu išjungimas: vėl paspauskite klavišą SPEC FCT, TNC vėl rodo prieš tai aktyvią juostą	Funkcinių klavišų juosta įjungiama kaip paskutinė juosta paspaudus šį klavišą. Meniu išjungimas: vėl paspauskite klavišą SPEC FCT, TNC vėl rodo prieš tai aktyvią juostą
Priartėjimo ir atitraukimo eigų programavimas klavišu APPR DEP	Funkcinių klavišų juosta įjungiama kaip submeniu paspaudus šį klavišą. Submeniu išjungimas: vėl paspauskite klavišą APPR DEP, TNC vėl rodo prieš tai aktyvią juostą	Funkcinių klavišų juosta įjungiama kaip paskutinė juosta paspaudus šį klavišą. Meniu išjungimas: vėl paspauskite klavišą APPR DEP, TNC vėl rodo prieš tai aktyvią juostą
Aparatinės įrangos klavišo END paspaudimas, kai aktyvūs meniu **CYCLE DEF** ir **TOUCH PROBE**	Užbaigia redagavimo procesą ir iššaukia duomenų valdymo sistemą	Užbaigia atitinkamą meniu
Duomenų valdymo sistemos iššaukimas, kai aktyvūs meniu **CYCLE DEF** ir **TOUCH PROBE**	Užbaigia redagavimo procesą ir iššaukia duomenų valdymo sistemą. Užbaigus duomenų valdymo procedūrą, atitinkamas funkcinis klavišas išlieka pasirinktas	Klaidos pranešimas **Klavišas be funkcijos**
Rinkmenų valdymo sistemos iššaukimas, kai aktyvūs meniu **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** ir **APPR/DEP**	Užbaigia redagavimo procesą ir iššaukia duomenų valdymo sistemą. Užbaigus duomenų valdymo procedūrą, atitinkamas funkcinis klavišas išlieka pasirinktas	Užbaigia redagavimo procesą ir iššaukia duomenų valdymo sistemą. Užbaigus duomenų valdymo procedūrą, pagrindinė funkcinių klavišų juosta išlieka pasirinkta

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Nulinių taškų lentelė:		
■ Vienos ašies reikšmių rūšiavimo funkcija	■ Yra	■ Nenaudojamas
■ Lentelės atstatymas	■ Yra	■ Nenaudojamas
■ Nesamos ašys nerodomos	■ Yra	■ Yra
■ Vaizdų sąrašas/formuliaras perjungimas	■ Perjungimas vaizdo ekrane padalinimo klavišu	■ Perjungimas dviejų būsenų funkciniu klavišu
■ Atskiros eilutės įterpimas	■ Leidžiama visur, po užklausimo galima atlikti naują numeravimą. Įterpiama tuščia eilutė, užpildymas 0 (nuliais) atliekamas rankiniu būdu	■ Leidžiama tik lentelės pabaigoje. Įterpiama eilutė su 0 visuose stulpeliuose.
■ Pozicijos esamos reikšmės vienoje ašyje paspaudus klavišą perimamos į nulinių taškų lentelę.	■ Nenaudojamas	■ Yra
■ Pozicijos esamos reikšmės visose aktyviose ašyse paspaudus klavišą perimamos į nulinių taškų lentelę.	■ Nenaudojamas	■ Yra
■ Paskutinių su TS išmatuotų pozicijų perėmimas paspaudus klavišą	■ Nenaudojamas	■ Yra
Laisvas kontūro programavimas FK:		
■ Lygiagrečių ašių programavimas	■ Neutraliai su X/Y koordinatėmis, perjungimas su **FUNCTION PARAXMODE**	■ Priklausomai nuo įrenginio, kai yra lygiagrečios ašys
■ Automatinis santykinių atskaitų koregavimas	■ Santykinės atskaitos kontūro paprogramėse automatiškai nekoreguojamos	■ Visos santykinės atskaitos koreguojamos automatiškai
Veiksmai klaidų pranešimų atveju:		
■ Pagalba gavus klaidų pranešimų	■ Iššaukimas klavišu ERR	■ Iššaukimas klavišu HELP
■ Darbo režimo pakeitimas, kai techninės pagalbos meniu aktyvus	■ Keičiant darbo režimą, pagalbinės informacijos meniu išjungiamas	■ Darbo režimo pakeitimas neleidžiamas (klavišas nefunkcionuoja)
■ Foninio darbo režimo pasirinkimas, kai techninės pagalbos meniu aktyvus	■ Pagalbinės informacijos meniu išjungiamas atliekant perjungimą klavišu F12	■ Pagalbinės informacijos meniu išlieka po perjungimo klavišu F12
■ Identiški klaidų pranešimai	■ Sukaupiami sąraše	■ Parodomi tik vieną kartą
■ Klaidų pranešimų patvirtinimas	■ Kiekvieną klaidos pranešimą (taip pat ir rodomą daug kartų) reikia patvirtinti, yra funkcija **Visus ištrinti**	■ Klaidos pranešimas patvirtinamas tik vieną kartą
■ Prieiga prie protokolo funkcijų	■ Yra duomenų registravimo žurnalas ir naši filtravimo funkcija (klaidos, klavišų paspaudimai)	■ Yra visos apimties duomenų registravimo žurnalas be filtravimo funkcijų

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
■ Techninės priežiūros duomenų išsaugojimas	■ Yra. Sistemos išsijungimo dėl techninio sutrikimo atveju duomenys techninei priežiūrai nepateikiami	■ Yra. Sistemos išsijungimo dėl techninio sutrikimo atveju automatiškai paruošiami duomenys techninei priežiūrai
Paieškos funkcija:		
■ Paskutinių ieškotų žodžių sąrašas	■ Nenaudojamas	■ Yra
■ Rodyti aktyvaus sakinio elementus	■ Nenaudojamas	■ Yra
■ Rodyti visų esamų NC sakinių sąrašą	■ Nenaudojamas	■ Yra
Kai paženklinta žymekliu, rodykliniais klavišais aukštyn/žemyn įjungti paiešką	Funkcionuoja maksimaliai iki 9999 sakinių, nustatoma konfigūracijosa duomenimis	Nėra apribojimų programos ilgio atžvilgiu
Programavimo grafika:		
■ Keičiamo mastelio tinklelio vaizdavimas	■ Yra	■ Nenaudojamas
■ Kontūro paprogramių redagavimas SLII cikluose su AUTO DRAW ON	■ Klaidų pranešimų atveju žymeklis nustatytas pagrindinės programos sakinyje **CYL CALL**	■ Klaidų pranešimų atveju žymeklis nustatytas klaidą sukėlusiame kontūro paprogramės sakinyje
■ Keičiamo mastelio vaizdo perslinkimas	■ Kartojimo funkcijos nėra	■ Kartojimo funkcija yra
Šalutinių ašių programavimas:		
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: indikacijos ir eigų apibūdinimas	■ Yra	■ Nenaudojamas
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: eigos lygiagrečių ašių priskyrimo apibūdinimas	■ Yra	■ Nenaudojamas
Gamintojo ciklų programavimas		
■ Prieiga prie lentelių duomenų	■ Naudojant **SQL** komandas ir **FN17**-/**FN18** arba **TABREAD**-**TABWRITE** funkcijomis	■ Naudojantis **FN17**-/**FN18** arba **TABREAD**-**TABWRITE** funkcijomis
■ Prieiga prie įrenginio parametrų	■ Su **CFGREAD** funkcija	■ Su **FN18** funkcijomis
■ Interaktyvių ciklų sudarymas su **CYCLE QUERY**, pvz., zondavimo sistemos ciklai rankinio darbo režime	■ Yra	■ Nenaudojamas

Palyginimas: programos išbandymo skirtumai, funkcionalumas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Išbandoma iki sakinio N	Negalima funkcija	Funkcija yra
Apdirbimo laiko apskaičiavimas	Kiekvieno imitavimo kartojimo funkciniu klavišu START atveju apdirbimo laikas pridedamas	Kiekvieno imitavimo kartojimo funkciniu klavišu START atveju apdirbimo laikas pradedamas skaičiuoti nuo 0

Palyginimas: programos išbandymo, valdymo skirtumai

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Funkcinių klavišų juostų ir funkcinių klavišų juostose išdėstymas	Funkcinių klavišų juostų ir funkcinių klavišų išdėstymas būna skirtingas, priklausomai nuo aktyvaus ekrano vaizdo padalinimo.	
Mastelio funkcija	Kiekvieną pjūvio plokštumą galima pasirinkti su vienu funkciniu klavišu	Pjūvio plokštuma pasirenkama trimis dviejų būsenų klavišais
Specifinės įrenginiui papildomos funkcijos M	Sukelia klaidų pranešimus, jeigu neintegruotos į PLC	Programos išbandymo metu ignoruojamos
Įrankių lentelių rodymas/ redagavimas	Funkcija prieinama funkciniu klavišu	Negalima funkcija

Palyginimas: rankinio darbo režimo skirtumai, funkcionalumas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Rankiniai zondavimo ciklai pasuktoje apdirbimo plokštumoje (3D ROT: aktyvi)	Rankinio zondavimo funkcijas palenktoje apdirbimo plokštumoje galima naudoti tik tada, kai 3D-ROT darbo režimams **Rankinis** ir **Automatinis** perjungta į būseną „Aktyvi“.	Rankinio zondavimo funkcijas palenktoje apdirbimo plokštumoje galima naudoti tada, kai 3D-ROT darbo režimui **Rankinis** perjungta į būseną „Aktyvi“.
Funkcija žingsnio plotis	Žingsnio plotį galima atskirai nustatyti linijinėms ir sukimo ašims.	Žingsnio plotis bendrai galioja linijinėms ir sukimo ašims.

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Išankstinių pasirinkimų lentelė	Pagrindinė transformacija (perdavimas ir sukimas) iš įrenginio stalo sistemos ruošiniui per stulpelius **X**, **Y** ir **Z**, bei erdvinis kampas **SPA**, **SPB** ir **SPC**. Papildomai per stulpelius **X_OFFS** iki **W_OFFS** galima nustatyti kiekvienos ašies perslinkimus. Jų funkcija nustatoma konfigūracijoje.	Pagrindinė transformacija (perdavimas) iš įrenginio stalo sistemos ruošiniui per stulpelius **X**, **Y** ir **Z**, bei pagrindinis sukimas **ROT** apdirbimo plokštumoje (sukimas). Papildomai per stulpelius **A** iki **W** galima apibūdinti atskaitos taškus sukimo ir lygiagrečiose ašyse.
Savybės išankstinių parametrų nustatymo metu	Išankstinis nustatymas sukimo ašyje veikia kaip ašies perslinkimas. Šis perslinkimas taip pat veikia kinematikos apskaičiavimus bei apdirbimo plokštumos palenkimą. Su įrenginio parametru **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** nustatoma, ar ašies perslinkimą po nustatymo nulinei reikšmei reikia arba nereikia perskaičiuoti viduje. Nepriklausomai nuo to, ašies perslinkimas visada sukelia toliau nurodytus poveikius: ■ Ašies perslinkimas visada turi įtakos reikiamos pozicijos indikacijai (ašies perslinkimas atimtas iš esamos ašies reikšmės). ■ Jeigu sukimo ašies koordinatė užprogramuojama L sakinyje, tai ašies perslinkimas pridedamas prie užprogramuotos koordinatės	Įrenginio parametrais apibūdinti ašių perslinkimai sukimo ašims neturi jokios įtakos ašių padėtims, nustatytoms su plokštumų palenkimo funkcija. Su MP7500 bitu 3 nustatoma, ar reikia atsižvelgti į dabartinę sukamos ašies padėtį įrenginio nulinio taško atžvilgiu, arba pradinė pozicija bus pirmosios sukimo ašies (įprastiniu atveju C ašies) 0° padėtis.
Išankstinių nustatymų lentelės apdorojimas:		
■ Išankstinių nustatymų lentelės redagavimas programavimo darbo režime	■ Galimas	■ Negalimas
■ Nuo eigos diapazonų priklausoma išankstinių nustatymų lentelė	■ Nenaudojamas	■ Yra
Pastūmos apribojimo apibūdinimas	Pastūmos apribojimas atskirai nustatomas linijinėms ir sukimo ašims	Tik vienas pastūmos apribojimą galima nustatyti linijinėms ir sukimo ašims

Palyginimas: rankinio darbo režimo skirtumai, valdymas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Pozicijos reikšmių perėmimas iš mechaninių zondų	Esamos pozicijos perėmimas funkciniu klavišu	Esamos pozicijos perėmimas aparatinės įrangos klavišu
Zopndavimo funkcijų meniu išjungimas	Galima išjungti tik programuojamuoju mygtuku ENDE	Galima išjungti programuojamuoju mygtuku ENDE ir aparatinės įrangos klavišu END
Išankstinių nustatymų lentelės išjungimas	Galima išjungti tik programuojamaisiais mygtukais BACK/ENDE	Bet kuriuo metu, aparatinės įrangos klavišu END
Daugkartinis įrankių lentelės TOOL.T, arba vietos lentelės tool_p.tch redagavimas	Aktyvi funkcinių klavišų juosta, kuri buvo pasirinkta paskutinio išjungimo metu	Rodoma pastoviai nustatyta funkcinių klavišų juosta (funkcinių klavišų juosta 1)

Palyginimas: apdirbimo skirtumai, valdymas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Funkcinių klavišų juostų ir funkcinių klavišų juostose išdėstymas	Funkcinių klavišų juostų ir funkcinių klavišų išdėstymas skirtingas, priklausomai nuo aktyvaus ekrano vaizdo padalinimo.	
Darbo režimo keitimas, kai apdirbimas nutraukiamas perjungus atskiro sakinio režimą ir išjungiamas paspaudus **VIDINIS STABDYMAS**.	Sugrįžus į apdirbimo darbo režimą: klaidos pranešimas **Dabartinis sakinys nepasirinktas**. Pertraukimo vietos pasirinkimas turi vykti perėjimu į sakinį	Darbo režimo pakeitimas leidžiamas, modalinė informacija išsaugojama, apdirbimą galima tiesiogiai pratęsti su NC-Start
Įėjimas į FK sekas su GOTO, kai prieš darbo režimo pakeitimą apdirbimas vyko iki tos vietos	Klaidos pranešimas **FK programavimas: neapibūdinta starto pozicija**	Įėjimas leidžiamas
Perėjimas į sakinį:		
■ Savybės po įrenginio būsenos atkūrimo	■ Funkciniu klavišu EIGA Į POZICIJĄ reikia pasirinkti pakartotinio priartėjimo meniu	■ Automatiškai pasirenkamas pakartotinio priartėjimo meniu
■ Pakartotinai įėjus į programą, užbaigiamas priartėjimo pozicionavimas	■ Priartėjimo pozicionavimo režimą, pasiekus poziciją, reikia išjungti funkciniu klavišu EIGA Į POZICIJĄ	■ Priartėjimo pozicionavimo režimas, pasiekus poziciją, automatiškai išjungiamas
■ Vaizdo ekrane padalinimo perjungimas pakartotinai įeinant į programą	■ Galimas tik tada, kai jau atlikta eiga į poziciją, atitinkančią įėjimą į programą	■ Galimas visuose darbo režimuose
Klaidų pranešimai	Pašalinus klaidą klaidų pranešimai nedingsta ir juos reikia patvirtinti atskirai.	Klaidų pranešimai po klaidos pašalinimo dalinai patvirtinami automatiškai

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Palyginimas: apdirbimo skirtumai, eigos

Dėmesio – patikrinkite eigas!

Jei NC programos buvo sukurtos senesnėmis TNC valdymo sistemomis, TNC 640 gali būti atliktos kitokios eigos arba pateikti klaidų pranešimai!

Būtinai kruopščia iratsargiai patikrinkite programos eigas!

Toliau pateiktas žinomų skirtumų sąrašas. Negarantuojame, kad šiame sąraše pateikti visi galimi skirtumai!

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Rankiniu ratu pakeistos eigos su M118	Veikia aktyvioje koordinačių sistemoje, t.y., pasuktoje arba palenktoje, arba nekintamoje įrenginio atžvilgiu koordinačių sistemoje, priklausomai nuo rankinio režimo nustatymo 3D ROT meniu.	Veikia nekintamoje įrenginio atžvilgiu koordinačių sistemoje
Priartėjimas/atitraukimas su **APPR/DEP**, **R0** aktyvus, elemento plokštuma skiriasi nuo apdirbimo plokštumos	Jeigu įmanoma, atliekamos sakinių eigos nustatytoje **elementų plokštumoje**, klaidos pranešimas prie **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Jeigu įmanoma, atliekamos sakinių eigos nustatytoje **elementų plokštumoje**, klaidos pranešimas prie **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Priartėjimo/atitraukimo eigų skalės keitimas (**APPR/DEP/RND**)	Leidžiamas specifinis ašiai matmens koeficientas, spindulio skalė nekeičiama	Klaidos pranešimas
Priartėjimo/atitraukimo eiga su **APPR/DEP**	Klaidos pranešimas, kai prie **APPR/DEP LN** arba **APPR/DEP CT** užprogramuotas **R0**	Nustatomas WZ (įrankio) spindulys 0 ir korekcijos kryptis **RR**
Priartėjimas/atitraukimas su **APPR/DEP**, kai nustatytas kontūro elemento ilgis 0	Kontūro elementai, kurių ilgis 0, ignoruojami Priartėjimo ir atitraukimo eigos apskaičiuojamos pirmąjam arba paskutiniam galiojančiam kontūro elementui	Pateikiamas klaidos pranešimas, kai po **APPR** sakinio kontūro elementas užprogramuotas ilgiui 0 (APPR sakiniu užprogramuoto pirmojo kontūro taško atžvilgiu). Kai kontūro elemento ilgis 0 prieš **DEP** sakinį, iTNC neperduoda klaidos pranešimo, o apskaičiuoja atitraukimo eigą pagal paskutinį galiojantį kontūro elementą

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Q parametrų galiojimas	**Q60** iki **Q99** (arba **QS60** iki **QS99**) įprastiniu atveju visada galioja lokaliai.	**Q60** iki **Q99** (arba **QS60** iki **QS99**) priklausomai nuo MP7251 konvertuotose ciklo programose (.cyc) galioja lokaliai arba globaliai. Įterptos iškvietos gali sukelti problemas
Automatinis įrankio spindulio korekcijos pašalinimas	■ Sakinys su **R0** ■ **DEP** sakinys ■ **END PGM**	■ Sakinys su **R0** ■ **DEP** sakinys ■ **PGM CALL** ■ Ciklo 10 programavimas **SUKIMAS** ■ Programos pasirinkimas
NC sakiniai su **M91**	Įrankio spindulio korekcija neperskaičiuojama	Įrankio spindulio korekcijos perskaičiavimas
Įrankio formos korekcija	Įrankio formos korekcija nepalaikoma, nes šis programavimo metodas griežtai vertinamas kaip ašies reikšmės programavimas ir iš principo reikia vadovautis tuo, kad ašys nesudaro stačiakampės koordinačių sistemos	Įrankio formos korekcija palaikoma
Sakinio praleidimas taškų lentelėje	Įrankis nustatomas virš sekančios apdirbtinos pozicijos	Įrankis nustatomas virš paskutinės gatavai apdirbtos pozicijos
Tuščias **CC** sakinys (poliaus perėmimas iš paskutinės įrankio pozicijos) NC programoje	Paskutiniame pozicionavimo sakinyje apdirbimo plokštumoje turi būti abi apdirbimo plokštumos koordinatės	Paskutiniame pozicionavimo sakinyje apdirbimo plokštumoje nebūtinai turi būti abi apdirbimo plokštumos koordinatės. **RND** arba **CHF** sakinys gali sukelti problemas
Ašiai specialiai pakeistos skalės **RND** sakinys	**RND** sakinio skalė keičiama, rezultatas yra elipsė	Pateikiamas klaidos pranešimas
Reakcija, kai prieš arba po **RND** arba **CHF** sakinio apibūdintas kontūro elementas, kurio ilgis 0	Pateikiamas klaidos pranešimas	Pateikiamas klaidos pranešimas, kai kontūro elementas su ilgiu 0 yra prieš sakinį **RND** arba **CHF** Kontūro elementas su ilgiu 0 ignoruojamas, kai kontūro elementas su ilgiu 0 yra po sakinio **RND** arba **CHF**

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Apskritimo programavimas su poliarinėmis koordinatėmis	Inkrementinio sukimo kampo **IPA** ir sukimo kryptis **DR** privalo turėti vienodus ženklus. Priešingu atveju pateikiamas klaidos pranešimas	Sukimo krypties ženklas naudojamas tuo atveju, kai nustatyti skirtingi **DR** ir **IPA** ženklai
Įrankio spindulio korekcija apskritimo lankuose arba spiralėje su angos kampu=0	Suformuojamas perėjimas tarp gretimų lanko/spiralės elementų. Iškart prieš šį perėjimą papildomai atliekama įrankio ašies eiga. Jeigu šis elementas būtų pirmasis arba paskutinis koreguotinas elementas, tai po arba prieš šį elementą esantis elementas apdorojamas kaip pirmasis arba paskutinis koreguotinas elementas	Įrankio trajektorijos suformavimui naudojami vienodi lanko/spiralės atstumai
Pozicijos indikacijoje rodomo įrankio ilgio perskaičiavimas	Perskaičiuojamos pozicijos indikacijoje rodomos reikšmės **L** ir **DL** iš įrankių lentelės ir reikšmė **DL** iš **TOOL CALL**	Perskaičiuojamos pozicijos indikacijoje rodomos reikšmės **L** ir **DL** iš įrankių lentelės
Eiga rutulyje	Pateikiamas klaidos pranešimas	Apribojimo nėra
SLII ciklai 20 iki 24:		
■ Kontūro elementų, kuriuos galima apibūdinti, skaičius	■ Maksimaliai 16384 sakinių iki 12 dalinių kontūrų	■ Maksimaliai 8192 kontūro elementų iki 12 dalinių kontūrų, nėra dalinio kontūro apribojimų
■ Apdirbimo plokštumos nustatymas	■ Apdirbimo plokštumą nustato įrankio ašis sakinyje **TOOL CALL**	■ Apdirbimo plokštumą nustato pirmojo eigos sakinio ašys pirmąjame daliniame kontūre
■ Pozicija SL ciklo pabaigoje	■ Galutinė pozicija = saugus aukštis virš paskutinės, prieš ciklo iškvietą apibūdintos pozicijos	■ Konfigūracija nustatoma su MP7420, nustatant galutinę poziciją virš paskutinės užprogramuotos pozicijos arba tik eigą į saugų aukštį

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
SLII ciklai 20 iki 24:		
■ Savybės iškyšose, esančiose ne įdubose	■ Negalima apibūdinti sudėtingomis kontūro formulėmis	■ Ribotai galima apibūdinti sudėtingomis kontūro formulėmis
■ Aibių operacijos SL cikluose su sudėtingomis kontūro formulėmis	■ Galima atlikti tikras aibių operacijas	■ Tik apribotai galima atlikti tikras aibių operacijas
■ Spindulio korekcija aktyvi prie **CYCL CALL**	■ Pateikiamas klaidos pranešimas	■ Spindulio korekcija pašalinama, apdirbimo programa vykdoma
■ Ašims lygiagrečių eigų sakiniai kontūro paprogramėje	■ Pateikiamas klaidos pranešimas	■ Apdirbimo programa vykdoma
■ Papildomos funkcijos **M** kontūro paprogramėje	■ Pateikiamas klaidos pranešimas	■ M funkcijos ignoruojamos
■ **M110** (pastūmos sumažinimas vidiniame kampe)	■ Funkcija neveikia SL cikluose	■ Funkcija taip pat veikia ir SL cikluose
SLII kontūro traukimo ciklas 25: **APPR**-/**DEP** sakiniai apibūdinant kontūrą	Neleidžiamas, galimas baigiamasis uždarų kontūrų apdirbimas	Leidžiami **APPR**-/**DEP** sakiniai, kaip kontūro elementas
Bendras **cilindro apvalkalo apdirbimas**:		
■ Kontūro aprašymas	■ Neutraliai su X/Y koordinatėmis	■ Priklausomai nuo įrenginio, su fiziškai esamomis sukimo ašimis
■ Perslinkimo apibūdinimas ant cilindro apvalkalo	■ Neutraliai virš nulinio taško perslinkimo X/Y	■ Priklausomas nuo įrenginio nulinio taško perslinkimas sukimo ašyse
■ Perslinkimo apibūdinimas virš pagrindinio sukimo	■ Funkcija yra	■ Negalima funkcija
■ Apskritimo programavimas su C/CC	■ Funkcija yra	■ Negalima funkcija
■ **APPR**-/**DEP** sakiniai apibūdinant kontūrą	■ Negalima funkcija	■ Funkcija yra
Cilindro apvalkalo apdirbimas su ciklu 28:		
■ Visiškas išdrožos išvalymas	■ Funkcija yra	■ Negalima funkcija
■ Galima nustatyti paklaidą	■ Funkcija yra	■ Funkcija yra
Cilindro apvalkalo apdirbimas su ciklu 29	Įleidimas tiesiai į sienelės kontūrą	Priartėjimo eiga apskritimo trajektorija prie sienelės kontūro
Įdubų, kakliukų ir išrožų ciklai 25x:		
■ Įleidimo eigos	Ribinėse srityse (įrankio/kontūro geometrijos santykiai) pateikiami klaidų pranešimai, jeigu įleidimo eigos sukelia netinkamas/kritines situacijas	Ribinėse srityse (įrankio/kontūro geometrijos santykiai) kai kuirias atvejais įleidžiama vertikaliai

19.5 TNC 640 ir iTNC 530 funkcijų palyginimas

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
PLANE funkcija:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** neapibūdinta	■ Naudojamas konfigūracijoje nurodytas nustatymas	■ Naudojama **COORD ROT**
■ Įrenginio konfigūracija nustatyta ašies kampui	■ Galima naudoti visas **PLANE** funkcijas	■ Atliekama tik **PLANE AXIAL**
■ Inkrementinio erdvinio kampo programavimas pagal **PLANE AXIAL**	■ Pateikiamas klaidos pranešimas	■ Inkrementinis erdvinis kampas naudojamas kaip absoliuti reikšmė
■ Inkrementinio ašies kampo programavimas pagal **PLANE SPATIAL**, kai įrenginio konfigūracija nustatyta erdviniam kampui	■ Pateikiamas klaidos pranešimas	■ Inkrementinis ašies kampas naudojamas kaip absoliuti reikšmė
Specialios funkcijos ciklų programavimui:		
■ FN17	■ Funkcija yra, yra nedideli skirtumai	■ Funkcija yra, yra nedideli skirtumai
■ FN18	■ Funkcija yra, yra nedideli skirtumai	■ Funkcija yra, yra nedideli skirtumai
Įrankio ilgio perskaičiavimas padėties rodmenyje	Padėties rodmenyje atsižvelgiama į **DL** iš **TOOL CALL**, į įrankio ilgį **L** ir **DL** iš įrankių lentelės.	Padėties rodmenyje atsižvelgiama į įrankio ilgį **L** ir **DL** iš įrankių lentelės.

Palyginimas: MDI režimo skirtumai

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Susietų sekų apdirbimas	Funkciją galima dalinai naudoti	Funkcija yra
Modaliai galiojančių funkcijų išsaugojimas	Funkciją galima dalinai naudoti	Funkcija yra

Palyginimas: programavimo vietos skirtumai

Funkcija	TNC 640	iTNC 530
Demonstracinė versija	Negalima pasirinkti programų, turinčių daugiau kaip 100 NC sakinių, pateikiamas klaidos pranešimas.	Programas galima pasirinkti, atvaizduojama maksimaliai 100 NC sakinių, tolesni sakiniai nenaudojami atvaizdavimui
Demonstracinė versija	Jeigu dėl įterpimų su PGM CALL pasiekiama daugiau kaip 100 NC sakinių, tai išbandymo grafinė sistema nerodo vaizdo, klaidos pranešimas nepateikiamas.	Įterptas programas galima imituoti.
NC programų kopijavimas	Su Windows-Explorer galima kopijuoti į ir iš katalogo **TNC:**.	Kopijavimą reikia atlikti su TNCremo arba programavimo vietos duomenų valdymo sistema.
Horizontalios funkcinių klavišų juostos perjungimas	Spragtelėjimas ant skiriančio stulpelio perjungia per vieną juostą dešinėn arba per viena juostą kairėn	Spragtelėjimas ant skiriančio stulpelio aktyvuoja šio stulpelio juostą

Rodyklė

3

3D korekcija ... 447
Delta reikšmės ... 449
įrankio orientavimas ... 449
įrankių formos ... 449
normuotasis vektorius ... 448
periferinis frezavimas ... 451
priekinės pusės frezavimas ... 450
3D linijų grafikas ... 561
3D vaizdavimas ... 556
3D zondavimo sistemos
kalibravimas ... 522
prijungiamos ... 522

A

ACC ... 389
Adaptyvusis pastūmos reguliavimas ... 377
AFC ... 377
Apdirbimas tekinant ... 460
apsukų skaičiaus programavimas. 464
įrankio duomenys ... 467
pastūmos greitis ... 465
pjovimo spindulio korekcija ... 472
Apdirbimo laiko nustatymas ... 560
Apdirbimo nutraukimas ... 570
Apdirbimo plokštumos pasukimas ... 411, 539
ranka ... 539
Apskritimo apskaičiavimas ... 285
Apskritimo centras ... 210
Apskritimo trajektorija ... 211, 212, 214, 220, 220
ASCII rinkmenos ... 398
Ašies padėčių tikrinimas ... 504
Atitraukimas nuo kontūro ... 362
Atskaitos sistema ... 91, 91
Atskaitos taško nustatymas ... 507
be 3D zondavimo sistemos ... 507
Atskaitos taško nustatymas ranka ... 530
apskritimo centras kaip atskaitos taškas ... 532
bet kurioje ašyje ... 530
kampas kaip atskaitos taškas. 531
vidurinė ašis kaip atskaitos taškas ... 534
Atskaitos taško pasirinkimas ... 94
Atskaitos taškų lentelė ... 508
Atskaitos taškų pervažiavimas. 486
Atskaitos taškų valdymas ... 508
Atviri kontūro kampai M98 ... 354
Atviro, nekoduoto teksto dialogas ... 97
Automatinė programos paleistis ... 576
Automatinis įrankio matavimas. 163

B

BMP rinkmenos atidarymas ... 124
Būsenos rodmuo ... 75, 75
bendrai ... 75
papildomas ... 76

C

CAM programavimas ... 447

D

Dalių grupės ... 281
Darbo erdvės kontrolė ... 563, 567
Darbo laikas ... 586
Darbo režimai ... 73
DCM ... 371
Dialogas ... 97
Dinaminė susidūrimo kontrolė ... 371
Disbalanso funkcijos ... 481
Dunksėjimo slopinimas ... 389
Duomenų apsauga ... 107
Duomenų išvestis ekrane ... 298
Duomenų perdavimo greitis ... 588, 589, 589, 589, 589, 590, 590
Duomenų perdavimo programinė įranga ... 592
Duomenų sąsaja ... 588
derinimas ... 588
kištukų priskirtys ... 614
Duomenų sąsajų kištukų priskirtis ... 614
DXF duomenų apdorojimas
atskaitos taško nustatymas ... 249
gręžimo padėčių filtras ... 259
lygmens nustatymai ... 248
pagrindiniai nustatymai ... 246
parinkti apdirbimo padėtis ... 255
parinkti gręžimo padėtį
įvedant skersmenį ... 258
žymekliu ... 257
parinkti gręžimo padėtis
atskiras pasirinkimas ... 256
parinkti kontūrą ... 251
DXF rinkmenų apdorojimas ... 244

E

Ekranas ... 71
Ekrano išdėstymo nustatymas ... 71
Esamos padėties perėmimas ... 99
Eterneto sąsaja ... 594
įvadas ... 594
konfigūruoti ... 594
prijungimo galimybės ... 594
tinklo diskų prijungimas ir atjungimas ... 127

F

FCL funkcija ... 13
FK programavimas ... 225, 225
apskritimo trajektorijos ... 231
dialogo lango atidarymas ... 229
grafikas ... 227
įvesties galimybės ... 232
apskritimo duomenys ... 233
galiniai taškai ... 232
kontūro elementų kryptis ir ilgis ... 232
pagalbiniai taškai ... 235
santykinės atskaitos ... 236
uždari kontūrai ... 234
pagrindai ... 225
tiesės ... 230
FLC ... 587
FN14: ERROR: perduoti klaidos pranešimą ... 291, 291
FN16: F-PRINT: perduoti formatuotus tekstus ... 295, 295
FN18: SYSREAD: nuskaityti sistemos duomenis ... 299, 299
FN19: PLC: reikšmes perduoti PLC ... 308, 308
FN20: WAIT FOR: NC ir PLC sinchronizavimas ... 308
FN23: APSKRITIMO DUOMENYS: apskaičiuoti apskritimą pagal 3 taškus ... 285
FN24: APSKRITIMO DUOMENYS: apskaičiuoti apskritimą pagal 4 taškus ... 285
FN26: TABOPEN: atidaryti laisvai apibrėžiamą lentelę ... 405
FN27: TABWRITE: laisvai apibrėžiamos lentelės aprašymas ... 406, 406
FN28: TABREAD: laisvai apibrėžiamos lentelės nuskaitymas. 407, 407
FN29: PLC: reikšmes perduoti PLC ... 310
FN37: EKSPORTAVIMAS ... 310
FS, funkcinė sauga ... 502
Funkcijų palyginimas ... 628
Funkcinė sauga FS ... 502

G

Gabalo nuožulnios padėties kompensavimas
matuojant du vienos tiesės taškus ... 527
Gabalo padėtys ... 93
Gabalų matavimas ... 535
GIF rinkmenos atidarymas ... 124
Grafikai ... 552
iškarpos padidinimas ... 558

programuojant..... 138
iškarpos padidinimas..... 140
vaizdai..... 554
Grafiko rinkmenų atidarymas... 124
Grafinis imitavimas..... 559
įrankio rodymas..... 559
greitis
greičio nustatymas..... 553
Greitoji eiga..... 156
Gręžimo padėčių filtras perimant DXF duomenis..... 259

H

HTML rinkmenų rodymas..... 121

Į

Įjungimas..... 486

I

Indeksuoti įrankiai..... 167
INI rinkmenos atidarymas..... 123
Internetinių rinkmenų rodymas. 121
Įrankio duomenys..... 158
Delta vertės..... 159
indeksavimas..... 167
iškvieta..... 173
įvedimas į lentelę..... 160
įvedimas į programą..... 159
Įrankio ilgis..... 158
Įrankio judesių programavimas.. 97
Įrankio keitimas..... 175
Įrankio korekcija..... 187
ilgis..... 187
spindulys..... 188
trimatė..... 447
Įrankio lūžio kontrolė..... 387
Įrankio matavimas..... 163
Įrankio naudojimo rinkmena.... 178, 178
Įrankio numeris..... 158
Įrankio pavadinimas..... 158
Įrankio spindulys..... 158
Įrankių lentelė..... 160
įvesties galimybės..... 160
redagavimas, išjungimas..... 164
redagavimo funkcijos.... 167, 182, 183
Įrankių valdymo sistema..... 180
Įrenginio ašies traukimas
smagračiu..... 490
Įrenginio ašių traukimas..... 489
išoriniais krypties mygtukais... 489
palaipsniui..... 489
Įrenginio nustatymai..... 582
Įrenginio parametrų nuskaitymas.... 333
Išankstinių pasirinkimų lentelė.. 521
zondavimo rezultatų patvirtinimas. 521
Išjungimas..... 488
Išorinė prieiga..... 582
Išorinis duomenų perdavimas
iTNC 530..... 125
Išpjova..... 208
Įstūmimo judesių pastūmos koeficientas M103..... 355
Išvystymo lygis..... 13
iTNC 530..... 70

J

JPG rinkmenos atidarymas..... 124

K

Kakliukai ir grioveliai..... 473
Kampinis frezavimas pasuktoje plokštumoje..... 432
Kampo funkcijos..... 284
Kampų apvalinimas..... 209
Kampų apvalinimas M197..... 366
Katalogas..... 108, 112
ištrynimas..... 116
kopijavimas..... 115
kūrimas..... 112
Kelių ašių apdorojimas..... 442
Kinematikos parinktis..... 584
Klaidų pranešimai..... 141, 141
pagalba..... 141
Kodų numeriai..... 587
Komentarų įterpimas..... 132, 134
Kontekstinė pagalba..... 147
Kontrolė
susidūrimas..... 371
Kontūro palikimas..... 198
Kontūro parinktis iš DXF..... 251
Kontūro pritraukimas..... 198
Koordinačių transformavimas... 395

L

Langų tvarkytuvas..... 83
Look ahead..... 358
Lygiagrečiosios ašys..... 390

M

M91, M92..... 350
Maršrutas..... 108
Matavimo vienetų parinktis..... 96
Mechaninių matuoklių arba mikrometrų naudojimas zondavimo funkcijoms..... 538
M funkcijos
žr. „Papildomos funkcijos“..... 348
MOD funkcija..... 580
išjungimas..... 580
parinktis..... 580
peržiūra..... 581

N

Naudotojo parametrai
susiję su įrenginiu..... 604
NC ir PLC sinchronizavimas..... 308
NC klaidų pranešimai..... 141
Nulinio taško perkėlimas..... 395
koordinačių įvestis..... 395
naudojant nulinio taško lentelę..... 396
Nulinių taškų lentelė..... 520
zondavimo rezultatų patvirtinimas. 520
Nulinių taškų perkėlimas
atkūrimas..... 397
Nuolatinių Q parametrų apibrėžtis..... 280
Nuotolinio valdymo smagratis.. 493
kanalo nustatymas..... 601
konfigūruoti..... 600
priskirti smagračio laikiklį..... 600
siųstuvo galios nustatymas.... 601
statistikos duomenys..... 602
Nustatytas apdirbimas tekinant 479

P

Padėklų lentelė..... 454
koordinačių perėmimas.. 454, 454
parinkimas ir išjungimas..... 456
Padėklų lentelės
naudojimas..... 454
vykdymas..... 456
Padėties nustatymas..... 546
įvedant ranka..... 546
pasuktoje apdirbimo plokštumoje.. 441
pasuktoje koordinačių plokštumoje..... 352
Padėties parinktis iš DXF..... 255
Pagalba gavus klaidų pranešimų.... 141
Pagalbos rinkmenų įkeltis..... 152
Pagalbos sistema..... 147
Pagrindai..... 90
Pagrindinės ašys..... 91, 91
Pagrindinis sukimas..... 528
ieškojimas rankiniame darbo režime..... 528
Paieškos funkcija..... 103
Pakartotinis pritraukimas prie kontūro..... 575
Papildomos ašys..... 91, 91
Papildomos funkcijos..... 348
įvestis..... 348
koordinačių įvestims..... 350
programos eigos kontrolei..... 349
sukamosioms ašims..... 434
sukliui ir aušinimo priemonei.. 349
trajektorijos veiksmams..... 353
Paprogramės..... 263
Parametrų programavimas:Žr. Q

parametro programavimas..... 325
Parametrų programavimas: žr. „Q parametro programavimas“..... 278
Parinkties numeris..... 587
Pastūma..... 500
  įvesties galimybės..... 98
  keisti..... 501
  naudojant sukamąsias ašis, M116..... 434
Pastūma milimetrais / suklio apsukimas M136..... 356
Pastūmos reguliavimas, automatiškai..... 377
Pasukamos ašys..... 437
PDF žiūryklė..... 120
PLANE funkcija..... 411
  ašies kampo apibrėžtis..... 425
  atkūrimas..... 414
  automatinis pakreipimas..... 427
  erdvinio kampo apibrėžtis..... 415
  galimų sprendimų parinktis..... 430
  kampinis frezavimas..... 432
  Oilerio kampo apibrėžtis..... 418
  prieauginė apibrėžtis..... 424
  projekcijos kampo apibrėžtis.. 417
  taškų apibrėžtis..... 422
  vektoriaus apibrėžtis..... 420
PLANE funkcijos padėties nustatymo veiksmai..... 427
PLC ir NC sinchronizavimas..... 308
Plokštumos-normalės vektorius.... 420, 433, 447, 448
PNG rinkmenos atidarymas..... 124
Polinės koordinatės..... 92
  pagrindai..... 92
  programavimas..... 218
Priedas..... 86
Prieigos prie lentelių..... 311
Programa..... 95
  kūrimas..... 95
  naujos atidarymas..... 96
  redagavimas..... 100
  suskirstymas..... 135
Programavimo grafikas..... 227
Programinės įrangos numeris.. 587
Programos dalies kartojimas.... 265
Programos dalių kopijavimas.... 102, 102
Programos duomenys..... 369
Programos eiga..... 568
  nutraukimas..... 570
  peržiūra..... 568
  sakinio paskuba..... 573
  sakinių peršokimas..... 577
  tęsimas nutraukus eigą..... 571
  vykdymas..... 569
Programos iškvieta
  bet kuri programa kaip paprogramė..... 267
Programos testavimas..... 564
  peržiūra..... 564
  vykdymas..... 567
Programuojamasis pjūvis..... 382
Programuojamasis režimas 99, 207
Programų suskirstymas..... 135
Programų valdymo sistema:Žr. Rinkmenų valdymo sistema..... 105

Q

Q parametrai
  iš anksto parinkti..... 336
  kontrolė..... 288
  perduoti suformatuotus..... 295
Q parametras..... 278, 325
  eksportavimas..... 310
  nuolatinis parametras QR..... 278
  reikšmes perduoti PLC... 308, 310
  vietinis parametras QL..... 278
Q parametro programavimas.... 278, 325
  programavimo nurodymai.... 279, 326, 327, 328, 330, 332
Q parametrų programavimas
  apskritimo apskaičiavimas..... 285
  kampo funkcijos..... 284
  pagrindinės matematinės funkcijos..... 282
  papildomos funkcijos..... 290
  „jei / tai“ sprendimai..... 286

R

Rinkmena
  kūrimas..... 112
Rinkmenos būklė..... 110
Rinkmenų funkcijos..... 394
Rinkmenų valdymo sistema.... 105, 108
  funkcijų peržiūra..... 109
  iškvietimas..... 110
  išorinis duomenų perdavimas. 125
  katalogai..... 108
    kopijavimas..... 115
    kūrimas..... 112
  kopijuoti lenteles..... 114
  kopijuoti rinkmeną..... 112
  rinkmena
    kūrimas..... 112
  rinkmenos apsaugojimas..... 119
  rinkmenos ištrynimas..... 116
  rinkmenos parinktis..... 111
  rinkmenos pervardijimas 118, 118
  rinkmenos tipas..... 105
    išorinių rinkmenų tipai..... 107
  rinkmenų perrašymas..... 113
  rinkmenų žymėjimas..... 117
Ruošinio apibrėžimas..... 96

S

Sakinio paskuba..... 573
  nutrūkus srovės tiekimui..... 573
Sakinys..... 101
  ištrynimas..... 101
  įterpimas, keitimas..... 101
Sekos parametrai..... 325
Skaičiavimas skliaustuose..... 321
Skaičiuotuvas..... 136
Sluoksniavimai..... 269
Smagračio padėties nustatymo uždengimas M118..... 360
Smagratis..... 490
Spartos BODAIS nustatymas.... 588, 589, 589, 589, 589, 590, 590
SPEC FCT..... 368
Specialiosios funkcijos..... 368
Spindulio korekcija..... 188
  išoriniai kampai, vidiniai kampai..... 190
  įvestis..... 189
Spiralės interpoliacija..... 221
SQL nuorodos..... 311
Sraigtinė linija..... 221
Standusis diskas..... 105
Sukamoji ašis..... 434
  rodmens sumažinimas M94... 436
  traukimas optimaliu atstumu: M126..... 435
Suklio apkrovos kontrolė..... 388
Suklio apsukų skaičiaus įvedimas..... 173
Suklio apsukų skaičiaus keitimas..... 501
Susidūrimo kontrolė..... 371

T

TCPM..... 442
  atkūrimas..... 446
Tekinimo režimo parinktis..... 461
Tekstinė rinkmena..... 398
  atidarymas ir išjungimas..... 398
  teksto dalių paieška..... 401
  trynimo funkcijos..... 399
Tekstiniai kintamieji..... 325
Tekstinių rinkmenų atidarymas. 123
Tekstų keitimas..... 104
Tiesė..... 207, 219
Tinklo nustatymai..... 594
Tinklo prijungimas..... 127
TNCguide..... 147
TNCremo..... 592
TNCremoNT..... 592
Trajektorijos funkcijos..... 192
  pagrindai..... 192
    apskritimai ir apskritimų lankai..... 195
    išankstinis padėties

nustatymas..... 196
Trajektorijos judesiai..... 206
polinės koordinatės..... 218
Apskritimo trajektorija aplink
polių CC..... 220
apskritimo trajektorija su
liestiniu prijungimu..... 220
peržiūra..... 218
tiesė..... 219
stačiakampės koordinatės..... 206
apskritimo trajektorija aplink
apskritimo centrą CC..... 211
apskritimo trajektorija su
liestiniu prijungimu..... 214
apskritimo trajektorija su
nustatytu spinduliu..... 212
peržiūra..... 206
tiesė..... 207
TRANS DATUM..... 395
Trigonometrija..... 284
T vektorius..... 448
TXT rinkmenos atidarymas..... 123

U

USB prietaisų prijungimas / atjungimas..... 128

V

Vaizdas iš viršaus..... 555
Vaizdavimas 3 plokštumose..... 555
vaizdo perjungimas..... 404
Valdymo pultas..... 72
Versijos numeriai..... 587
Vietinių Q parametrų apibrėžtis 280
Vietų lentelė..... 170
Virtuali įrankio ašis..... 361
Visas apskritimas..... 211

Z

ZIP archyvai..... 122
Zondavimo ciklai..... 514
rankinis darbo režimas..... 514
žr. naudotojo žinyną „Zondavimo sistemos ciklai“
Zondavimo reikšmių įrašymas į išankstinių pasirinkimų lentelę.. 521
Zondavimo reikšmių įrašymas į nulinių taškų lentelę..... 520
Zondavimo sistemos kontrolė... 363

„

„Excel“ rinkmenos atidarymas.. 121
„Paraxcomp“..... 390
„Paraxmode“..... 390

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

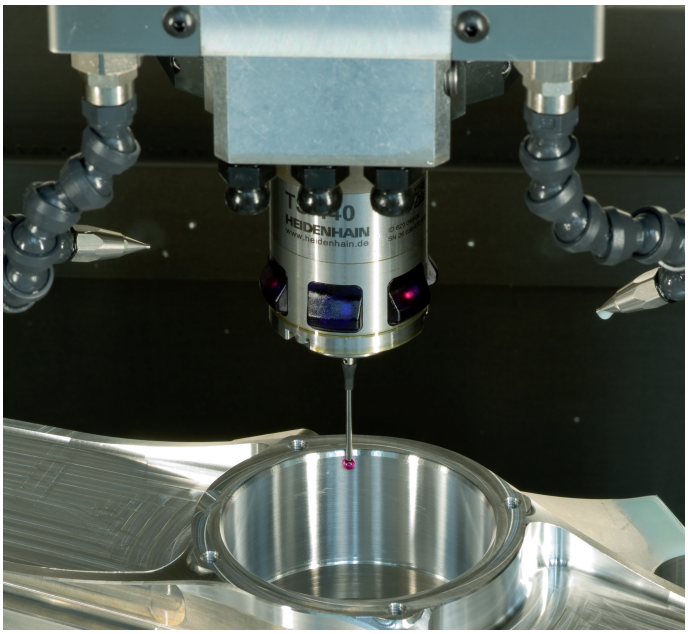
HEIDENHAIN zondavimo sistemos

Jums padės sugaišti mažiau laiko ir
tiksliau pagaminti paruoštus gabalus.

Gabalų zondavimo sistema

TT 220	signalų perdavimas kabeliu
TS 440, TS 444	perdavimas infraraudonaisiais spinduliais
TS 640, TS 740	perdavimas infraraudonaisiais spinduliais

- Gabalų derinimas
- Atskaitos taškų nustatymas
- Gabalų matavimas



Įrankio zondavimo sistema

TT 140	signalų perdavimas kabeliu
TT 449	perdavimas infraraudonaisiais spinduliais
TL	nekontaktinės lazerių sistemos

- Įrankių matavimas
- Nusidėvėjimo kontrolė
- Įrankių lūžių užfiksavimas

892903-X0 · Ver00 · SW02 · 4/2015 · Printed in Germany · H