HEIDENHAIN

TNC 320

Lietotāja rokasgrāmata
DIN/ISO programmēšana

NC programmatūra
340551-06
340554-06

Latviski (lv)
2/2015

TNC vadības elementi

Vadības elementi ekrānā

Taustiņš	Funkcija
	Izvēlēties ekrāna izkārtojumu
	Pārslēgt ekrānu no mašīnas darba režīma uz programmēšanas režīmu vai otrādi
	Programmtaustiņi: izvēlēties funkciju ekrānā
◁ ▷ △	Pārslēgt programmtaustiņu rindas

Mašīnas darba režīmi

Taustiņš	Funkcija
	Manuālais režīms
	Elektroniskais rokrats
	Pozicionēšana ar manuālo ievadi
	Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam
	Programmas izpilde ierakstu secībā

Programmēšanas režīmi

Taustiņš	Funkcija
	Programmēšana
	Programmas pārbaude

Programmu/datņu pārvalde, TNC funkcijas

Taustiņš	Funkcija
PGM MGT	Atlasīt un dzēst programmas/ datnes, ārēja datu pārsūtīšana
PGM CALL	Definēt programmas izsaukumu, izvēlēties nulles punktu tabulas un punktu tabulas
MOD	Izvēlēties MOD funkciju
HELP	Parādīt NC kļūdas paziņojumu palīgtekstus, izsaukt TNCgidu
ERR	Parādīt visus esošos kļūdas paziņojumus
CALC	Parādīt kalkulatoru

Navigācijas taustiņi

Taustiņš	Funkcija
↑ ←	Pārvietot izgaismoto lauku
GOTO □	Tieši izvēlēties ierakstus, ciklus un parametru funkcijas

Padeves un vārpstas apgriezienu skaita potenciometrs

Padeve	Vārpstas apgriezienu skaits

Cikli, apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi

Taustiņš	Funkcija
TOUCH PROBE	Definēt skenēšanas sistēmas ciklus
CYCL DEF / CYCL CALL	Definēt un izsaukt ciklus
LBL SET / LBL CALL	Ievadīt un izsaukt apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumus
STOP	Ievadīt programmā tās apturēšanu

Instrumentu dati

Taustiņš	Funkcija
TOOL DEF	Programmā definēt instrumentu datus
TOOL CALL	Izsaukt instrumentu datus

Ieprogrammēt kustības pa trajektoriju

Taustiņš	Funkcija
APPR DEP	Pievirzīties kontūrai/atvirzīties no kontūras
FK	Brīvā kontūru programmēšana FK
L	Taisne
CC	Riņķa līnijas centrs/polāro koordinātu pols
C	Riņķa līnijas trajektorija ap riņķa līnijas centru
CR	Riņķa līnijas trajektorija ar rādiusu
CT	Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu savienojumu
CHF / RND	Fāze/stūru noapaļošana

Speciālās funkcijas

Taustiņš	Funkcija
SPEC FCT	Parādīt speciālās funkcijas
	Izvēlēties nākamo cilni formulāros
	Dialoga lauks vai taustiņš uz priekšu/atpakaļ

Koordinātu asu un ciparu ievade, rediģēšana

Taustiņš	Funkcija
X V	Izvēlēties koordinātu asis vai ievadīt programmā
0 9	Cipari
• / -/+	Nomainīt decimāldaļas atdalītāju/ algebrisko zīmi
P / I	Polāro koordinātu ievade/ Inkrementālās vērtības
Q	Q parametru programmēšana / Q parametru statuss
	Pārņemt no kalkulatora faktisko pozīciju, vērtības
NO ENT	Ignorēt dialoga jautājumus un izdzēst vārdus
ENT	Pabeigt ievadi un turpināt dialogu
END	Noslēgt ierakstu, pabeigt ievadi
CE	Atiestatīt skaitlisko vērtību ievadi vai izdzēst TNC kļūdas paziņojumu
DEL	Pabeigt dialogu, izdzēst programmas daļu

Pamatinformācija

Par šo rokasgrāmatu

Tālāk Jūs varēsiet aplūkot šajā rokasgrāmatā izmantoto norādes simbolu sarakstu

Šis simbols norāda, ka attiecībā uz aprakstīto funkciju ir jāievēro īpaši norādījumi.

Šis simbols norāda, ka, izmantojot aprakstīto funkciju, pastāv viens vai vairāki no sekojošiem apdraudējumiem:

- Bīstamība sagatavei
- Bīstamība patronai
- Bīstamība instrumentam
- Bīstamība iekārtai
- Bīstamība lietotājam

Šis simbols norāda uz iespējamu bīstamu situāciju, kas, ja tā netiek novērsta, var izraisīt vieglus vai nelielus savainojumus.

Šis simbols Jums norāda, ka Jūsu iekārtas ražotājam jāpielāgo aprakstītā funkcija. Tādējādi aprakstītā funkcija var atšķirīgi iedarboties atkarībā no iekārtas.

Šis simbols norāda, ka funkcijas detalizētu aprakstu atradīsiet citā lietotāja rokasgrāmatā.

Nepieciešamas izmaiņas vai ir konstatēta kļūda?

Mēs pastāvīgi cenšamies uzlabot mūsu dokumentāciju. Palīdziet mums un paziņojiet savas vēlmes par veicamajām izmaiņām, nosūtot tas uz šādu e-pasta adresi: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC tips, programmatūra un funkcijas

Šajā rokasgrāmatā aprakstītas funkcijas, kuras ir pieejamas TNC, sākot ar tālāk norādītajiem NC programmatūras numuriem.

TNC tips	NC programmatūras Nr.
TNC 320	340551-06
TNC 320 Programmēšanas stacija	340554-06

Burts E apzīmē TNC eksporta versiju. TNC eksporta versijai ir šāds ierobežojums:

- Kustības pa taisni vienlaicīgi līdz 4 asīm

Iekārtas ražotājs izmantojamo TNC funkciju klāstu ar iekārtas parametriem pielāgo attiecīgajai iekārtai. Tādēļ šajā rokasgrāmatā ir aprakstītas arī tādas funkcijas, kas nav pieejamas katrā TNC.

TNC funkcijas, kas nav pieejamas visās mašīnās, ir, piemēram, šādas:

- Instrumenta pārmērīšana ar TT

Lai iepazītos ar reālo mašīnas funkciju apjomu, sazinieties ar mašīnas ražotāju.

Daudzi mašīnu ražotāji un HEIDENHAIN piedāvā TNC programmēšanas kursus. Lai labāk iepazītos ar TNC funkcijām, iesakām piedalīties šādos kursos.

Ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmata:
Visas ciklu funkcijas (skenēšanas sistēmu cikli un apstrādes cikli) ir aprakstītas ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā. Ja jums vajadzīga šī rokasgrāmata, lūdzu sazinieties ar HEIDENHAIN.
ID: 679 220-xx

Programmatūras opcijas

TNC 320 ir pieejamas dažādas programmatūras opcijas, kuras var aktivizēt mašīnas ražotājs. Katra opcija ir jāaktivizē atsevišķi un tā ietver turpmāk uzskaitītās funkcijas:

Aparatūras opcijas	
	■ 1. Papildu ass 4 asīm un vārpstai ■ 2. Papildu ass 5 asīm un vārpstai

Programmatūras opcija 1 (Opcijas numurs #08)	
Apstrāde uz apaļā darbgalda	■ Kontūru programmēšana uz cilindra izklājuma ■ Padeve, mm/min.
Koordinātu pārrēķini	■ Apstrādes plaknes sasvēršana
Interpolācija	■ Riņķa līnija 3 asīs pagrieztā apstrādes plaknē (telpisks aplis)

HEIDENHAIN DNC (opcijas numurs #18)	
	■ Komunikācija ar ārējām datora lietojumprogrammām caur COM komponentu

Programmatūras opcija - papildu dialoga valodas (opcijas numurs #41)	
Papildu dialoga valodas	■ Slovēņu ■ Norvēģu ■ Slovāku ■ Latviešu ■ Korejiešu ■ Igauņu ■ Turku ■ Rumāņu ■ Lietuviešu

Attīstības līmenis (jauninināšanas funkcijas)

Izmantojot jauninināšanas funkcijas, t.s. **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. attīstības līmenis), papildus programmatūras opcijām tiek pārvaldīta nozīmīga TNC programmatūras izstrādes attīstība. Ja savai TNC saņemat programmatūras jauninājumu, jums nav pieejamas FCL pakļautās funkcijas.

Saņemot jaunu mašīnu, jūsu rīcībā bez papildu maksas nonāk visas jauninājuma funkcijas.

Jauninājuma funkcijas rokasgrāmatā apzīmētas ar **FCL n**, kur **n** apzīmē attīstības līmeņa kārtas numuru.

Iegādājoties maksas kodu, FCL funkcijas var aktivizēt uz ilgāku laiku. Šim nolūkam, lūdzu, sazinieties ar mašīnas ražotāju vai HEIDENHAIN.

Paredzētā izmantošanas vieta

TNC atbilst A klasei atbilstoši EN 55022 un ir paredzēta galvenokārt izmantošanai rūpniecībā.

Tiesiskā norāde

Šajā produktā ir izmantota atklātā pirmkoda programmatūra. Papildinformāciju skatiet vadības sistēmas sadaļā

- Saglabāšanas/rediģēšanas režīms
- MOD funkcija
- Programmtaustiņš LICENCĒŠANAS NORĀDĪJUMI

Jaunas funkcijas

Jaunas funkcijas 34055x-06

Aktīvo instrumenta ass virzienu manuālajā režīmā un rokrata pārklājuma laikā tagad var aktivizēt kā virtuālo instrumenta asi ("Rokrata pozicionēšanas pārklāšana programmas izpildes laikā: M118 ", Lappuse 284).

Tagad ierakstu veidošana tabulās un tabulu nolasīšana ir iespējama brīvi definējamās tabulās ("Brīvi definējamas tabulas", Lappuse 300).

Ievests jauns skenēšanas sistēmas cikls 484 bezvadu skenēšanas sistēmas TT 449 kalibrēšanai (skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā).

Tiek atbalstīti jaunie rokrati HR 520 un HR 550 FS ("Virzīšana ar elektroniskajiem rokratiem", Lappuse 340).

Jauns apstrādes cikls 225 Gravēšana (skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā).

Jauns manuāls skenēšanas cikls „Vidusass kā atsauces punkts” ("Vidējā ass kā atskaites punkts ", Lappuse 378).

Jauna funkcija stūru noapaļošanai ("Stūru noapaļošana: M197", Lappuse 290).

Ārējo piekļuvi TNC var bloķēt ar MOD funkciju ("Ārējā piekļuve").

Izmainītas funkcijas 34055x-06

Instrumentu tabulā maksimālais rindu skaits laukiem NAME un DOC tika palielināts no 16 līdz 32 ("Instrumenta datu ievade tabulā", Lappuse 140).

Tika uzlabota manuālo skenēšanas ciklu vadība un pozicionēšanas reakcija ("Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas lietošana ", Lappuse 359).

Tagad ciklos ar funkciju PREDEF cikla parametrā var pārņemt arī iepriekš definētas vērtības (skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā).

KinematicsOpt ciklos tiek izmantots jauns optimizēšanas algoritms (skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā).

257. ciklā apaļās tapas frēzēšana tagad ir pieejams parametrs, ar kuru ir iespējams noteikt pievirzīšanās pozīciju uz tapas (skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā).

256. ciklā taisnstūra tapa tagad ir pieejams parametrs, ar kuru ir iespējams noteikt pievirzīšanās pozīciju uz tapas (skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā).

Ar manuālo skenēšanas ciklu „Pamatgriešanās” tagad sagataves nepareizo novietojumu var izlīdzināt arī ar galda pagriešanu ("Sagataves nepareiza novietojuma izlīdzināšana ar galda pagriešanu", Lappuse 372)

Satura rādītājs

1 Pirmie soļi ar TNC 320 39
2 Ievads 59
3 Programmēšana: pamati, datņu pārvalde 75
4 Programmēšana: programmēšanas palīdzība 111
5 Programmēšana: instrumenti 135
6 Programmēšana: kontūru programmēšana 163
7 Programmēšana: apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi 191
8 Programmēšana: Q parametri 207
9 Programmēšana: papildfunkcijas 271
10 Programmēšana: speciālās funkcijas 291
11 Programmēšana: apstrāde vairākās asīs 307
12 Manuālā vadība un iestatīšana 335
13 Pozicionēšana ar manuālo ievadi 389
14 Programmas pārbaude un programmas izpilde 395
15 MOD funkcijas 421
16 Tabulas un pārskati 443

1 Pirmie soļi ar TNC 320 ... 39

1.1 Pārskats ... 40

1.2 Mašīnas ieslēgšana ... 40

Strāvas pārtraukuma apstiprināšana un pievirzīšana atsauces punktiem ... 40

1.3 Pirmās daļas programmēšana ... 41

Pareizā režīma izvēle ... 41
Svarīgākie TNC vadības elementi ... 41
Jaunas programmas atvēršana/datņu pārvalde ... 42
Priekšsagataves definēšana ... 43
Programmas uzbūve ... 44
Vienkāršas kontūras programmēšana ... 45
Cikla programmas izveidošana ... 47

1.4 Pirmās daļas grafiskā pārbaude ... 49

Pareizā darba režīma izvēle ... 49
Instrumentu tabulas izvēle programmas pārbaudei ... 49
Pārbaudāmās programmas izvēle ... 50
Ekrāna sadalījuma un skatījuma izvēle ... 50
Programmas pārbaudes sākšana ... 51

1.5 Instrumentu iestatīšana ... 52

Pareizā darba režīma izvēle ... 52
Instrumentu sagatavošana un pārmērīšana ... 52
Instrumentu tabula TOOL.T ... 53
Vietu tabula TOOL_P.TCH ... 54

1.6 Sagataves iestatīšana ... 55

Pareizā darba režīma izvēle ... 55
Sagataves nostiprināšana ... 55
Sagataves noregulēšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu ... 56
Atskaites punkta noteikšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu ... 57

1.7 Pirmās programmas izpilde ... 58

Pareizā darba režīma izvēle ... 58
Apstrādājamās programmas izvēle ... 58
Programmas palaišana ... 58

2 Ievads ... 59

2.1 TNC 320 ... 60

Programmēšana: HEIDENHAIN atklātā teksta dialogs un DIN/ISO ... 60
Savietojamība ... 60

2.2 Ekrāns un vadības panelis ... 61

Ekrāns ... 61
Ekrāna sadalījuma noteikšana ... 62
Vadības panelis ... 62

2.3 Darba režīmi ... 63

Manuālais režīms un elektroniskā rokrata režīms ... 63
Pozicionēšana ar manuālo ievadi ... 63
Programmēšana ... 63
Programmas pārbaude ... 64
Programmas izpilde ierakstu secībā un pa atsevišķiem ierakstiem ... 64

2.4 Statusa rādījumi ... 65

„Vispārējs” statusa rādījums ... 65
Papildu statusa rādījums ... 66

2.5 Piederumi: HEIDENHAIN trīsdimensiju skenēšanas sistēmas un elektroniskie rokrati ... 72

Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas ... 72
Elektroniskie rokrati HR ... 73

3 Programmēšana: pamati, datņu pārvalde ... 75

3.1 Pamatprincipi ... 76

Trajektoriju mērierīces un atsauces atzīmes ... 76
Atsauces sistēma ... 76
Atskaites sistēma frēzēšanas mašīnās ... 77
Asu apzīmējumi frēzēšanas mašīnās ... 77
Polārās koordinātas ... 78
Sagataves absolūtās un inkrementālās pozīcijas ... 79
Atskaites punkta izvēle ... 80

3.2 Programmu atvēršana un ievadīšana ... 81

NC programmas uzbūve DIN/ISO formātā ... 81
Definējiet priekšsagatavi: G30/G31 ... 81
Jaunas apstrādes programmas atvēršana ... 82
Instrumenta kustību programmēšana DIN/ISO ... 83
Faktisko pozīciju pārņemšana ... 84
Programmas rediģēšana ... 85
TNC meklēšanas funkcija ... 88

3.3 Datņu pārvalde: pamatprincipi ... 90

Datnes ... 90
Datu dublēšana ... 92

3.4 Darbs ar datņu pārvaldi ... 93

Direktoriji ... 93
Ceļi ... 93
Pārskats: datņu pārvaldes funkcijas ... 94
Datņu pārvaldes izsaukšana ... 95
Diskdziņu, direktoriju un datņu izvēle ... 96
Jauna direktorija izveidošana ... 97
Jaunas datnes izveidošana ... 97
Atsevišķas datnes kopēšana ... 97
Datnes kopēšana citā mapē ... 98
Kopēt tabulu ... 99
Direktorija kopēšana ... 99
Izvēlieties vienu no pēdējām izvēlētām datnēm ... 100
Datnes dzēšana ... 101
Direktorija dzēšana ... 101
Datņu marķēšana ... 102
Datnes pārdēvēšana ... 103
Datņu šķirošana ... 103
Papildfunkcijas ... 104
Datu pārraide uz ārēju datu nesēju/no tā ... 105
TNC tīklā ... 107
USB ierīces ar TNC ... 108

4 Programmēšana: programmēšanas palīdzība ... 111

4.1 Ekrāna tastatūra ... 112

Teksta ievadīšana ar ekrāna tastatūru ... 112

4.2 Komentāru pievienošana ... 113

Pielietojums ... 113
Komentārs programmas ievades laikā ... 113
Komentāra pievienošana vēlāk ... 113
Komentārs atsevišķā ierakstā ... 113
Komentāra rediģēšanas funkcijas ... 114

4.3 Programmu sadalīšana ... 115

Definīcija, izmantošanas iespējas ... 115
Dalījuma loga parādīšana/pāreja aktīvajā logā ... 115
Dalījuma ieraksta ievietošana programmas logā (pa kreisi) ... 115
Ierakstu izvēle dalījuma logā ... 115

4.4 Kalkulators ... 116

Lietošana ... 116

4.5 Programmēšanas grafiks ... 118

Programmēšanas grafika rādīšana/nerādīšana ... 118
Programmēšanas grafika izveide pastāvošai programmai ... 118
Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana ... 119
Grafika dzēšana ... 119
Rūtojuma parādīšana ... 119
Izgriezuma palielināšana vai samazināšana ... 120

4.6 Kļūdas paziņojumi ... 121

Kļūdu parādīšana ... 121
Atveriet kļūdu logu ... 121
Kļūdu loga aizvēršana ... 121
Detalizēti kļūdu paziņojumi ... 122
Programmtaustiņš IEKŠĒJĀ INFORMĀCIJA ... 122
Kļūdu dzēšana ... 123
Kļūdu protokols ... 123
Taustiņu protokols ... 124
Norādījumu teksti ... 125
Servisa datņu saglabāšana ... 125
Palīdzības sistēmas TNCguide izsaukšana ... 126

4.7 Kontekstjutīga palīdzības sistēma TNCguide ... 127

Pielietojums ... 127
Darbs ar TNCguide ... 128
Aktuālo palīdzības datņu lejupielāde ... 132

5 Programmēšana: instrumenti....135

5.1 Ar instrumentiem saistītas ievades....136

Padeve F....136
Vārpstas apgriezienu skaits S....137

5.2 Instrumentu dati....138

Instrumenta korekcijas priekšnoteikums....138
Instrumenta numurs, instrumenta nosaukums....138
Instrumenta garums L....138
Instrumenta rādiuss R....138
Garumu un rādiusu delta vērtības....139
Instrumenta datu ievade programmā....139
Instrumenta datu ievade tabulā....140
Instrumentu tabulu importēšana....148
Instrumentu mainītāja vietu tabula....149
Instrumentu datu izsaukšana....152
Instrumenta maiņa....154
Instrumenta izmantojuma pārbaude....157

5.3 Instrumenta korekcija....159

Ievads....159
Instrumenta garuma korekcija....159
Instrumenta rādiusa korekcija....160

6 Programmēšana: kontūru programmēšana ... 163

6.1 Instrumenta kustības ... 164

Trajektorijas funkcijas ... 164
Papildfunkcijas M ... 164
Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi ... 164
Programmēšana ar Q parametriem ... 164

6.2 Trajektoriju funkciju pamatprincipi ... 165

Instrumenta kustību programmēšana apstrādei ... 165

6.3 Pievirzīšanās kontūrai un atvirzīšanās no tās ... 168

Sākumpunkts un beigu punkts ... 168
Pievirzīšana un atvirzīšana tangenciāli ... 170

6.4 Trajektorijas kustības – taisnleņķa koordinātas ... 172

Trajektorijas funkciju pārskats ... 172
Trajektoriju funkciju programmēšana ... 172
Taisne ātrgaitā G00 Taisne ar padevi G01 F ... 173
Fāzes pievienošana starp divām taisnēm ... 174
Stūru noapaļošana G25 ... 175
Apļa viduspunkts I, J ... 176
Riņķa līnijaC ap apļa viduspunktu CC ... 177
Riņķa līnija G02/G03/G05 ar noteiktu rādiusu ... 178
Riņķa līnija G06 ar tangenciālu savienojumu ... 180
Piemērs: Dekarta koordinātu kustība pa taisni un fāzes ... 181
Piemērs: Dekarta koordinātu apļveida kustība ... 182
Piemērs: pilns aplis, kartēzisks ... 183

6.5 Trajektorijas kustības – polārās koordinātas ... 184

Pārskats ... 184
Polāro koordinātu sākums: pols I, J ... 185
Taisne ātrgaitā G10 Taisne ar padevi G11 F ... 185
Riņķa līnija G12/G13/G15 ap polu I, J ... 186
Riņķa līnija G16 ar tangenciālu pievienošanos ... 186
Spirālveida līnija (spirāle) ... 187
Piemērs: polāra kustība pa taisni ... 189
Piemērs: spirāle ... 190

7 Programmēšana: apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi 191

7.1 Apakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana 192

Iezīme 192

7.2 Apakšprogrammas 193

Darba norise 193
Programmēšanas norādījumi 193
Apakšprogrammas programmēšana 193
Apakšprogrammas izsaukšana 194

7.3 Programmas daļu atkārtojumi 195

Iezīme G98 195
Darba norise 195
Programmēšanas norādījumi 195
Programmas daļas atkārtojumu programmēšana 195
Programmas daļas atkārtojuma izsaukšana 196

7.4 Jebkura programma kā apakšprogramma 197

Darba norise 197
Programmēšanas norādījumi 197
Jebkuras programmas kā apakšprogrammas izsaukšana 198

7.5 Ligzdošanas 199

Ligzdošanas veidi 199
Ligzdošanas dziļums 199
Apakšprogramma apakšprogrammā 200
Programmas daļu atkārtojumu atkārtošana 201
Apakšprogrammas atkārtošana 202

7.6 Programmēšanas piemēri 203

Piemērs: kontūru frēzēšana ar vairākkārtēju pielikšanu 203
Piemērs: urbumu grupas 204
Piemērs: urbumu grupa ar vairākiem instrumentiem 205

8 Programmēšana: Q parametri ... 207

8.1 Princips un funkciju pārskats ... 208

Programmēšanas norādījumi ... 209
Q parametra funkcijas izsaukšana ... 210

8.2 Daļu grupas – Q parametri skaitlisko vērtību vietā ... 211

Pielietojums ... 211

8.3 Kontūru apraksts ar matemātiskajām funkcijām ... 212

Pielietojums ... 212
Pārskats ... 212
Aritmētisko pamatdarbību programmēšana ... 213

8.4 Leņķu funkcijas (trigonometrija) ... 214

Definīcijas ... 214
Leņķa funkciju programmēšana ... 214

8.5 Lēmumi ja/tad ar Q parametriem ... 215

Pielietojums ... 215
Obligātais lēciens ... 215
Izvēļu "Ja/tad" ieprogrammēšana ... 215

8.6 Q parametru pārbaude un izmaināšana ... 216

Rīcība ... 216

8.7 Papildu funkcijas ... 218

Pārskats ... 218
D14: kļūdas paziņojumu izvade ... 219
D18: sistēmas datu nolasīšana ... 223
D19: vērtību nodošana PLC ... 232
D20: NC un PLC sinhronizēšana ... 232
D29: vērtību pārsūtīšana uz PLC ... 234
D37 EXPORT ... 234

8.8 Piekļuve tabulām ar SQL komandām....235

Ievads....235
Transakcija....236
SQL komandu programmēšana....238
Programmtaustiņu pārskats....238
SQL BIND....239
SQL SELECT....240
SQL FETCH....242
SQL UPDATE....243
SQL INSERT....243
SQL COMMIT....244
SQL ROLLBACK....244

8.9 Tieša formulas ievade....245

Formulas ievade....245
Aritmētiskie likumi....247
Ievades piemērs....248

8.10 Virknes parametri....249

Virknes apstrādes funkcijas....249
Virknes parametru piešķire....250
Virknes parametru savienošana....250
Skaitliskas vērtības pārveidošana virknes parametrā....251
Virknes daļas kopēšana no virknes parametra....252
Virknes parametra pārveidošana skaitliskā vērtībā....253
Virknes parametra pārbaude....254
Virknes parametra garuma noteikšana....255
Alfabētiskās secības salīdzināšana....256
Mašīnas parametru nolasīšana....257

8.11 Ieprogrammēti Q parametri ... 260

Vērtības no PLC: no Q100 līdz Q107 ... 260
Aktīvais instrumenta rādiuss: Q108 ... 260
Instrumenta ass: Q109 ... 260
Vārpstas stāvoklis: Q110 ... 261
Apgāde ar dzesēšanas šķidrumu: Q111 ... 261
Pārklāšanās koeficients: Q112 ... 261
Izmēru dati programmā: Q113 ... 261
Instrumenta garums: Q114 ... 261
Pēcskenēšanas koordinātas programmas izpildes laikā ... 262
Faktiskās/nominālās vērtības novirze, veicot automātisko instrumentu pārmērīšanu ar TT 130 ... 262
Apstrādes plaknes sagāšana ar sagataves leņķiem: TNC aprēķinātās rotācijas asu koordinātas ... 262
Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu rezultāti (skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā) ... 263

8.12 Programmēšanas piemēri ... 265

Piemērs: elipse ... 265
Piemērs:cilindrs konkāvs rādiusa frēzei ... 267
Piemērs: lode konveksa gala frēzei ... 269

9 Programmēšana: papildfunkcijas ... 271

9.1 Papildfunkciju M un STOP ievadīšana ... 272

Pamatprincipi ... 272

9.2 Papildfunkcijas programmas izpildes pārbaudei, vārpstai un dzesēšanas šķidrumam ... 273

Pārskats ... 273

9.3 Papildfunkcijas koordinātu datiem ... 274

Ar mašīnu saistītu koordinātu programmēšana: M91/M92 ... 274

Pievirzīšanās pozīcijām nesasvērtā koordinātu sistēmā sasvērtas apstrādes plaknes gadījumā: M130 ... 276

9.4 Papildfunkcijas trajektorijas reakcijai ... 277

Mazu kontūras posmu apstrāde: M97 ... 277

Atvērtu kontūras stūru pilnīga apstrāde: M98 ... 278

Padeves koeficients nolaišanas kustībām: M103 ... 279

Padeve milimetros/vārpstas apgriezienos: M136 ... 280

Padeves ātrums riņķa līniju lokiem: M109/M110/M111 ... 281

Iepriekšējs kontūras ar rādiusa korekciju aprēķins (LOOK AHEAD): M120 ... 282

Rokrata pozicionēšanas pārklāšana programmas izpildes laikā: M118 ... 284

Atvirzīšanās no kontūras instrumenta asu virzienā: M140 ... 286

Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana: M141 ... 287

Pamatgriešanās dzēšana: M143 ... 288

Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras NC apstāšanās gadījumā: M148 ... 289

Stūru noapaļošana: M197 ... 290

10 Programmēšana: speciālās funkcijas....291

10.1 Īpašo funkciju pārskats.... 292

Speciālo funkciju SPEC FCT galvenā izvēlne.... 292
Programmas noklusējuma iestatījumu izvēlne....292
Kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlne.... 293
Dažādu DIN/ISO funkciju definēšanas izvēlne.... 294

10.2 DIN/ISO funkciju definēšana....295

Pārskats.... 295

10.3 Teksta datņu izveidošana....296

Pielietojums....296
Teksta datnes atvēršana un aizvēršana.... 296
Tekstu rediģēšana.... 297
Zīmju, vārdu un rindu dzēšana un ievietošana atpakaļ.... 297
Teksta bloku apstrāde.... 298
Atrast teksta daļas....299

10.4 Brīvi definējamas tabulas.... 300

Pamatprincipi.... 300
Izveidot brīvi definējamas tabulas....300
Mainīt tabulu formātu....301
Pārslēgšanās No tabulas uz veidnes skatījumu.... 302
D26: TAPOPEN: brīvi definējamu tabulu atvēršana.... 303
D27: TAPWRITE: ierakstīšana brīvi definējamā tabulā.... 304
D28: TAPREAD: nolasīšana no brīvi definējamām tabulām....305

11 Programmēšana: apstrāde vairākās asīs....307

11.1 Funkcijas daudzasu apstrādei.... 308

11.2 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1).... 309

Ievads....309
PLANE funkcijas definēšana.... 311
Pozīcijas rādījums....311
PLANE funkcijas atiestatīšana.... 312
Apstrādes plaknes definēšana ar telpisko leņķi: PLANE SPATIAL.... 313
Apstrādes plaknes definēšana ar projekcijas leņķi: PLANE PROJECTED....315
Apstrādes plaknes definēšana ar Eilera leņķi: PLANE EULER.... 316
Apstrādes plaknes definēšana ar diviem vektoriem: PLANE VECTOR....318
Apstrādes plaknes definēšana ar trim punktiem: PLANE POINTS....320
Apstrādes plaknes definēšana ar vienu inkrementālu telpisku leņķi: PLANE RELATIVE.... 322
Apstrādes plakne ar ass leņķi: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3).... 323
PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana....325

11.3 Papildu funkcijas rotācijas asīm....330

Padeve mm/min rotācijas asīm A, B, C: M116 (programmatūras opcija 1).... 330
Rotācijas asu virzīšana optimizēti ceļam: M126.... 331
Rotācijas ass indikācijas samazināšana līdz vērtībai, kas mazāka par 360°: M94....332
Sagāžamo asu izvēle: M138....333

11.4 Peripheral Milling: 3D rādiusa korekcija ar TCPM un rādiusa korekciju (G41/G42)....334

Pielietojums....334

12 Manuālā vadība un iestatīšana....335

12.1 Ieslēgt, Izslēgt....336

Ieslēgšana....336
Izslēgšana....338

12.2 Mašīnas asu virzīšana....339

Norādījums....339
Ass virzīšana ar ārējiem virziena taustiņiem....339
Pakāpeniska pozicionēšana....339
Virzīšana ar elektroniskajiem rokratiem....340

12.3 Apgriezienu skaits S, padeve F un papildfunkcija M....350

Pielietojums....350
Vērtību ievadīšana....350
Vārpstas apgriezienu skaita un padeves izmaināšana....351

12.4 Atskaites punkta noteikšana bez 3D skenēšanas sistēmas....352

Norādījums....352
Sagatavošana....352
Atsauces punkta noteikšana ar asu taustiņiem....352
Atskaites punktu pārvalde ar iestatījumu tabulu....353

12.5 Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas lietošana....359

Pārskats....359
Skenēšanas sistēmas ciklu funkcijas....360
Skenēšanas sistēmas cikla izvēle....362
Mērīšanas vērtību protokolēšana no skenēšanas sistēmas cikliem....363
Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem nulles punktu tabulā....364
Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem iestatījumu tabulā....365

12.6 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšana....366

Ievads....366
Efektīvā garuma kalibrēšana....367
Spēkā esošā rādiusa kalibrēšana un skenēšanas sistēmas centra novirzes izlīdzināšana....368
Kalibrēšanas vērtību parādīšana....370

12.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu.....371

Ievads.....371
Darba režīms noteikt manuālajā režīmāPamatgriešanās noteikšana.....372
Pamatgriešanās saglabāšana iestatījumu tabulā.....372
Sagataves nepareiza novietojuma izlīdzināšana ar galda pagriešanu.....372
Pamatgriešanās parādīšana.....373
Pamatgriešanās atcelšana.....373

12.8 Atskaites punkta noteikšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu.....374

Pārskats.....374
Atskaites punkta noteikšana jebkurā asī.....374
Stūris kā atsauces punkts.....375
Apļa viduspunkts kā atsauces punkts.....376
Vidējā ass kā atskaites punkts.....378
Sagatavju pārmērīšana ar 3D skenēšanas sistēmu.....379
Skenēšanas funkciju lietošana ar mehāniskiem taustiem vai mērierīcēm.....382

12.9 Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1).....383

Pielietojums, darba norise.....383
Pievirzīšanās atskaites punktiem, ja asis ir sagāztas.....385
Pozīciju indikācija sagāztā sistēmā.....385
Ierobežojumi, sagāžot apstrādes plakni.....385
Manuālās sagāšanas aktivizēšana.....386
Aktuālā instrumenta ass virziena noteikšana par apstrādes virzienu.....387
Atsauces punkta noteikšana sagāztā sistēmā.....388

13 Pozicionēšana ar manuālo ievadi 389

13.1 Vienkāršu apstrāžu programmēšana un izpilde 390

Pozicionēšanas ar manuālo ievadi izmantošana 390

Programmu saglabāšana vai dzēšana no $MDI 393

14 Programmas pārbaude un programmas izpilde ... 395

14.1 Grafiskie attēli ... 396

Pielietojums ... 396
Programmas pārbaužu iestatīšana ... 397
Pārskats: skatījumi ... 398
Skatījums no augšas ... 399
Skatījums 3 plaknēs ... 399
Trīsdimensiju attēlojums ... 400
Izgriezuma palielināšana ... 402
Grafiskās simulācijas atkārtošana ... 403
Parādīt instrumentu ... 403
Apstrādes laika noteikšana ... 404

14.2 Priekšsagataves attēlošana darba telpā ... 405

Pielietojums ... 405

14.3 Programmas rādījumu funkcijas ... 406

Pārskats ... 406

14.4 Programmas pārbaude ... 407

Pielietojums ... 407

14.5 Programmas izpilde ... 410

Pielietojums ... 410
Apstrādes programmas izpilde ... 411
Apstrādes pārtraukšana ... 412
Mašīnas asu virzīšana pārtraukuma laikā ... 413
Programmas izpildes turpināšana pēc pārtraukuma ... 413
Programmas uzsākšana jebkurā vietā (ieraksta pievade) ... 415
Atkārtota pievirzīšanās kontūrai ... 417

14.6 Automātiskā programmas uzsākšana ... 418

Pielietojums ... 418

14.7 Ierakstu izlaišana ... 419

Pielietojums ... 419
Zīmes "/" pievienošana ... 419
Zīmes "/" dzēšana ... 419

14.8 Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles.....420

Pielietojums.....420

15 MOD funkcijas ... 421

15.1 MOD funkcija ... 422

MOD funkcijas izvēle ... 422
Iestatījumu maiņa ... 422
MOD funkcijas pabeigšana ... 422
MOD funkciju pārskats ... 423

15.2 Pozīciju indikāciju izvēle ... 424

Pielietojums ... 424

15.3 Mērīšanas sistēmas izvēle ... 425

Pielietojums ... 425

15.4 Ekspluatācijas laiku attēlošana ... 425

Pielietojums ... 425

15.5 Programmatūras numuri ... 426

Pielietojums ... 426

15.6 Skaitļu kods ... 426

Pielietojums ... 426

15.7 Ārējā piekļuve ... 427

Pielietojums ... 427

15.8 Datu saskarnes izveidošana ... 428

TNC 320 seriālās saskarnes ... 428
Pielietojums ... 428
RS-232 saskarnes ierīkošana ... 428
Bodu ātruma iestatīšana (baudRate) ... 428
Protokola iestatīšana (protocol) ... 429
Protokola iestatīšana (protocol) ... 429
Paritātes pārbaude (parity) ... 429
Stop bitu iestatīšana (stopBits) ... 429
Izaicinājumrokasspiediena iestatīšana (flowControl) ... 430
Datņu sistēma darbībām ar datnēm (fileSystem) ... 430
Datu pārraides iestatījumi ar datorprogrammatūru TNCserver ... 430
Ārējās ierīces darba režīma izvēle (fileSystem) ... 431
Programmatūra datu pārsūtīšanai ... 432

15.9 Ethernet saskarne....434

Ievads....434
Pieslēguma iespējas....434
Vadības sistēmas pievienošana tīklam....435

15.10 Tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšana....440

Pielietojums....440
Rokrata piešķire noteiktam rokrata turētājam....440
Radio kanāla iestatīšana....441
Pārraides jaudas iestatīšana....441
Statistika....442

16 Tabulas un pārskati....443

16.1 Mašīnai specifiski lietotāja parametri....444

Pielietojums....444

16.2 Datu saskarnes spraudņu izmantojums un pieslēguma vadi....454

Saskarne V.24/RS-232-C HEIDEHAIN ierīcēm....454
Ārējas ierīces....456
Ethernet saskarnes RJ45 ligzda....456

16.3 Tehniskā informācija....457

16.4 Pārskatu tabulas....463

Apstrādes cikli....463
Papildfunkcijas....464

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums....466

Salīdzinājums: tehniskie dati....466
Salīdzinājums: datu saskarnes....466
Salīdzinājums: piederumi....467
Salīdzinājums: datorprogrammatūra....467
Salīdzinājums: mašīnas specifiskās funkcijas....468
Salīdzinājums: lietotāja funkcijas....468
Salīdzinājums: cikli....475
Salīdzinājums: papildfunkcijas....477
Salīdzinājums: skenēšanas sistēmas cikli rokrata manuālajā un elektr. režīmā....479
Salīdzinājums: skenēšanas sistēmas cikli automātiskai sagataves kontrolei....479
Salīdzinājums: atšķirības programmējot....480
Salīdzinājums: atšķirības programmas pārbaudē, funkcijās....483
Salīdzinājums: atšķirības programmas pārbaudē, lietošanā....484
Salīdzinājums: atšķirības manuālajā režīmā, funkcijās....484
Salīdzinājums: atšķirības manuālajā režīmā, lietošanā....486
Salīdzinājums: atšķirības apstrādē, lietošanā....486
Salīdzinājums: atšķirības apstrādē, pārvietošanās kustībās....487
Salīdzinājums: atšķirības MDI darbībā....491
Salīdzinājums: atšķirības programmēšanas stacijā....491

16.6 DIN/ISO funkciju pārskats TNC 320....492

1

Pirmie soļi ar TNC 320

1.1 Pārskats

Šī nodaļa palīdzēs iesācējiem darbā ar TNC ātri apgūt svarīgāko TNC apkalpes secību. Sīkāku informāciju par attiecīgo tēmu Jūs atradīsiet atbilstošajā norādītajā aprakstā.

Šajā nodaļā tiek aprakstītas sekojošās tēmas:

- Mašīnas ieslēgšana
- Pirmās daļas programmēšana
- Pirmās daļas grafiska pārbaude
- Instrumentu iestatīšana
- Sagataves iestatīšana
- Pirmās programmas izpilde

1.2 Mašīnas ieslēgšana

Strāvas pārtraukuma apstiprināšana un pievirzīšana atsauces punktiem

Ieslēgšana un pievirzīšana atskaites punktiem ir no mašīnas atkarīgas funkcijas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

- Ieslēdziet TNC un mašīnas apgādes spriegumu: TNC palaiž sistēmu. Šis process var ilgt dažas minūtes. Pēc tam TNC ekrāna galvenē parāda strāvas pārtraukuma dialogu

CE
- Nospiediet taustiņu CE: TNC pārveido PLC programmu

I
- Ieslēdziet vadības spriegumu: TNC pārbauda avārijas izslēgšanās funkciju un pāriet režīmā "Pievirzīšana atsauces punktam"

I
- Pārvirziet atsauces punktiem noteiktajā secībā: katrai asij nospiediet ārējo taustiņu STARTS. Ja Jūsu mašīnai ir absolūtās garuma un leņķu mērierīces, pievirzīšana atsauces punktiem nav nepieciešama

Tagad TNC ir gatava ekspluatācijai un atrodas **manuālajā režīmā**.

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Pievirzīšana atsauces punktiem: skatiet "Ieslēgšana", Lappuse 336
- Darba režīmi: skatiet "Programmēšana", Lappuse 63

1.3 Pirmās daļas programmēšana

Pareizā režīma izvēle

Programmu izveidi iespējams veikt tikai programmēšanas darba režīmā:

- Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pārslēdzas darba režīmā **Programmēšana**

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Darba režīmi: skatiet "Programmēšana", Lappuse 63

Svarīgākie TNC vadības elementi

Dialoga vadības funkcijas	Taustiņš
Apstiprināt ievadi un aktivizēt nākamo dialoga jautājumu	ENT
Ignorēt dialoga vaicājumu	NO ENT
Pabeigt dialogu priekšlaicīgi	END
Pabeigt dialogu, izdzēst ievadītās vērtības	DEL
Programmtaustiņi ekrānā, ar kuriem iespējams izvēlēties funkciju atkarībā no aktīvā darba stāvokļa	

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Programmu izveidošana un mainīšana: skatiet "Programmas rediģēšana", Lappuse 85
- Taustiņu pārskats: skatiet "TNC vadības elementi", Lappuse 2

Jaunas programmas atvēršana/datņu pārvalde

PGM MGT

- Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC atver datņu pārvaldi. TNC datņu pārvalde ir veidota līdzīgi kā datņu pārvalde personālajā datorā ar Windows Explorer. Ar datņu pārvaldi iespējams pārvaldīt datnes TNC cietajā diskā
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties mapi, kurā vēlaties atvērt jaunu datni
- Ievadiet jebkādu brīvi izvēlētu datnes nosaukumu ar nobeigumu **.I**: TNC automātiski atvērs programmu un pārvaicās jaunās programmas mērvienību
- Izvēlieties mērvienību: nospiediet programmtaustiņu MM vai INCH: TNC automātiski sāks priekšsagataves definēšanu (skatiet "Priekšsagataves definēšana", Lappuse 43)

TNC pirmo un pēdējo programmas ierakstu izveido automātiski. Šos ierakstus pēc tam nebūs iespējams mainīt.

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Datņu pārvalde: skatiet "Darbs ar datņu pārvaldi", Lappuse 93
- Jaunas programmas izveidošana: skatiet "Programmu atvēršana un ievadīšana", Lappuse 81

Priekšsagataves definēšana

Pēc tam, kad ir atvērta jauna programma, TNC uzreiz sāk dialogu priekšsagataves definīcijas ievadīšanai. Kā priekšsagatave vienmēr jādefinē kvadrs, ievadot MIN un MAX punktu, attiecinot to uz izvēlēto atsauces punktu.

Pēc tam, kad ir atvērta jauna programma, TNC automātiski ievada priekšsagataves definīciju un vaicā pēc nepieciešamajiem priekšsagataves datiem:

- **Vārpstas ass Z - plakne XY**: ievadiet aktīvo vārpstas asi. G17 ir saglabāts kā iepriekšējais iestatījums, pārņemiet to ar taustiņu ENT
- **Priekšsagataves definīcija: min. X**: ievadiet mazāko priekšsagataves X koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 0, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Priekšsagataves definīcija: min. Y**: ievadiet mazāko priekšsagataves Y koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 0, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Priekšsagataves definīcija: min. Z**: ievadiet mazāko priekšsagataves Z koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., -40, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Priekšsagataves definīcija: maks. X**: ievadiet lielāko priekšsagataves X koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 100, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Priekšsagataves definīcija: maks. Y**: ievadiet lielāko priekšsagataves Y koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 100, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Priekšsagataves definīcija: maks. Z**: ievadiet lielāko priekšsagataves Z koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 0, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC aizver dialogu

NC ierakstu piemēri

```
%JAUNS G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
N99999999 %JAUNA G71 *
```

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Priekšsagataves definēšana: Lappuse 82

Programmas uzbūve

Apstrādes programmām jābūt veidotām iespējami līdzīgi. Tas uzlabo pārskatu, samazina programmēšanai nepieciešamo laiku un samazina kļūmju avotus.

Ieteicamā programmas uzbūve vienkāršai, standarta kontūru apstrādei

1 Izsauciet instrumentu, definējiet instrumenta asi
2 Instrumenta izvirzīšana
3 Sākotnējo pozicionēšanu veiciet apstrādes plaknē kontūras sākumpunkta tuvumā
4 Pozicionējiet instrumentu asī virs sagataves vai uzreiz dziļumā, nepieciešamības gadījumā ieslēdziet vārpstu/dzesēšanas šķidruma padevi
5 Pievirzīšana kontūrai
6 Kontūras apstrāde
7 Atvirzīšana no kontūras
8 Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Kontūru programmēšana: skatiet "Instrumenta kustības", Lappuse 164

Kontūru programmēšanas programmas uzbūve

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

Ieteicamā programmas uzbūve vienkāršām ciklu programmām

1 Izsauciet instrumentu, definējiet instrumenta asi
2 Instrumenta izvirzīšana
3 Definējiet apstrādes ciklu
4 Definējiet apstrādes pozīciju
5 Izsauciet ciklu, ieslēdziet vārpstu/dzesēšanas šķidruma padevi
6 Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Ciklu programmēšana: skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu

Ciklu programmēšanas programmas uzbūve

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```

Vienkāršas kontūras programmēšana

Attēlā pa labi atainoto kontūru nepieciešams vienreiz apstrādāt ar frēzi 5mm dziļumā. Priekšsagataves definīcija jau ir izveidota. Pēc tam, kad ar funkcijas taustiņu ir atvēries dialogs, ievadiet visus TNC vaicātos datus ekrāna galvenē.

TOOL CALL

- Izsauciet instrumentu: ievadiet instrumenta datus. Apstipriniet ievadi ar taustiņu ENT, neaizmirstiet instrumenta asi

L

- Lai atvērtu programmas ierakstu kustībai pa taisni, nospiediet taustiņu L

←

- Ar bultiņas taustiņu pārejiet pa kreisi uz G funkciju ievades lauku

G00

- Lai iestatītu ātrgaitas pārvietošanos, nospiediet programmtaustiņu G0

L

- Atvirziet instrumentu: nospiediet oranžo ass taustiņu Z, lai atvirzīšana notiktu instrumenta asī, un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., 250. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Papildfunkcija M?** apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

L

- Lai atvērtu programmas ierakstu kustībai pa taisni, nospiediet taustiņu L

←

- Ar bultiņas taustiņu pārejiet pa kreisi uz G funkciju ievades lauku

G00

- Lai iestatītu ātrgaitas pārvietošanos, nospiediet programmtaustiņu G0
- Pozicionējiet instrumentu apstrādes plaknē: nospiediet oranžo asu taustiņu X un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., -20
- Nospiediet oranžo asu taustiņu Y un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., -20. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Papildfunkcija M?** apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

L

- Pārvietojiet instrumentu dziļumā: nospiediet oranžo asu taustiņu un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., -5. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Padeve F=?** Ievadiet pozicionēšanas padevi, piem., 3000 mm/min., apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Papildfunkcija M?** Ieslēdziet vārpstu un dzesēšanas šķidruma padevi, piem., **M13**, apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

G

- Ievadiet **26**, lai pievirzītu kontūrai: definējiet ievirzīšanas loka **noapaļojuma rādiusu**

- Apstrādājiet kontūru, pievirziet kontūras punktam 2: pietiek ar mainīgās informācijas ievadi, tātad, ievadiet vienīgi Y koordinātu 95 un ievadi saglabājiet ar taustiņu END
- Pievirziet kontūras punktam 3: ievadiet X koordinātu 95 un ievadi saglabājiet ar taustiņu END
- Definējiet fāzi kontūras punktā 3: ievadiet fāzes platumu 10 mm, saglabājiet ar taustiņu END
- Pievirziet kontūras punktam 4: ievadiet Y koordinātu 5 un ievadi saglabājiet ar taustiņu END
- Definējiet fāzi kontūras punktā 4: ievadiet fāzes platumu 20 mm, saglabājiet ar taustiņu END
- Pievirziet kontūras punktam 1: ievadiet X koordinātu 5 un ievadi saglabājiet ar taustiņu END
- Ievadiet **27**, lai atvirzītos no kontūras: definējiet atvirzīšanas loka **noapaļojuma rādiusu**
- Ievadiet **0**, lai atvirzītu instrumentu: nospiediet oranžo ass taustiņu Z, lai atvirzīšana notiktu instrumenta asī, un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., 250. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **PAPILDFUNKCIJA M? PROGRAMMAS BEIGĀS IEVADIET M2**, apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

Sīkāka informācija par šo tēmu

- **Pilnīgs piemērs ar NC ierakstiem**: skatiet "Piemērs: Dekarta koordinātu kustība pa taisni un fāzes", Lappuse 181
- Jaunas programmas izveidošana: skatiet "Programmu atvēršana un ievadīšana", Lappuse 81
- Pievirzīšana kontūrām / atvirzīšana no kontūrām: skatiet " Pievirzīšanās kontūrai un atvirzīšanās no tās", Lappuse 168
- Kontūru programmēšana: skatiet "Trajektorijas funkciju pārskats", Lappuse 172
- Instrumenta rādiusa korekcija: skatiet "Instrumenta rādiusa korekcija", Lappuse 160
- Papildfunkcijas M: skatiet "Papildfunkcijas programmas izpildes pārbaudei, vārpstai un dzesēšanas šķidrumam ", Lappuse 273

Cikla programmas izveidošana

Attēlā pa labi atainotie urbumi (20 mm dziļums) jāizveido standarta urbšanas ciklā. Priekšsagataves definīcija jau ir izveidota.

- Izsauciet instrumentu: ievadiet instrumenta datus. Apstipriniet ievadi ar taustiņu ENT, NEAIZMIRSTIET INSTRUMENTA ASI
- Lai atvērtu programmas ierakstu kustībai pa taisni, nospiediet taustiņu L
- Ar bultiņas taustiņu pārejiet pa kreisi uz G funkciju ievades lauku
- Lai iestatītu ātrgaitas pārvietošanos, nospiediet programmtaustiņu G0
- Atvirziet instrumentu: nospiediet oranžo ass taustiņu Z, lai atvirzīšana notiktu instrumenta asī, un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., 250. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Papildfunkcija M?** apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

- izsauciet ciklu izvēlni
- Atveriet urbšanas ciklu sarakstu
- Izvēlēties standarta urbšanas ciklu 200: TNC sāk dialogu cikla definēšanai. Ievadiet visus TNC pieprasītos parametrus soli pa solim, un katru ievadi apstipriniet ar taustiņu ENT. TNC labajā ekrānā papildus parāda grafisku attēlu, kurā attēlots attiecīgais cikla parametrs

- Ievadiet **0**, lai pievirzītu pirmajai urbšanas pozīcijai: ievadiet urbšanas pozīcijas **koordinātas**, ieslēdziet dzesēšanas šķidruma padevi un vārpstu, izsauciet ciklu ar **M99**
- Ievadiet **0**, lai pievirzītu nākamajai urbšanas pozīcijai: ievadiet attiecīgās urbšanas pozīcijas **koordinātas**, izsauciet ciklu ar **M99**
- Ievadiet **0**, lai atvirzītu instrumentu: nospiediet oranžo ass taustiņu Z, lai atvirzīšana notiktu instrumenta asī, un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., 250. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Papildfunkcija M? Programmas beigās ievadiet M2**, apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

NC ierakstu piemēri

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Priekšsagataves definīcija
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Instrumenta izsaukums
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana
N50 G200 URBŠANA	Cikla definēšana
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q201=-20 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PADEVE PIEL. DZIĻ.	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT.LAIKS AUGŠĀ	
Q203=-10 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=20 ;2. DROŠ. ATTĀL.	
Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	Vārpstas un dzesēšanas šķidruma padeves ieslēgšana, cikla izsaukšana
N70 X+10 Y+90 M99 *	Cikla izsaukšana
N80 X+90 Y+10 M99 *	Cikla izsaukšana
N90 X+90 Y+90 M99 *	Cikla izsaukšana
N100 G00 Z+250 M2 *	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
N99999999 %C200 G71 *	

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Jaunas programmas izveidošana: skatiet "Programmu atvēršana un ievadīšana", Lappuse 81
- Ciklu programmēšana: skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu

1.4 Pirmās daļas grafiskā pārbaude

Pareizā darba režīma izvēle

Programmas pārbaudi iespējams veikt tikai programmas pārbaudes režīmā:

- Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pārslēdzas darba režīmā **Programmas pārbaude**

Sīkāka informācija par šo tēmu

- TNC darba režīmi: skatiet "Darba režīmi", Lappuse 63
- Programmas pārbaude: skatiet "Programmas pārbaude", Lappuse 407

Instrumentu tabulas izvēle programmas pārbaudei

Šo soli nepieciešams veikt tikai tad, ja programmas pārbaudes režīmā vēl nav aktivizēta neviena instrumentu tabula.

- Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC atver datņu pārvaldi

- Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES TIPU: TNC parāda programmtaustiņu izvēlni norādāmā datņu tipa izvēlei

- Nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT VISU: TNC labajā logā parāda visas saglabātās datnes

- Pārvietojiet izgaismoto lauku pa kreisi uz mapēm

- Pārvietojiet izgaismot lauku uz mapi **TNC:**

- Pārvietojiet izgaismoto lauku pa labi uz datnēm

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni TOOL.T (aktīvā instrumentu tabula), pārņemiet ar taustiņu ENT: TOOL.T iegūst statusu **S** un ir aktīva programmas pārbaudei

- Nospiediet taustiņu END: izejiet no datņu pārvaldes

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Instrumentu pārvalde: skatiet "Instrumenta datu ievade tabulā", Lappuse 140
- Programmas pārbaude: skatiet "Programmas pārbaude", Lappuse 407

Pārbaudāmās programmas izvēle

- Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC atver datņu pārvaldi

- Nospiediet programmtaustiņu PĒDĒJĀS DATNES: TNC atver uznirstošo logu ar pēdējām izvēlētajām datnēm
- Ar bultiņu taustiņiem uzvēlieties programmu, kuru vēlaties pārbaudīt, pārņemiet ar taustiņu ENT

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Programmas izvēle: skatiet "Darbs ar datņu pārvaldi", Lappuse 93

Ekrāna sadalījuma un skatījuma izvēle

- Nospiediet taustiņu ekrāna sadalījuma izvēlei: TNC parāda programmtaustiņu rindu ar visām pieejamām alternatīvām

- Nospiediet programmtaustiņu PROGRAMMA + GRAFISKAIS ATTĒLS: TNC ekrāna kreisajā pusē parāda programmu, labajā ekrāna pusē – sagatavi
- Ar programmtaustiņu izvēlieties vēlamo skatījumu

- Parādīt skatījumu no augšas

- Parādīt attēlojumu 3 plaknēs

- Parādīt trīsdimensiju attēlojumu

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Grafiskās funkcijas: skatiet "Grafiskie attēli", Lappuse 396
- Programmas pārbaudes veikšana: skatiet "Programmas pārbaude", Lappuse 407

Programmas pārbaudes sākšana

RESET + STARTS

- Nospiediet programmtaustiņu RESET + START: TNC simulē aktīvo programmu līdz ieprogrammētajam pārtraukumam vai līdz programmas beigām
- Kamēr notiek simulācija, ar programmtaustiņiem iespējams mainīt skatījumus

STOP

- Nospiediet programmtaustiņu STOP: TNC pārtrauc programmas pārbaudi

STARTS

- Nospiediet programmtaustiņu START: TNC turpina programmas pārbaudi pēc pārtraukuma

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Programmas pārbaudes veikšana: skatiet "Programmas pārbaude", Lappuse 407
- Grafiskās funkcijas: skatiet "Grafiskie attēli", Lappuse 396
- Pārbaudes ātruma iestatīšana: skatiet "Programmas pārbaužu iestatīšana", Lappuse 397

1.5 Instrumentu iestatīšana

Pareizā darba režīma izvēle

Instrumentu iestatīšana darba režīmā **Manuālais režīms**:

- Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pārslēdzas darba režīmā **Manuālais režīms**

Sīkāka informācija par šo tēmu

- TNC darba režīmi: skatiet "Darba režīmi", Lappuse 63

Instrumentu sagatavošana un pārmērīšana

- Nospriegojiet nepieciešamos instrumentus attiecīgajā spīļpatronā
- Mērot ar ārēju instrumentu regulēšanas ierīci: izmēriet instrumentus, atzīmējiet garumu un rādiusu vai nosūtiet datus ar pārraides programmu uzreiz mašīnai
- Mērot mašīnā: ievietojiet instrumentus instrumentu mainītājā Lappuse 54

Instrumentu tabula TOOL.T

Instrumentu tabulā TOOL.T (saglabāta cietajā diskā sadaļā **TNC:\TABLE**) saglabājiet tādus instrumentu datus kā garums un rādiuss, kā arī citu instrumentus raksturojošu informāciju, kas nepieciešama TNC dažādu funkciju izpildei.

Lai ievadītu instrumentu tabulā TOOL.T instrumentu datus, rīkojieties šādi:

- Instrumentu tabulas parādīšana: TNC parāda instrumentu tabulu tabulas veidā
- Instrumentu tabulas izmainīšana: programmtaustiņu REDIĢĒT iestatiet uz IESL.
- Izvēlieties instrumenta numuru, kuru vēlaties mainīt, ar bultiņu taustiņiem uz leju vai uz augšu
- Izvēlieties instrumenta datus, kurus vēlaties mainīt, ar bultiņu taustiņiem pa labi vai pa kreisi
- Iziešana no instrumentu tabulas: nospiediet taustiņu END

Sīkāka informācija par šo tēmu

- TNC darba režīmi: skatiet "Darba režīmi", Lappuse 63
- Darbs ar instrumentu tabulu: skatiet "Instrumenta datu ievade tabulā", Lappuse 140

Vietu tabula TOOL_P.TCH

Šīs vietu tabulas funkcijas veids ir atkarīgs no mašīnas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Vietu tabulā TOOL_P.TCH (saglabāta cietajā diskā sadaļā **TNC:\TABLE**) nosakiet, ar kādiem instrumentiem ir aprīkota instrumentu magazīna.

Lai ievadītu datus vietu tabulā TOOL_P.TCH, rīkojieties šādi:

- Instrumentu tabulas parādīšana: TNC parāda instrumentu tabulu tabulas veidā

- Vietu tabulas parādīšana: TNC parāda vietu tabulu tabulas veidā
- Vietu tabulas izmainīšana: programmtaustiņu REDIĢĒT iestatiet uz IESL.
- Izvēlēties vietas numuru, kuru vēlaties mainīt, ar bultiņu taustiņiem uz leju vai uz augšu
- Izvēlieties datus, kurus vēlaties mainīt, ar bultiņu taustiņiem pa labi vai pa kreisi
- Iziešana no vietu tabulas: nospiediet taustiņu END

Sīkāka informācija par šo tēmu

- TNC darba režīmi: skatiet "Darba režīmi", Lappuse 63
- Darbs ar vietu tabulu: skatiet "Instrumentu mainītāja vietu tabula", Lappuse 149

1.6 Sagataves iestatīšana

Pareizā darba režīma izvēle

Sagataves iestata darba režīmā **Manuālais režīms** vai **El. rokrats**

- Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pārslēdzas darba režīmā **Manuālais režīms**

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Manuālais režīms: skatiet "Mašīnas asu virzīšana", Lappuse 339

Sagataves nostiprināšana

Nostipriniet sagatavi ar nospriegošanas aprīkojumu uz mašīnas galda. Ja Jūsu mašīnai ir trīsdimensiju skenēšanas sistēma, nav nepieciešama sagataves noregulēšana paralēli asīm.

Ja Jūsu mašīnai nav trīsdimensiju skenēšanas sistēmas, sagatave noregulējama tā, lai tā būtu nostiprināta paralēli mašīnas asīm.

Sagataves noregulēšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu

- 3D (trīsdimensiju) skenēšanas sistēmu uzstādīšana: darba režīmā MDI (MDI = Manual Data Input) izpildiet ierakstu **TOOL CALL**, norādot instrumentu asi, un noslēgumā atkal izvēlieties darba režīmu **Manuālais režīms** (MDI darba režīmā iespējams pa vienam ierakstam veikt jebkurus NC ierakstus neatkarīgi vienu no otra)

- Izsauciet skenēšanas funkciju: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās funkcijas

- Izmēriet pamatgriešanos: TNC parāda pamatgriešanās izvēlni. Pamatgriešanās aprēķināšanai noskenējiet divus taisnes punktus uz sagataves
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu ar ass virziena taustiņiem pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu
- Nospiediet NC-Start: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu ar ass virziena taustiņiem otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Nospiediet NC uzsākšanas taustiņu: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Visbeidzot TNC parādīs noteikto pamatgriešanos
- Nospiežot programmtaustiņu NOTEIKT PAMATGRIEŠANOS, pārņemiet parādīto vērtību kā aktīvo griešanās vērtību. Lai izietu no izvēlnes, nospiediet programmtaustiņu BEIGT

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Darba režīms MDI: skatiet "Vienkāršu apstrāžu programmēšana un izpilde", Lappuse 390
- Sagataves pareiza novietošana: skatiet "Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu ", Lappuse 371

Atskaites punkta noteikšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu

- 3D (trīsdimensiju) skenēšanas sistēmas uzstādīšana: darba režīmā MDI izpildiet ierakstu **TOOL CALL**, norādot instrumentu asi, un noslēgumā atkal izvēlieties režīmu **Manuālais režīms**

- Izsauciet skenēšanas funkciju: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās funkcijas

- Nosakiet atsauces punktu, piem., sagataves stūrī
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu pirmās sagataves malas pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu
- Nospiediet NC uzsākšanas taustiņu: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu ar ass virziena taustiņiem pirmās sagataves malas otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Nospiediet NC uzsākšanas taustiņu: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu ar ass virziena taustiņiem otrās sagataves malas pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu
- Nospiediet NC uzsākšanas taustiņu: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu ar ass virziena taustiņiem otrās sagataves malas otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Nospiediet NC uzsākšanas taustiņu: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Visbeidzot TNC parādīs noteiktā stūra punkta koordinātas

- 0 iestatīšana: nospiediet programmtaustiņu NOTEIKT ATSAUCES PUNKTU
- Izejiet no izvēlnes, nospiežot programmtaustiņu BEIGT

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Atsauces punktu noteikšana: skatiet "Atskaites punkta noteikšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu ", Lappuse 374

1.7 Pirmās programmas izpilde

Pareizā darba režīma izvēle

Programmu Jūs varat izpildīt vai nu režīmā "Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam" vai "Programmas izpilde ierakstu secībā":

- Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pārslēdzas darba režīmā **Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam**, TNC izpilda programmu ierakstu pēc ieraksta. Katrs ieraksts jāapstiprina ar taustiņu NC-Start

- Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pārslēdzas darba režīmā **Programmas izpilde ierakstu secībā**, TNC programmu pēc NC uzsākšanas izpilda līdz programmas pārtraukšanai vai līdz tās beigām

Sīkāka informācija par šo tēmu

- TNC darba režīmi: skatiet "Darba režīmi", Lappuse 63
- Programmu izpilde: skatiet "Programmas izpilde", Lappuse 410

Apstrādājamās programmas izvēle

- Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC atver datņu pārvaldi

- Nospiediet programmtaustiņu PĒDĒJĀS DATNES: TNC atver uznirstošo logu ar pēdējām izvēlētajām datnēm
- Nepieciešamības gadījumā ar bultiņu taustiņiem izvēlieties programmu, kuru vēlaties izpildīt, pārņemiet ar taustiņu ENT

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Datņu pārvalde: skatiet "Darbs ar datņu pārvaldi", Lappuse 93

Programmas palaišana

- Nospiediet taustiņu NS-Start: TNC izpilda aktīvo programmu

Sīkāka informācija par šo tēmu

- Programmu izpilde: skatiet "Programmas izpilde", Lappuse 410

2

levads

2.1 TNC 320

HEIDENHAIN TNC ir darbnīcām piemērotas trajektorijas vadības sistēmas, ar kurām tradicionālos frēzēšanas un urbšanas darbus var ieprogrammēt konkrētajai mašīnai viegli saprotamā atklātā teksta dialogā. Tās ir konstruētas izmantošanai frēzēs, urbjmašīnās un apstrādes iekārtās ar maksimāli 18 asīm. Papildus programmējot, var iestatīt vārpstas leņķa pozīciju.

Vadības panelis un ekrāns ir pārskatāmi, ar ātri un ērti sasniedzamām funkcijām.

Programmēšana: HEIDENHAIN atklātā teksta dialogs un DIN/ISO

Ērtajā HEIDENHAIN atklātā teksta dialogā programmu izveidot ir ļoti vienkārši. Programmas ievades laikā programmēšanas grafikā tiek parādīti atsevišķi apstrādes posmi. Ja nav pieejams NC piemērots rasējums, var lietot brīvo kontūru programmēšanu FK. Sagataves apstrādes grafiskā simulācija iespējama gan programmas pārbaudes, gan izpildes laikā.

TNC var programmēt arī pēc DIN/ISO vai DNC režīmā.

Programmu var ievadīt un izmēģināt arī vienlaikus ar citā programmā notiekošo sagataves apstrādi.

Savietojamība

Apstrādes programmas, kuras ir izveidotas HEIDENHAIN trajektorijas vadības sistēmās (sākot ar TNC 150 B), TNC 320 var izpildīt nosacīti. Ja NC ierakstos ir nederīgi elementi, atverot datni, TNC tos atzīmē kā ERROR ierakstus.

skatiet "TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums", Lappuse 466. Turklāt ņemiet vērā arī detalizēto aprakstu par atšķirībām starp iTNC 530 un TNC 320

2.2 Ekrāns un vadības panelis

Ekrāns

TNC tiek piegādāta kompaktā versijā vai versijā ar atsevišķu ekrānu un vadības paneli. Abos variantos TNC ir aprīkota ar 15 collu TFT plakano ekrānu.

1 Galvene

Ja ieslēgta TNC, ekrāna galvenē redzami izvēlētie režīmi: pa kreisi — mašīnas režīmi, pa labi — programmēšanas režīmi. Lielākajā galvenes laukā redzams režīms, kurā ekrāns ieslēgts — tajā parādās dialoga vaicājumi un ziņojumu teksti (izņēmums: ja TNC parāda tikai grafiku).

2 Programmtaustiņi

Apakšējā rindā TNC parāda pārējās programmtaustiņu rindas funkcijas. Šīs funkcijas izvēlieties ar zem tās esošajiem taustiņiem. Šaurā josla tieši virs programmtaustiņiem parāda programmtaustiņu rindu skaitu, kuru var izvēlēties ar ārpusē izvietotajiem melnajiem bultiņu taustiņiem. Aktīvā programmtaustiņu rinda tiek attēlota kā gaišāka josla.

3 Izvēles programmtaustiņi

4 Programmtaustiņu rindu pārslēgšana

5 Ekrāna sadalījuma noteikšana

6 Ekrāna pārslēgšanas taustiņš mašīnas darbības un programmēšanas režīmiem

7 Izvēles programmtaustiņi mašīnas ražotāja programmtaustiņiem

8 Iekārtas ražotāja programmtaustiņu rindu pārslēgšana

9 USB pieslēgums

Ekrāna sadalījuma noteikšana

Lietotājs pats izvēlas ekrāna sadalījumu: šādi TNC displejā, piemēram, programmēšanas režīmā, programmu var parādīt kreisajā logā, kamēr labajā logā vienlaikus ir redzams, piemēram, programmēšanas grafiks. Citā gadījumā labajā logā var parādīt arī programmas sadalījumu vai tikai programmu vienā lielā logā. Tas, kādi logi TNC tiek parādīti, ir atkarīgs no lietotāja izvēlētā režīma.

Ekrāna sadalījuma noteikšana:

- Nospiediet ekrāna pārslēgšanas taustiņu: programmtaustiņu rinda parāda iespējamos ekrāna sadalījumus; skatiet „Darba režīmi” 62. lappusē

- Ar programmtaustiņu izvēlieties ekrāna sadalījumu.

Vadības panelis

TNC 320 tiek piegādāta aprīkojumā ar integrētu vadības paneli. Citā variantā TNC 320 ir pieejama arī ar atsevišķu ekrānu un vadības paneli ar burtciparu klaviatūru.

1 Alpha klaviatūra teksta, datņu nosaukumu ievadei un DIN/ISO programmēšanai.

2
- Datņu pārvalde
- Kalkulators
- MOD funkcija
- HELP funkcija

3 Programmēšanas režīmi

4 Mašīnas darba režīmi

5 Programmēšanas dialogu atvēršana

6 Navigācijas taustiņi un lēciena komanda GOTO

7 Skaitļu ievade un asu izvēle

10

Atsevišķu taustiņu funkcijas apkopotas uz pirmā vāka.

Atsevišķi mašīnu ražotāji neizmanto HEIDENHAIN standarta vadības paneli. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Ārējie taustiņi, piemēram, NC-START vai NC-STOP, aprakstīti Jūsu mašīnas lietošanas rokasgrāmatā.

2.3 Darba režīmi

Manuālais režīms un elektroniskā rokrata režīms

Mašīnas iestatīšana jāveic manuālajā režīmā. Šajā režīmā mašīnas asis var pozicionēt manuāli vai pakāpeniski, kā arī noteikt atsauces punktus un sagāzt apstrādes plakni.

Rokrata režīms nodrošina iespēju manuāli virzīt mašīnas asis, izmantojot elektronisko rokratu HR.

Programmtaustiņi ekrāna sadalīšanai (izvēlieties, kā aprakstīts iepriekš)

Logs	Programmtaustiņš
Pozīcijas	POZĪCIJA
Pa kreisi: pozīcijas, pa labi: statusa indikācija	POZĪCIJA + STATUSS

Pozicionēšana ar manuālo ievadi

Šajā režīmā var ieprogrammēt vienkāršas virzīšanas kustības, kas vajadzīgas, piemēram, plakanfrēzēšanai vai pozicionēšanai.

Ekrāna sadalīšanas programmtaustiņi

Logs	Programmtaustiņš
Programma	PROGRAMMA
Pa kreisi: programma, pa labi: statusa indikācija	PROGRAMMA + STATUSS

Programmēšana

Šajā režīmā varat izveidot apstrādes programmas. Brīvo kontūru programmēšana, dažādie cikli un Q parametru funkcijas piedāvā dažāda veida atbalstu un papildinājumus programmēšanas procesam. Programmēšanas grafiks pēc izvēles parāda ieprogrammētās pārvietojuma trajektorijas.

Ekrāna sadalīšanas programmtaustiņi

Logs	Programmtaustiņš
Programma	PROGRAMMA
Pa kreisi: programma, pa labi: programmas sadalījums	PROGRAMMA + SADALĪJ.
Pa kreisi: programma, pa labi: programmēšanas grafiks	PROGRAMMA + GRAFIKS

Programmas pārbaude

Programmas pārbaudes režīmā TNC simulē programmas un programmu daļas, lai, piemēram, atrastu programmā ģeometriskas nesaderības, trūkstošas vai nepareizas ievades un darba telpas defektus. Simulāciju grafiski atbalsta dažādi skatījumi.

Ekrāna sadalīšanas programmtaustiņi: skatiet "Programmas izpilde ierakstu secībā un pa atsevišķiem ierakstiem", Lappuse 64.

Programmas izpilde ierakstu secībā un pa atsevišķiem ierakstiem

Ja notiek programmas izpilde ierakstu secībā, TNC izpilda programmu līdz programmas beigām vai līdz manuālam jeb ieprogrammētajam pārtraukumam. Pēc pārtraukuma programmas izpildi var atsākt.

Izpildot programmu pa atsevišķam ierakstam, katru ierakstu aktivizē atsevišķi ar ārējo START taustiņu.

Ekrāna sadalīšanas programmtaustiņi

Logs	Programmtaustiņš
Programma	PROGRAMMA
Pa kreisi: programma, pa labi: programmas sadalījums	PROGRAMMA + SADALĪJ.
Pa kreisi: programma, pa labi: statuss	PROGRAMMA + STATUSS
Pa kreisi: programma, pa labi: grafiskais attēls	PROGRAMMA + GRAFIKS
Grafiskais attēls	GRAFIKS

2.4 Statusa rādījumi

„Vispārējs” statusa rādījums

Vispārējā statusa indikācija ekrāna apakšējā daļā informē par mašīnas attiecīgā brīža stāvokli. Tā automātiski parādās režīmos

- Programmas izpilde atsevišķam ierakstam un pilnā secībā, ja par rādījumu nav izvēlēts "Grafiks", un
- pozicionējot ar manuālo ievadi.

Manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā statusa indikācija tiek parādīta lielajā logā.

Statusa indikācijas informācija

Simbols	Nozīme
FAKT	Pozīcijas indikācija: režīma faktiskās, nominālās vai atlikušā ceļa koordinātas
X Y Z	Mašīnas asis; palīgasis TNC parāda ar maziem burtiem. Parādīto asu secību un skaitu nosaka mašīnas ražotājs. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus
	Aktīvā atsauces punkta numurs no iestatījumu tabulas. Ja atsauces punkts noteikts manuāli, TNC aiz simbola parāda tekstu **MAN**
F S M	Padeves rādījums collās atbilst faktiskās vērtības desmitajai daļai. Apgriezienu skaits S, padeve F un faktiskā papildfunkcija M
	Ass ir iespīlēta
	Asi var virzīt ar rokratu
	Asis virza, ņemot vērā pamatrotāciju
	Asis virza sagāztā apstrādes plaknē
	Nav aktīva neviena programma
	Sākta programmas izpilde
	Programmas izpilde ir apturēta
	Programma tiek pārtraukta

Papildu statusa rādījums

Papildu statusa rādījumi sniedz detalizētu informāciju par programmas izpildi. Tos var izsaukt jebkurā režīmā, izņemot programmas saglabāšanas/rediģēšanas režīmu.

Papildu statusa rādījuma ieslēgšana

- Izsauciet ekrāna sadalījuma programmtaustiņu rindu

- Izvēlieties ekrāna attēlu ar papildu statusa radījumu: TNC labajā ekrāna pusē parāda statusa formulāru **PĀRSKATS**

Papildu statusa rādījumu izvēle

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās STATUSA prorgrammtaustiņi

- Izvēlieties papildu statusa rādījumu ar programmtaustiņu, piemēram, pozīcijas un koordinātas, vai

- Izvēlieties vēlamo skatījumu ar pārslēgšanas programmtaustiņiem

Turpmāk aprakstīti pieejamie statusa rādījumi, kurus varat izvēlēties tieši ar programmtaustiņiem vai ar pārslēgšanas programmtaustiņiem.

Ievērojiet, ka daļa no turpmāk aprakstītās statusa informācijas pieejama tikai tad, ja jūsu TNC ir aktivizēta atbilstošā programmatūras opcija.

Pārskats

Pēc TNC ieslēgšanas iekārta parāda statusa veidni **Pārskats**, ja ir izvēlēts ekrāna sadalījums PROGRAMMA+STATUSS (vai POZĪCIJA+STATUSS). Pārskata veidne ietver svarīgākās statusa informācijas kopsavilkumu, ko sadalītā veidā var redzēt arī attiecīgajās detalizētajās veidnēs.

Programm-taustiņš	Nozīme
STATUSS PĀRSKATS	Pozīcijas indikācija
	Instrumenta informācija
	Aktīvās M funkcijas
	Aktīvās koordinātu transformācijas
	Aktīvā apakšprogramma
	Aktīvais programmas daļas atkārtojums
	Ar **PGM CALL** izsaukta programma
	Faktiskais apstrādes laiks
	Aktīvās pamatprogrammas nosaukums

Vispārēja programmas informācija (cilne PGM)

Programm-taustiņš	Nozīme
Nav iespējama tieša izvēle	Aktīvās pamatprogrammas nosaukums
	Riņķa līnijas centrs CC (pols)
	Aiztures laika skaitītājs
	Apstrādes laiks, ja programma pilnībā simulēta **Programmas pārbaudes** darba režīmā.
	Faktiskais apstrādes laiks, %
	Faktiskais pulksteņa laiks
	Izsauktās programmas

Programmas daļas atkārtojums/apakšprogrammas (cilne LBL)

Programm-taustiņš	Nozīme
Nav iespējama tieša izvēle	Aktīvie programmas daļas atkārtojumi ar ieraksta numuru, iezīmes numuru un ieprogrammēto/vēl izpildāmo atkārtojumu skaitu
	Aktīvie apakšprogrammu numuri ar ieraksta numuru, kurā izsaukta apakšprogramma, un iezīmes numuru, kas izsaukts

Informācija par standarta cikliem (cilne CYC)

Programm-taustiņš	Nozīme
Nav iespējama tieša izvēle	Aktīvais apstrādes cikls
	Cikla 32 „Pielaide" aktīvās vērtības

Aktīvās papildfunkcijas M (cilne M)

Programm-taustiņš	Nozīme
Nav iespējama tieša izvēle	Aktīvo M funkciju saraksts ar noteiktu nozīmi
	Aktīvo M funkciju saraksts, ko pielāgojis mašīnas ražotājs

Pozīcijas un koordinātas (cilne POS)

Programm-taustiņš	Nozīme
STATUSS POZ.IND.	Pozīcijas rādījuma veids, piemēram, faktiskā pozīcija
	Apstrādes plaknes sagāzuma leņķis
	Pamatgriešanās leņķis
	Aktīva kinemātika

Informācija par instrumentiem (cilne TOOL)

Programm-taustiņš	Nozīme
STATUSS INSTRUM.	Aktīvā instrumenta rādījums: ■ Rādījums T: instrumenta numurs un nosaukums ■ Rādījums RT: aizvietotājinstrumenta numurs un nosaukums
	Instrumenta ass
	Instrumenta garums un rādiusi
	Virsizmēri (delta vērtības) no instrumentu tabulas (TAB) un no **TOOL CALL** (PGM)
	Kalpošanas laiks, maksimālais kalpošanas laiks (TIME 1) un maksimālais kalpošanas laiks **TOOL CALL** (TIME 2)
	Programmētā instrumenta un aizvietotājinstrumenta rādījums

Instrumentu pārmērīšana (cilne TT)

TNC parāda cilni TT tikai tad, ja šī funkcija aktivizēta šai mašīnai.

Programm-taustiņš	Nozīme
Nav iespējama tieša izvēle	Mērāmā instrumenta numurs
	Rādījums, vai tiek mērīts Instrumenta rādiuss vai garums
	Atsevišķa asmens pārmērīšanas MIN. un MAKS. vērtība un rezultāts mērījumam ar rotējošo instrumentu (DYN)
	Instrumenta asmens numurs ar atbilstošo mērījuma vērtību. Zvaigznīte aiz mērījuma vērtības norāda, ka pārsniegta instrumentu tabulā minētā pielaide

Koordinātu pārrēķini (cilne TRANS)

Programm-taustiņš	Nozīme
STATUSS KOORD. PĀRREĶ.	Aktīvās nulles punktu tabulas nosaukums
	Aktīvais nulles punkta numurs (#), komentārs no aktīvā nulles punkta numura aktīvās rindas (**DOC**) no cikla G53
	Aktīvā nulles punkta nobīde (cikls G54); TNC parāda aktīvo nulles punkta nobīdi ne vairāk kā 8 asīs
	Spoguļattēla asis (cikls G28)
	Aktīvā pamatgriešanās
	Aktīvais griešanās leņķis (cikls G73)
	Aktīvais mēroga koeficients / mēroga koeficienti (cikls G72); TNC parāda aktīvo mēroga koeficientu ne vairāk kā 6 asīs
	Centriskā paplašinājuma viduspunkts

Skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatu par koordinātu pārrēķinu cikliem.

Q parametru parādīšana (cilne QPARA)

Programm-taustiņš	Nozīme
STATUSS Q PARAM.	Parāda definēto Q parametru aktuālās vērtības
	Parāda definēto virknes parametru simbolu virknes

2.5 Piederumi: HEIDENHAIN trīsdimensiju skenēšanas sistēmas un elektroniskie rokrati

Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas

Ar dažādām HEIDENHAIN trīsdimensiju skenēšanas sistēmām var:

- automātiski noregulēt sagataves;
- ātri un precīzi noteikt atsauces punktus;
- veikt sagataves mērījumus programmas izpildes laikā;
- pārmērīt un pārbaudīt instrumentus.

Visas ciklu funkcijas (skenēšanas sistēmu cikli un apstrādes cikli) ir aprakstītas ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā. Ja jums vajadzīga šī rokasgrāmata, lūdzu sazinieties ar HEIDENHAIN. ID: 679 220-xx

Pārslēdzamās skenēšanas sistēmas TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 un TS 740

Šīs skenēšanas sistēmas ir īpaši piemērotas automātiskai sagataves novietošanai, atsauces punkta noteikšanai un sagataves mērīšanai. TS 220 padod komutācijas signālus pa kabeli un turklāt ir ekonomiski izdevīga alternatīva, ja rodas nepieciešamība izveidot digitālu sistēmu.

Īpaši mašīnām ar instrumentu mainītāju ir piemērota skenēšanas sistēma TS 640 (skatiet attēlu) un nelielā TS 440, kas pārraida komutācijas signālus bezvadu režīmā, izmantojot infrasarkano staru saiti.

Darbības princips: HEIDENHAIN komutējošo skenēšanas sistēmu nedilstošais optiskais slēdzis reģistrē tausta irbuļa novirzi. Ģenerētais signāls izraisa skenēšanas sistēmas pašreizējās pozīcijas vērtības saglabāšanu iekārtas atmiņā.

Instrumenta pārmērīšanai paredzētā instrumenta skenēšanas sistēma TT 140

TT 140 ir pārslēdzama trīsdimensiju skenēšanas sistēma instrumentu pārmērīšanai un pārbaudei. TNC piedāvā 3 ciklus, ar kuriem var aprēķināt instrumenta rādiusu un garumu ar rotējošu vai nerotējošu vārpstu. Robustā konstrukcija un speciālā aizsardzība padara TT 140 izturīgu pret dzesēšanas šķidruma un skaidu radītajiem bojājumiem. Slēgumsignālu veido ar nedilstošu, augstas drošības optisko slēdzi.

Elektroniskie rokrati HR

Elektroniskie rokrati vienkāršo precīzu manuālās ass slīdošo detaļu virzīšanu. Pagriežot rokratu var izvēlēties plaša diapazona virzīšanas trajektoriju. Papildus iebūvējamajiem rokratiem HR 130 un HR 150 HEIDENHAIN piedāvā arī pārnēsājamo rokratu HR 410.

3

Programmēšana: pamati, datņu pārvalde

3.1 Pamatprincipi

Trajektoriju mērierīces un atsauces atzīmes

Uz mašīnas asīm atrodas trajektoriju mērierīces, kas nosaka mašīnas darbgalda vai instrumenta pozīcijas. Uz lineārajām asīm parasti ir uzmontētas garuma mērierīces, bet uz apaļajiem darbgaldiem un šarnīrasīm — leņķu mērierīces.

Ja kāda mašīnas ass kustas, tai pakārtotā mērierīce dod elektrisku signālu, pēc kura TNC aprēķina precīzu mašīnas ass faktisko pozīciju.

Strāvas padeves pārtraukuma gadījumā piešķire starp mašīnas sliežu pozīciju un aprēķināto faktisko pozīciju pazūd. Lai šo piešķiri varētu atjaunot, inkrementālajām trajektoriju mērierīcēm ir atsauces atzīmes. Šķērsojot atsauces atzīmi, TNC saņem signālu, kas iezīmē fiksētu mašīnas atsauces punktu. Tādējādi TNC atjauno faktiskās pozīcijas piešķiri aktuālajai mašīnas pozīcijai. Garuma mērierīcēm ar kodētām distances atsauces atzīmēm mašīnas asis jāpavirza maksimāli par 20 mm, leņķu mērierīcēm — maksimāli par 20°.

Absolūtās mērierīces pēc ieslēgšanas pārsūta uz vadības sistēmu absolūto pozīcijas vērtību. Tādējādi uzriez pēc ieslēgšanas, nevirzot mašīnas asis, atkal ir atjaunota piešķire starp faktisko pozīciju un mašīnas sliežu pozīciju.

Atsauces sistēma

Ar atsauces sistēmu precīzi nosaka pozīcijas plaknē vai telpā. Pozīcijas dati vienmēr attiecas uz noteiktu punktu, un to apraksta koordinātas.

Taisnleņķa sistēmā (Dekarta koordinātu sistēmā) trīs virzieni ir noteikti kā X, Y un Z asis. Asis atrodas perpendikulāri viena otrai un krustojas punktā, kas ir nulles punkts. Koordināta norāda attālumu līdz nulles punktam kādā no šiem virzieniem. Tādējādi pozīciju plaknē iespējams apzīmēt ar divām koordinātām un telpā ar trīs koordinātām.

Koordinātas, kas attiecas uz nulles punktu, sauc par absolūtajām koordinātām. Relatīvās koordinātas attiecas uz jebkuru citu pozīciju (atsauces punktu) koordinātu sistēmā. Relatīvās koordinātu vērtības sauc arī par inkrementālajām koordinātu vērtībām.

Atskaites sistēma frēzēšanas mašīnās

Apstrādājot sagatavi uz frēzmašīnas, galvenokārt izmantojiet taisnleņķa koordinātu sistēmu. Attēls pa labi parāda, kā taisnleņķa koordinātu sistēma pakārtota mašīnas asīm. Labās rokas trīs pirkstu nosacījums kalpo par atgādinājumu: ja vidējais pirksts no sagataves uz instrumentu norāda instrumenta ass virzienā, tas rāda Z+ virzienā, īkšķis rāda X+ virzienā un rādītājpirksts Y+ virzienā.

TNC 320 papildus var vadīt līdz pat 18 asīm. Papildus galvenajām asīm X, Y un Z paralēli darbojas papildasis U, V un W. Rotācijas asis apzīmē ar A, B un C. Attēls lejā pa labi parāda papildasu jeb rotācijas asu piešķiri galvenajām asīm.

Asu apzīmējumi frēzēšanas mašīnās

Jūsu frēzmašīnas asis X, Y un Z tiek dēvētas arī par instrumenta asi, galveno asi (1. asi) un blakusasi (2. asi). Instrumenta ass izkārtojums nosaka to, kā tiks izkārtota galvenā ass un papildass.

Instrumenta ass	Galvenā ass	Blakusass
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polārās koordinātas

Ja tehnoloģiskais rasējums veikts ar taisnleņķa mērījumiem, arī apstrādes programmu izveidojiet ar taisnleņķa koordinātām. Sagatavēs ar riņķa līniju lokiem vai leņķu datiem pozīcijas bieži vien var noteikt vienkāršāk, izmantojot polārās koordinātes.

Pretēji taisnleņķa koordinātām X, Y un Z polārās koordinātas apraksta tikai pozīcijas plaknē. Polāro koordinātu nulles punkts ir polā CC (CC = circle centre; angl. — riņķa līnijas centrs). Pozīcija plaknē tādējādi ir precīzi noteikta ar:

- Polāro koordinātu rādiusu: attālums no pola CC līdz pozīcijai
- Polāro koordinātu leņķi: leņķis starp leņķa atsauces asi un posmu, kas savieno polu CC ar pozīciju

Pola un leņķa atsauces ass noteikšana

Polu nosakiet ar divām koordinātām taisnleņķa koordinātu sistēmā vienā no trīs plaknēm. Tādējādi precīzi tiek piešķirta arī leņķa atskaites ass polāro koordinātu leņķim H.

Pola koordinātas (plakne)	Leņķa atsauces ass
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z

Sagataves absolūtās un inkrementālās pozīcijas

Sagataves absolūtās pozīcijas

Ja kādas pozīcijas koordinātas attiecas uz koordinātu nulles punktu (sākums), tās sauc par absolūtajām koordinātām. Katra pozīcija uz sagataves precīzi noteikta ar tās absolūtajām koordinātām.

1. piemērs: Urbumi ar absolūtajām koordinātām:

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

Sagataves Inkrementālās pozīcijas

Inkrementālās koordinātas attiecas uz pēdējo ieprogrammēto instrumenta pozīciju, kas kalpo par relatīvo (iedomāto) nulles punktu. Inkrementālās koordinātas programmas izveides laikā norāda izmēru starp pēdējo un tai sekojošo nominālo pozīciju, par kādu jāvirzās instrumentam. Tādēļ to sauc arī par ķēdes izmēra lielumu.

Inkrementālo izmēru apzīmē ar funkciju G91 pirms ass apzīmējuma.

2. piemērs: Urbumi ar inkrementālām koordinātām

Urbuma 4 absolūtās koordinātas
X = 10 mm
Y = 10 mm

Urbums 5, attiecībā uz 4	Urbums 6, attiecībā uz 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm

Absolūtās un inkrementālās polārās koordinātas

Absolūtās koordinātas vienmēr attiecas uz polu un leņķa atsauces asi.

Inkrementālās koordinātas vienmēr attiecas uz instrumenta pēdējo ieprogrammēto pozīciju.

Atskaites punkta izvēle

Sagataves rasējums paredz, ka noteikts sagataves formas elements ir absolūtais atsauces punkts (nulles punkts), paraksti sagataves stūris. Nosakot atsauces punktu, noregulējiet sagatavi vispirms atbilstoši mašīnas asīm un nostādiet katras ass instrumentu zināmā pozīcijā pret sagatavi. Šai pozīcijai iestatiet TNC indikāciju vai nu uz nulli vai uz noteiktu pozīcijas vērtību. Tādējādi jūs sagatavi pakārtosiet atsauces sistēmai, kas ir spēkā TNC indikācijā vai jūsu apstrādes programmā.

Ja sagataves rasējums nosaka relatīvus atsauces punktus, tad vienkārši izmantojiet koordinātu pārrēķina ciklus (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, koordinātu pārrēķina ciklus).

Ja sagataves rasējums nav nomērīts atbilstoši NC, izvēlieties kā atsauces punktu kādu pozīciju vai sagataves stūri, no kura var iespējami viegli aprēķināt pārējo sagataves pozīciju izmērus.

Īpaši ērti atsauces punktus var noteikt ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu, ko piedāvā HEIDENHAIN. Skatiet ciklu programmēšanas rokasgrāmatas nodaļu „Atsauces punkta noteikšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu”.

Piemērs

Sagataves skice parāda urbumus (no 1 līdz 4), kuru izmēri attiecas uz absolūto atskaites punktu ar koordinātām X=0 Y=0. Urbumi (no 5 līdz 7) attiecas uz relatīvo atskaites punktu ar absolūtajām koordinātām X=450 Y=750. Ar ciklu **NULLES PUNKTA NOBĪDE** nulles punktu var uz laiku pārvietot pozīcijā X=450, Y=750, lai urbumus (no 5 līdz 7) varētu ieprogrammēt bez papildu aprēķiniem.

3.2 Programmu atvēršana un ievadīšana

NC programmas uzbūve DIN/ISO formātā

Apstrādes programma sastāv no vairākiem programmas ierakstiem. Attēls pa labi parāda ieraksta elementus.

TNC automātiski numurē apstrādes programmas ierakstus atkarībā no mašīnas parametra **blockIncrement** (105409). Mašīnas parametrs **blockIncrement** (105409) definē ieraksta numuru intervālus.

Pirmais programmas ieraksts ir apzīmēts ar %, programmas nosaukumu un spēkā esošo mērvienību.

Tālākie ieraksti satur informāciju par:

- priekšsagatavi
- instrumentu izsaukumiem
- izvirzīšanos drošības pozīcijā
- padevi un apgriezienu skaitu
- trajektoriju kustībām, cikliem un citām funkcijām

Pēdējais programmas ieraksts ir apzīmēts ar **N99999999**, programmas nosaukumu un spēkā esošo mērvienību.

> **!** HEIDENHAIN iesaka vienmēr pēc instrumenta izsaukuma izvirzīties drošības pozīcijā, no kuras TNC bez sadursmes var ieņemt pozīciju apstrādei!

Definējiet priekšsagatavi: G30/G31

Uzreiz pēc jaunas programmas izveides definējiet kvadra formas neapstrādātu sagatavi. Lai definētu priekšsagatavi pēc tam, nospiediet taustiņu SPEC FCT, programmtaustiņu PROGRAMMAS PARAMETRI un pēc tam programmtaustiņu BLK FORM. Šī definīcija TNC nepieciešama grafiskajām simulācijām. Kvadra malas drīkst būt maks. 100 000 mm garas un tām jābūt paralēlām ar X, Y un Z asīm. Šo priekšsagatavi definē tās divi stūru punkti:

- MIN punkts G30: kvadra mazākā X, Y un Z koordināta; ievadiet absolūtās vērtības
- MAX punkts G31: kvadra lielākā X, Y un Z koordināta; ievadiet absolūtās vai inkrementālās vērtības

> ⇨ Priekšsagataves definīcija ir nepieciešama tikai tad, ja programmu vēlaties pārbaudīt grafiski!

Jaunas apstrādes programmas atvēršana

Apstrādes programmu vienmēr ievadiet darba režīmā **PROGRAMMĒŠANA**. Programmas atvēršanas piemērs:

- Izvēlieties darba režīmu **PROGRAMMĒŠANA**
- Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT

Izvēlieties mapi, kurā vēlaties saglabāt jauno programmu:

.I

- Ievadiet jaunu programmas nosaukumu, apstipriniet ar taustiņu ENT
- Izvēlieties mērvienību: nospiediet programmtaustiņu MM vai INCH. TNC pārslēdzas uz programmas logu un atver dialogu **BLK-FORM** (priekšsagataves) definēšanai

APSTRĀDES PLAKNE GRAFIKĀ: XY

- Ievadiet vārpstas asi, piemēram, Z

PRIEKŠSAGATAVES DEFINĪCIJA: MINIMUMS

- Pēc kārtas ievadiet MIN punkta X, Y un Z koordinātas un ikreiz apstipriniet ar taustiņu ENT

PRIEKŠSAGATAVES DEFINĪCIJA: MAKSIMUMS

- Pēc kārtas ievadiet MAX punkta X, Y un Z koordinātes un ikreiz apstipriniet ar taustiņu ENT

Piemērs: BLK-FORM indikācija NC programmā

%JAUNS G71 *	Programmas sākums, nosaukums, mērvienība
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Vārpstas ass, MIN punkta koordinātas
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX punkta koordinātas
N99999999 %JAUNA G71 *	Programmas beigas, nosaukums, mērvienība

TNC pirmo un pēdējo programmas ierakstu izveido automātiski.

Ja nevēlaties ieprogrammēt priekšsagataves definīciju, pārtrauciet dialogu punktā **Apstrādes plakne grafikā: XY** ar taustiņu DEL!

TNC grafisko attēlu var parādīt tikai tad, ja īsākā mala ir vismaz 50 µm un garākā mala maksimāli 99 999,999 mm gara.

Instrumenta kustību programmēšana DIN/ISO

Lai ieprogrammētu ierakstu, nospiediet taustiņu SPEC FCT. Nospiediet programmtaustiņu PROGRAMMAS FUNKCIJAS un pēc tam programmtaustiņu DIN/ISO. Varat izmantot arī pelēkos trajektorijas funkciju taustiņus, lai saņemtu attiecīgo G kodu.

> Ja DIN/ISO funkcijas ievadāt ar pieslēgtu USB tastatūru, raugiet, lai būtu aktivizēta lielo burtu rakstība.

Pozicionēšanas ieraksta piemērs

G

ENT

- Ievadiet **1** un nospiediet taustiņu ENT, lai atvērtu ierakstu

KOORDINĀTAS?

X

- **10** (ievadiet X ass mērķa koordinātu)

Y

- **20** (ievadiet Y ass mērķa koordinātu)

ENT

- ar taustiņu ENT pārejiet pie nākamā jautājuma

FRĒZES NOTEIKŠANAS PUNKTA TRAJEKTORIJA

G

- Ievadiet **40** un apstipriniet ar taustiņu ENT, lai virzītos bez instrumenta rādiusa korekcijas, **vai**

G41

G42

- Virzīšana pa kreisi vai pa labi no ieprogrammētās kontūras: ar programmtaustiņu izvēlieties G41 vai G42

PADEVE F=?

- 100 (ievadiet padevi šai trajektorijas kustībai 100 mm/min.)

ENT

- ar taustiņu ENT pārejiet pie nākamā jautājuma

PAPILDFUNKCIJA M?

- **3** (ievadiet papildfunkciju **M3** „Ieslēgt vārpstu”)

ENT

- Ar taustiņu ENT TNC pabeidz šo dialogu.

Programmas logs rāda rindu:

```
N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *
```

Faktisko pozīciju pārņemšana

TNC dod iespēju pārņemt programmā instrumenta aktuālo pozīciju, piemēram, ja

- ieprogrammē pārvietošanās ierakstus,
- ieprogrammē ciklus,

Lai pārņemtu pareizās pozīciju vērtības, rīkojieties šādi:

- Pozicionējiet ievades lauku tajā vietā vienā ierakstā, kurā vēlaties pārņemt pozīciju

- Izvēlieties faktiskās pozīcijas pārņemšanas funkciju: TNC programmtaustiņu rindā parāda asis, kuru pozīcijas jūs varat pārņemt

- Izvēlieties asi: TNC ieraksta izvēlētās ass aktuālo pozīciju aktīvajā ievades laukā

TNC instrumenta viduspunkta koordinātas apstrādes plaknē pārņem vienmēr, arī tad, ja ir aktīva instrumenta rādiusa korekcija.

TNC instrumenta asī vienmēr pārņem instrumenta smailes koordinātu, tātad vienmēr ņem vērā aktīvo instrumenta garuma korekciju.

TNC ass izvēles programmtaustiņu rindu saglabā aktivizētu līdz brīdim, kad to atkal izslēgsiet, vēlreiz nospiežot taustiņu "Pārņemt faktisko pozīciju". Šī darbība ir spēkā arī tad, ja pašreizējais ieraksts tiek saglabāts un, nospiežot trajektoriju funkcijas taustiņu, tiek sākts jauns ieraksts. Ja izvēlaties ieraksta elementu, kurā, izmantojot programmtaustiņu, jāizvēlas ievades alternatīva (piemēram, rādiusa korekcija), TNC arī aizver asu izvēles programmtaustiņu rindu.

Funkcija "Pārņemt faktisko pozīciju" nav atļauta, kad ir aktivizēta apstrādes plaknes sagāšanas funkcija.

Programmas rediģēšana

Programmu var rediģēt tikai tad, ja to tieši tajā brīdī kāds no mašīnas režīmiem netiek apstrādāts ar TNC.

Kamēr veidojat vai izmainīt apstrādes programmu, ar bultiņu taustiņiem vai ar programmtaustiņiem programmā var izvēlēties jebkuru rindu un atsevišķus ieraksta vārdus:

Funkcija	Programmtaustiņš/ taustiņi
Pārlapot lapas uz augšu	LAPA
Pārlapot lapas uz leju	LAPA
Pārlēkt uz programmas sākumu	SĀKUMS
Pārlēkt uz programmas beigām	BEIGAS
Izmainīt aktuālā ieraksta pozīciju ekrānā. Līdz ar to var parādīt vairākus programmas ierakstus, kas ieprogrammēti pirms aktuālā ieraksta	
Izmainīt aktuālā ieraksta pozīciju ekrānā. Līdz ar to var parādīt vairākus programmas ierakstus, kas ieprogrammēti aiz aktuālā ieraksta	
Pārlēkt no ieraksta uz ierakstu	↑ ↓
Izvēlēties atsevišķus vārdus ierakstā	→ ←
Izvēlēties konkrētu ierakstu: nospiediet taustiņu GOTO, ievadiet vajadzīgo ieraksta numuru, apstipriniet ar taustiņu ENT. Vai: ievadiet ierakstu numuru intervālu un ievadīto rindu skaitu, nospiežot programmtaustiņu N RINDAS pārejiet uz augšu vai uz leju	GOTO

Funkcija	Programmtaustiņš/ taustiņš
Iestatīt izvēlēta vārda vērtību uz nulli	CE
Izdzēst nepareizu vērtību	CE
Izdzēst kļūdas paziņojumu (nemirgojošu)	CE
Izdzēst izvēlētu vārdu	NO ENT
Izdzēst izvēlētu ierakstu	DEL
Izdzēst ciklus un programmu daļas	DEL
Pievienot ierakstu, kurš pēdējais rediģēts vai izdzēsts	PĒDĒJĀ NC IERAK. PIEVIEN.

Ierakstu ievietošana jebkurā vietā

- Izvēlieties ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot jaunu ierakstu, un atveriet dialogu

Vārdu izmainīšana un pievienošana

- Izvēlieties ierakstā vārdu un pārrakstiet to ar jaunu vērtību. Kamēr jūs izvēlaties vārdu, pieejams atklātā teksta dialogs
- Beigt izmaiņas: nospiediet taustiņu END

Ja vēlaties pievienot vārdu, darbojieties ar bultiņu taustiņiem (pa labi vai pa kreisi), līdz parādās nepieciešamais dialogs, un ievadiet vajadzīgo vērtību.

Vienādu vārdu meklēšana dažādos ierakstos

Šai funkcijai programmtaustiņu AUTOM. IEZĪMĒŠ. iestatiet uz IZSL.

- Izvēlieties ierakstā vārdu: spiediet bultiņu taustiņus tik bieži, kamēr ir iezīmēts vajadzīgais vārds
- Izvēlēties ierakstu ar bultiņu taustiņiem

Marķējums tikko izvēlētajā ierakstā atrodas uz tā paša vārda, kurš bija pirmajā izvēlētajā ierakstā.

Ja meklēšana sākta ļoti garās programmās, TNC parāda simbolu ar progresa joslu. Tādējādi jūs varat arī pārtraukt meklēšanu ar programmtaustiņu.

Jebkāda teksta atrašana

- Izvēlieties meklēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT. TNC parāda dialogu **Meklēt tekstu**:
- Ievadiet meklējamo tekstu
- Meklējiet tekstu: nospiediet programmtaustiņu IZPILDĪT

Programmas daļu iezīmēšana, kopēšana, dzēšana un pievienošana

Lai veiktu programmas daļu kopēšanu tajā pašā NC programmā vai citā NC programmā, TNC piedāvā sekojošas funkcijas: skatiet tabulu turpinājumā.

Lai veiktu programmas daļu kopēšanu tajā pašā NC programmā vai citā NC programmā, TNC piedāvā sekojošas funkcijas: skatiet tabulu turpinājumā.

Lai kopētu programmas daļas, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties programmtaustiņu rindu ar marķēšanas funkcijām
- Izvēlieties pirmo (pēdējo) kopējamās programmas daļas ierakstu
- Marķējiet pirmo (pēdējo) ierakstu: nospiediet programmtaustiņu BLOKA MARĶĒŠANA. TNC iezīmē pirmo ieraksta numura daļu izgaismotā laukā un izgaismo programmtaustiņu PĀRTRAUKT MARĶĒŠANU
- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz pēdējo (pirmo) programmas daļas ierakstu, ko vēlaties kopēt vai dzēst. TNC attēlo visus marķētos ierakstus citā krāsā. Marķēšanas funkciju var beigt jebkurā laikā, nospiežot programmtaustiņu PĀRTRAUKT MARĶĒŠANU
- Marķētās programmas daļas kopēšana: nospiediet programmtaustiņu BLOKA KOPĒŠANA, dzēsiet marķēto programmas daļu: nospiediet programmtaustiņu BLOKA DZĒŠANA. TNC saglabā marķēto bloku
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot kopēto (izdzēsto) programmas daļu

> ⇨ Lai pievienotu kopēto programmas daļu citā programmā, izvēlieties attiecīgo programmu ar datņu pārvaldi un marķējiet tajā ierakstu, aiz kura vēlaties ievietot programmas daļu.

- Saglabātas programmas daļas pievienošana: nospiediet programmtaustiņu BLOKA PIEVIENOŠANA
- Marķēšanas funkcijas pabeigšana: nospiediet programmtaustiņu PĀRTRAUKT MARĶĒŠANU

Funkcija	Programmtaustiņš
Ieslēgt marķēšanas funkciju	BLOKS MARĶĒT
Izslēgt marķēšanas funkciju	IZVĒLI PĀRTRAUKT
Dzēst marķēto bloku	IZ GRIEZT BLOKU
Pievienot atmiņā saglabāto bloku	BLOKS PIEVIEN.
Kopēt marķēto bloku	BLOKS KOPĒŠANA

TNC meklēšanas funkcija

Ar TNC meklēšanas funkciju var meklēt jebkādus tekstus programmas ietvaros un nepieciešamības gadījumā aizvietot arī ar jaunu tekstu.

Jebkādu tekstu meklēšana

- Vajadzības gadījumā izvēlieties ierakstu, kurā saglabāts meklējamais vārds

MEKLĒŠANA

- Izvēlieties meklēšanas funkciju: TNC izgaismo meklēšanas logu un programmtaustiņu rindā pieejamās meklēšanas funkcijas (skatiet meklēšanas funkciju tabulu)

X

- **+40** (ievadiet meklējamo tekstu, ievērojiet lielo/mazo burtu rakstību)

MEKLĒŠANA

- Sāciet meklēšanu: TNC pārlec uz nākamo ierakstu, kurā saglabāts meklētais teksts

MEKLĒŠANA

- Atkārtojiet meklēšanu: TNC pārlec uz nākamo ierakstu, kurā saglabāts meklētais teksts

BEIG

- Pabeidziet meklēšanas funkciju

Jebkādu tekstu meklēšana/aizvietošana

Meklēšanas/aizvietošanas funkcija nav iespējama, ja
- programma ir aizsargāta,
- programmu tieši tobrīd apstrādā TNC.

Izmantojot funkciju AIZVIETOT VISU jāraugās, lai nejauši neaizvietotu teksta daļas, kurām jāpaliek bez izmaiņām. Aizvietotie teksti nav atjaunojami.

- Nepieciešamības gadījumā izvēlieties ierakstu, kurā saglabāts meklējamais vārds

MEKLĒŠANA
- Izvēlieties meklēšanas funkciju: TNC izgaismo meklēšanas logu un parāda programmtaustiņu rindā pieejamās meklēšanas funkcijas

X
- Ievadiet meklējamo tekstu, ievērojiet lielo/mazo burtu rakstību, apstipriniet ar taustiņu ENT

Z
- Ievadiet tekstu, ko paredzēts ievietot, ievērojiet lielo/mazo burtu rakstību

MEKLĒŠANA
- Sāciet meklēšanu: TNC pārlec uz nākamo meklēto tekstu

AIZVIETOT
- Lai aizvietotu tekstu un pēc tam pārietu pie nākamā meklēšanas rezultāta: nospiediet programmtaustiņu AIZVIETOT, vai lai tekstu aizvietotu visās atrastajās vietās: nospiediet programmtaustiņu AIZVIETOT VISU, vai lai neaizvietotu tekstu un pārietu pie nākamā meklēšanas rezultāta: nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT

BEIG
- Pabeidziet meklēšanas funkciju

3.3 Datņu pārvalde: pamatprincipi

Datnes

Datnes TNC	Tips
Programmas	
HEIDENHAIN formātā	.H
DIN/ISO formātā	.I
Dažādas tabulas	
instrumentiem	.T
instrumentu mainītājiem	.TCH
paletēm	.P
nulles punktiem	.D
punktiem	.PNT
iestatījumiem	.PR
skenēšanas sistēmām	.TP
virpošanas instrumentiem	.TRN
dublējuma datnēm	.BAK
atkarīgām datnēm (piem., sadalījuma punktiem)	.DEP
Teksti kā	
ASCII datnes	.A
Protokola datnes	.TXT
Palīgdatnes	.CHM

Kad TNC ievadāt apstrādes programmu, vispirms piešķiriet šai programmai nosaukumu. TNC saglabā programmu cietajā diskā kā datni ar tādu pašu nosaukumu. Arī tekstus un tabulas TNC saglabā kā datnes.

Lai ātri varētu atrast un pārvaldīt datnes, TNC ir speciāls logs datņu pārvaldei. Tajā varat izsaukt, kopēt, pārdēvēt un izdzēst visdažādākās datnes.

Viena NC programma nedrīkst pārsniegt **2 GB**.

Atkarībā no iestatījuma TNC pēc NC programmu rediģēšanas un saglabāšanas izveido dublējuma datni *.bak. Tas var samazināt pieejamo brīvo vietu atmiņā.

Datņu nosaukumi

Programmām, tabulām un tekstiem TNC pievieno paplašinājumu, ko no datnes nosaukuma atdala ar punktu. Šis paplašinājums apzīmē datnes tipu.

Datnes nosaukums	Datnes tips
PROG20	.H

Datnes nosaukuma garums nedrīkst pārsniegt 25 zīmes, citādi TNC vairs neparāda visu programmas nosaukumu.

Datņu nosaukumiem TNC ir jāatbilst šādam standartam: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004. gada redakcija (Posix standarts). Atbilstoši tam datņu nosaukumi drīkst saturēt šādas zīmes:

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 . _ -

Lai novērstu datņu pārsūtīšanas problēmas, visas pārējās zīmes datņu nosaukumos izmantot nedrīkst.

Maksimālais atļautais datņu nosaukumu garums drīkst būt tāds, lai nepārsniegtu maksimālo noteikto ceļa garumu – 82 zīmesskatiet "Ceļi", Lappuse 93.

Datu dublēšana

HEIDENHAIN iesaka uz TNC izveidotās jaunās programmas un datnes ar regulāriem intervāliem saglabāt datorā.

Ar bezmaksas datu pārraides programmu TNCremo NT HEIDENHAIN piedāvā vienkāršu iespēju, kā izveidot TNC saglabāto datu dublējumus.

Papildus ir nepieciešams datu nesējs, kurā ir saglabāti visi ar mašīnu saistītie dati (PLC programma, mašīnas parametri utt.). Nepieciešamības gadījumā par šo jautājumu sazinieties ar mašīnas ražotāju.

Ja vēlaties dublēt visas cietajā diskā esošās datnes (> 2 GB), tas var prasīt vairākas stundas. Tādēļ pēc iespējas atlieciet dublēšanu uz nakts stundām.

3.4 Darbs ar datņu pārvaldi

Direktoriji

Tā kā cietajā diskā var saglabāt ļoti daudz programmu jeb datņu, saglabājiet atsevišķās datnes mapēs (direktorijās), lai tās būtu pārskatāmas. Šajās mapēs var izveidot vēl citas mapes, t.s., apakšmapes. Ar taustiņu -/+ vai ENT apakšmapes var iezīmēt vai noņemt iezīmējumu.

Ceļi

Ceļā tiek norādīts diskdzinis un visi direktoriji, kā arī apakšdirektoriji, kuros ir saglabātas datnes. Atsevišķi objekti tiek atdalīti ar „\”.

Maksimāli pieļaujamais ceļa garums, tātad diskdziņa, direktorija un datnes nosaukumu kopā ar paplašinājumu apzīmējošo zīmju skaits nedrīkst pārsniegt 82 zīmes!

Diskdziņa nosaukumā drīkst būt ne vairāk kā 8 lielie burti.

Piemērs

Diskdzinī **TNC:** ir izveidots direktorijs AUFTR1. Pēc tam direktorijā **AUFTR1** ir izveidots apakšdirektorijs NCPROG un tajā iekopēta apstrādes programma PROG1.H. Līdz ar to apstrādes programmas ceļš ir šāds:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Grafiskajā attēlā pa labi ir parādīts direktorija rādījuma piemērs, kurā redzami dažādi ceļi.

Pārskats: datņu pārvaldes funkcijas

Funkcija	Programm-taustiņš	Lappuse
Atsevišķas datnes kopēšana	KOPĒŠANA ABC → XYZ	97
Noteikta datnes tipa parādīšana	TIPS IZVĒLĒT.	96
Jaunas datnes izveide	JAUNA DATNE	97
Pēdējo 10 izvēlēto datņu parādīšana	PĒDĒJ. DATNES	100
Datnes vai mapes dzēšana	DZĒST	101
Datnes marķēšana	MARKĒT	102
Datnes pārdēvēšana	PĀRDĒVĒT ABC = XYZ	103
Datnes aizsardzība pret dzēšanu un izmaiņām	AIZSARGĀT	104
Datnes aizsardzības atcelšana	NEAIZS.	104
Instrumentu tabulas importēšana	TABULA IMPOR-TĒT	148
Tīkla draiveru pārvalde	TĪKLS	107
Redaktora izvēle	EDITORA IZVĒLE	104
Datņu šķirošana pēc īpašībām	ŠĶIROŠANA	103
Mapes kopēšana	KOP. MAPI	99
Mapes dzēšana ar visām apakšmapēm	DZĒST VISU	
Diskdziņa mapju parādīšana	AKT. KOKS	
Mapes pārdēvēšana	PĀRDĒVĒT ABC = XYZ	
Jaunas mapes izveidošana	JAUNA MAPE	

Datņu pārvaldes izsaukšana

PGM MGT

- Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC parāda datņu pārvaldes logu (attēls parāda pamatiestatījumu. Ja TNC rāda citu ekrāna sadalījumu, nospiediet programmtaustiņu LOGS)

Kreisās puses šaurajā logā tiek rādīti pieejamie diskdziņi un mapes. Diskdziņi apzīmē ierīces, ar kurām saglabā vai pārraida datus. Diskdzinis ir TNC cietais disks, pārējie diskdziņi ir saskarnes (RS232, Ethernet), kurām var pieslēgt, piemēram, personālo datoru. Mapi vienmēr var atpazīt pēc mapes simbola (pa kreisi) un mapes nosaukuma (pa labi). Apakšmapes ir izvirzītas vairāk pa labi. Ja pirms mapes simbola ir attēlots trīsstūris, šajā mapē ir citas apakšmapes, kuras var izgaismot, nospiežot taustiņu -/+ vai ENT.

Labās puses platais logs parāda visas datnes, kas saglabātas izvēlētajā direktorijā. Katrai datnei blakus norādīta papildinformācija, kas izskaidrota tālāk sniegtajā tabulā.

Rādījums	Nozīme
Datnes nosaukums	Vārds ar maksimāli 25 zīmēm
Tips	Datnes tips
Baiti	Datnes lielums baitos
Statuss	Datnes īpašības:
E	Programma izvēlēta programmēšanas režīmā
S	Programma izvēlēta programmas pārbaudes režīmā
M	Programma izvēlēta programmas izpildes režīmā
	Datne ir aizsargāta pret izdzēšanu un izmainīšanu
	Datne ir aizsargāta pret izdzēšanu un izmainīšanu, jo tā šobrīd tiek apstrādāta
Datums	Datums, kad datnē pēdējo reizi veiktas izmaiņas
Laiks	Laiks, kad datnē pēdējo reizi veiktas izmaiņas

Diskdziņu, direktoriju un datņu izvēle

PGM MGT

- Atveriet datņu pārvaldi

Lai izgaismoto lauku pārbīdītu vajadzīgajā vietā uz ekrāna, izmantojiet bultiņu taustiņus vai programmtaustiņus:

- Pārvieto izgaismoto lauku no labā loga uz kreiso un otrādi

- Gaišais lauks logā virzās uz augšu un uz leju

LAPA

LAPA

- Pārvieto izgaismoto lauku logā pa lapai uz augšu un uz leju

1. solis: izvēlieties diskdzini

- Kreisajā logā iezīmējiet diskdzini

IZVĒLE

- Izvēlieties diskdzini: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLE vai

ENT

- Nospiediet taustiņu ENT

2. solis: izvēlieties direktoriju

- Marķējiet mapi kreisajā logā: labais logs automātiski parāda visas datnes mapē, kas ir marķēta (gaiši iezīmēta)

3. solis: izvēlieties datni

TIPS IZVĒLĒT.

- Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES TIPU

IZVĒLE .I

- Nospiediet vajadzīgā datnes tipa programmtaustiņu vai

VISU IND.

- parādīt visas datnes: nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT VISU vai

- Iezīmējiet datni labajā logā

IZVĒLE

- Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLE vai

ENT

- Nospiediet taustiņu ENT

TNC aktivizē izvēlēto datni tajā režīmā, kādā izsaukta datņu pārvalde

Jauna direktorija izveidošana

Iezīmējiet kreisajā logā mapi, kurā vēlaties izveidot apakšmapi

- **JAUNS** (ievadiet jaunu direktorija nosaukumu)

- Nospiediet taustiņu ENT

VAI IZVEIDOT DIREKTORIJU\JAUNA?

- Apstipriniet ar programmtaustiņu JĀ vai

- pārtrauciet ar programmtaustiņu NĒ

Jaunas datnes izveidošana

- Izvēlieties direktoriju, kurā vēlaties izveidot jauno datni.

- Ievadiet **JAUNS** (jauno datnes nosaukumu ar datnes paplašinājumu) un nospiediet taustiņu ENT vai

- atveriet dialogu jaunas datnes izveidošanai, ievadiet **JAUNS** (jauno datnes nosaukumu ar datnes paplašinājumu) un nospiediet taustiņu ENT.

Atsevišķas datnes kopēšana

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni, kura ir jākopē

- Nospiediet programmtaustiņu KOPĒT: izvēlieties kopēšanas funkciju. TNC atver uznirstošo logu

- Ievadiet mērķa datnes nosaukumu un apstipriniet to ar taustiņu ENT vai programmtaustiņu OK: TNC kopē datni pašlaik atvērtajā direktorijā vai izvēlētajā mērķa direktorijā. Sākotnējā datne tiek saglabāta vai

- Nospiediet programmtaustiņu Mērķa direktorijs, lai uznirstošajā logā izvēlētos mērķa direktoriju, un apstipriniet savu izvēli ar taustiņu ENT vai programmtaustiņu OK: TNC kopē datni izvēlētajā direktorijā, nemainot datnes nosaukumu. Sākotnējā datne tiek saglabāta.

Ja kopēšana tiek sākta, nospiežot taustiņu ENT vai programmtaustiņu OK, TNC atver progresa joslu.

Datnes kopēšana citā mapē

- Izvēlieties ekrāna sadalījumu ar vienāda izmēra logiem
- Atveriet abos logos direktorijus: nospiediet programmtaustiņu CEĻŠ

Labais logs

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz direktoriju, kurā vēlaties kopēt datnes, un ar taustiņu ENT norādiet šajā direktorijā datnes

Kreisais logs

- Izvēlieties mapi ar datnēm, kuras vēlaties kopēt, un parādiet datnes ar taustiņu ENT

- Norādiet datņu marķēšanas funkcijas

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni, kuru vēlaties kopēt, un marķējiet. Ja nepieciešams, marķējiet vēl citas datnes tādā pašā veidā

- Marķētās datnes iekopējiet mērķa mapē

Citas marķēšanas funkcijas: skatiet "Datņu marķēšana", Lappuse 102.

Ja datnes ir marķētas gan kreisajā, gan labajā logā, TNC kopēs datnes no tās mapes, kas ir iezīmēta ar izgaismoto lauku.

Datņu pārrakstīšana

Ja kopējat datnes mapē, kurā atrodas datnes ar tādu pašu nosaukumu, TNC vaicās, vai mērķa mapē esošās datnes drīkst pārrakstīt:

- Pārrakstīt visas datnes (Izvēlēts lauks „Esošās datnes”): nospiediet programmtaustiņu OK vai
- Nepārrakstīt nevienu datni: nospiediet programmtaustiņu PĀRTRAUKT, vai

Ja vēlaties pārrakstīt aizsargātu datni, tas ir jāatzīmē laukā „Aizsargātas datnes“ vai arī jāpārtrauc process.

Kopēt tabulu

Rindu importēšana tabulā

Ja kādu tabulu kopē jau esošā tabulā, ar programmtaustiņu AIZVIETOT LAUKUS var pārrakstīt atsevišķas rindas. Priekšnoteikumi:

- mērķa tabulai jau jāeksistē,
- kopējamā datne drīkst saturēt tikai aizvietojamās rindas,
- tabulu datņu tipam ir jābūt identiskam.

> Ar funkciju **AIZVIETOT LAUKUS** tiek pārrakstītas rindas mērķa tabulā. Lai novērstu datu zudumu, izveidojiet oriģinālās tabulas dublējuma kopiju.

Piemērs

Uz iestatīšanas ierīces ir izmērīts 10 jaunu instrumentu garums un rādiuss. Pēc tam iestatīšanas ierīce izveido instrumentu tabulu TOOL_Import.T ar 10 rindām (t.i. 10 instrumentiem).

- Iekopējiet šo tabulu no ārējā datu nesēja jebkurā direktorijā
- Iekopējiet ārēji izveidoto tabulu ar TNC datņu pārvaldi esošajā tabulā TOOL.T: TNC vaicā, vai pārrakstīt esošo instrumentu tabulu TOOL.T:
- Ja nospiedīsiet programmtaustiņu **JĀ**, TNC pilnībā pārrakstīs visu aktuālo datni TOOL.T. Pēc kopēšanas TOOL.T tātad sastāvēs no 10 rindām
- Vai nospiediet programmtaustiņu **AIZVIETOT LAUKUS**; tādā gadījumā TNC datnē TOOL.T pārrakstīs 10 rindas. Pārējo rindu datus TNC neizmainīs

Rindu ekstrahēšana no tabulas

Pastāv iespēja atzīmēt vienu vai vairākas tabulas rindas un saglabāt atsevišķā tabulā.

- Atveriet tabulu, no kuras vēlaties kopēt rindas
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties pirmo kopējamo rindu
- Nospiediet programmtaustiņu **PAP. FUNKC.**
- Nospiediet programmtaustiņu **MARĶĒT**
- Pēc vajadzības atzīmējiet citas rindas
- Nospiediet programmtaustiņu **SAGLABĀT KĀ**
- Ievadiet tabulas nosaukumu, kurā saglabāt izvēlētās rindas

Direktorija kopēšana

- Pārvietojiet izgaismoto lauku labajā logā uz mapi, kuru vēlaties kopēt
- Nospiediet programmtaustiņu KOPĒT: TNC atver mērķa direktorija izvēles logu
- Izvēlieties mērķa direktoriju un apstipriniet izvēli ar taustiņu ENT vai programmtaustiņu OK: TNC kopē izvēlēto direktoriju, ieskaitot tajā esošos apakšdirektorijus, uz izvēlēto mērķa direktoriju

Izvēlieties vienu no pēdējām izvēlētām datnēm

- Izsauciet datņu pārvaldi

- Parādiet pēdējās 10 izvēlētās datnes: nospiediet programmtaustiņu PĒDĒJĀS DATNES

Lai izgaismoto lauku pārvietotu uz datni, kuru paredzēts izvēlēties, izmantojiet bultiņu taustiņus:

- Pārvieto izgaismoto lauku logā uz augšu un uz leju

- Izvēlieties datni: nospiediet programmtaustiņu OK vai

- Nospiediet taustiņu ENT

Datnes dzēšana

Uzmanību! Iespējams datu zudums!
Datņu izdzēšanu nav iespējams atsaukt!

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni, kuru vēlaties dzēst

- Izvēlieties dzēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu DZĒST. TNC vaicās, vai tiešām vēlaties datni izdzēst
- Apstipriniet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu OK vai
- Pārtrauciet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu PĀRTRAUKT

Direktorija dzēšana

Uzmanību! Iespējams datu zudums!
Datņu izdzēšanu nav iespējams atsaukt!

- Izgaismoto lauku pārvietojiet uz mapi, ko vēlaties izdzēst

- Izvēlieties dzēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu DZĒST. TNC vaicās, vai tiešām vēlaties izdzēst mapi ar visām apakšmapēm un datnēm
- Apstipriniet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu OK vai
- Pārtrauciet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu PĀRTRAUKT

Datņu marķēšana

Marķēšanas funkcija	Programmtaustiņš
Atsevišķas datnes marķēšana	DATNE MARKĒT
Visu datņu marķēšana mapē	VISAS DATNES MARKĒT
Marķējuma atcelšana atsevišķai datnei	MARK. ATCELT
Marķējuma atcelšana visām datnēm	VISAS MARK. ATCELT
Visu marķēto datņu kopēšana	KOP.MARK.

Tādas funkcijas kā kopēšanu vai dzēšanu var izmantot gan attiecībā uz vienu atsevišķu, gan vairākām datnēm vienlaikus. Vairākas datnes var marķēt šādi:

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz pirmo datni

- Atveriet marķēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu MARĶĒT

- Marķējiet datni: nospiediet programmtaustiņu MARĶĒT DATNI

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz nākamo datni. Tas jāveic tikai ar programmtaustiņiem, nelietojiet šim nolūkam bultiņu taustiņus!

- Marķējiet citas datnes: nospiediet programmtaustiņu MARĶĒT DATNI utt.

- Kopējiet marķētās datnes: nospiediet programmtaustiņu KOP. MARK. vai

- Dzēsiet marķētās datnes: nospiediet programmtaustiņu BEIGAS, lai izietu no marķēšanas funkcijas, un pēc tam nospiediet programmtaustiņu DZĒST, lai dzēstu marķētās datnes

Datnes pārdēvēšana

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni, ko vēlaties pārdēvēt

- Izvēlieties pārdēvēšanas funkciju
- Ievadiet jaunu datnes nosaukumu; datnes tipu nevar mainīt
- Pārdēvējiet: nospiediet taustiņu OK vai taustiņu ENT

Datņu šķirošana

- Izvēlieties mapi, kurā vēlaties veikt datņu šķirošanu

- Nospiediet programmtaustiņu ŠĶIROT
- Nospiediet programmtaustiņu ar attiecīgo attēlojuma kritēriju

Papildfunkcijas

Datnes aizsardzība/datnes aizsardzības atcelšana

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni, ko vēlaties aizsargāt

- Papildu funkciju izvēle: nospiediet programmtaustiņu PAP. FUNKC.

- Datnes aizsardzības aktivizēšana: nospiediet programmtaustiņu AIZSARGĀT, datne iegūst statusu P

- Datnes aizsardzības atcelšana: nospiediet programmtaustiņu NEAIZSARG.

Redaktora izvēle

- Pārvietojiet izgaismoto lauku labajā logā uz datni, kuru vēlaties atvērt

- Papildu funkciju izvēle: nospiediet programmtaustiņu PAP. FUNKC.

- Izvēlieties redaktoru, ar kuru atvērt izvēlēto datni: nospiediet programmtaustiņu REDAKTORA IZVĒLE
- Atzīmējiet vēlamo redaktoru
- Lai atvērtu datni, nospiediet programmtaustiņu OK

USB ierīces pievienošana/atvienošana

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz kreiso logu

- Papildu funkciju izvēle: nospiediet programmtaustiņu PAP. FUNKC.
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

- Meklējiet USB ierīci
- Lai USB ierīci atvienotu: pārvietojiet izgaismoto lauku uz USB ierīci

- Atvienojiet USB ierīci

Papildinformācija: skatiet "USB ierīces ar TNC", Lappuse 108.

Datu pārraide uz ārēju datu nesēju/no tā

Pirms ir iespējams pārsūtīt datus uz ārēju datu nesēju, ir jāizveido datu saskarne, skatiet "Datu saskarnes izveidošana", Lappuse 428.

Ja datu pārsūtīšanai izmantojat seriālo saskarni, atkarībā no izmantotās datu pārsūtīšanas programmatūras var rasties problēmas, kuras var novērst, veicot datu pārsūtīšanu atkārtoti.

PGM MGT

- Izsauciet datņu pārvaldi

LOGS

- Izvēlieties datņu pārsūtīšanas ekrāna sadalījumu: nospiediet programmtaustiņu LOGS. TNC ekrāna kreisajā pusē parāda visas aktuālā direktorija datnes un ekrāna labajā pusē – visas datnes, kuras ir saglabātas saknes direktorijā TNC:\.

Lai izgaismoto lauku pārvietotu uz datni, kuru paredzēts pārsūtīt, izmantojiet bultiņu taustiņus:

- Pārvieto izgaismoto lauku logā uz augšu un uz leju

- Pārbīda izgaismoto lauku no labā loga kreisajā un otrādi

Ja vēlaties veikt kopēšanu no TNC uz ārēju datu nesēju, pārvietojiet izgaismoto lauku kreisajā logā uz pārsūtāmo datni.

Ja vēlaties veikt kopēšanu no ārējā datu nesēja uz TNC, pārvietojiet izgaismoto lauku labās puses logā uz pārsūtāmo datni.

- Izvēlieties citu diskdzini vai mapi: nospiediet mapju izvēles programmtaustiņu; TNC atver uznirstošo logu. Uznirstošajā logā ar bultiņu taustiņiem un taustiņu ENT izvēlieties vajadzīgo direktoriju.

- Pārsūtiet atsevišķas datnes: nospiediet programmtaustiņu KOPĒT vai

- vairāku datņu pārsūtīšana: nospiediet programmtaustiņu ATZĪMĒT (otrajā programmtaustiņu rindā, skatiet „Datņu atzīmēšana”, 111. lappuse)

- Apstipriniet izvēli ar programmtaustiņu OK vai taustiņu ENT. TNC parāda statusa logu, kas jūs informē par kopēšanas norisi vai

- Beidziet datu pārsūtīšanu: pārvietojiet izgaismoto lauku uz kreiso logu un pēc tam nospiediet programmtaustiņu LOGS. TNC atkal rāda datņu pārvaldes standarta logu

Lai varētu izvēlēties citu direktoriju dubultā datņu loga skatā, nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT KOKU. Nospiežot programmtaustiņu PARĀDĪT DATNES, TNC parādīs izvēlētās mapes saturu!

TNC tīklā

> Lai pieslēgtu Ethernet karti tīklam, skatiet "Ethernet saskarne".
>
> TNC protokolē kļūdas paziņojumus tīkla darbības laikā, skatiet "Ethernet saskarne".

Ja TNC ir savienota ar tīklu, kreisajā mapju logā var būt pieejami papildu diskdziņi (skatiet attēlu). Visas iepriekš aprakstītās funkcijas (diskdziņa izvēle, datņu kopēšana utt.) attiecas arī uz tīkla diskdziņiem, ja vien tas ir atļauts piekļuves tiesībās.

Tīkla draivera pievienošana un atvienošana

PGM MGT

- Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT vai ar programmtaustiņu LOGS izvēlieties tādu ekrāna sadalījumu, kāds attēlots augšējā attēlā pa labi

TĪKLS

- Tīkla iestatījumu izvēle: nospiediet programmtaustiņu TĪKLS (otrā programmtaustiņu rinda).
- Tīkla diskdziņu pārvalde: nospiediet programmtaustiņu TĪKLA SAVIEN. DEFIN.. TNC vienā logā parāda iespējamos tīkla diskdziņus, kuriem jums ir piekļuve. Izmantojot tālāk norādītos programmtaustiņus, nosakiet katra draivera savienojumu

Funkcija	Programmtaustiņš
Tīkla savienojuma izveide; kad savienojums būs aktīvs, TNC atzīmēs aili **Mount**.	**Savienot**
Savienojuma ar tīklu pārtraukšana	**Atvienot**
Automātiska savienojuma izveide ar tīklu, ieslēdzot TNC. Ja savienojums ir izveidots automātiski, TNC atzīmē aili **Auto**	**Auto**
Jauna tīkla savienojuma izveide	**Pievienot**
Pastāvošā tīkla savienojuma dzēšana	**Dzēst**
Tīkla savienojuma kopēšana	**Kopēt**
Tīkla savienojuma rediģēšana	**Rediģēt**
Statusa loga dzēšana	**Izdzēst**

USB ierīces ar TNC

Ļoti vienkārši datus var dublēt vai importēt TNC, izmantojot USB ierīces. TNC atbalsta šādas USB blokveida ierīces:

- diskešu diskdziņus ar datņu sistēmu FAT/VFAT
- atmiņas kartes Memory Stick ar datņu sistēmu FAT/VFAT
- cietos diskus ar datņu sistēmu FAT/VFAT
- CD-ROM diskdziņus ar datņu sistēmu Joliet (ISO9660)

Pēc šādu USB ierīču pievienošanas TNC tās atpazīst automātiski. TNC neatbalsta USB ierīces ar citu veidu datņu sistēmām (piemēram, NTFS). Pievienojot TNC šādas ierīces, tiek parādīts kļūdas paziņojums **USB: TNC neatbalsta šo ierīci**.

TNC parāda kļūdas paziņojumu **USB: TNC neatbalsta ierīci** arī tad, ja pieslēdz USB centrmezglu. Šādā gadījumā vienkārši apstipriniet paziņojumu ar taustiņu CE.

Visām USB ierīcēm ar iepriekš norādītajām datņu sistēmām principā jābūt pieslēdzamām TNC. Zināmos apstākļos var gadīties, ka vadības sistēma neatpazīst USB ierīci. Šādos gadījumos jāizmanto cita USB ierīce.

Datņu pārvaldes direktorija kokā USB ierīces tiek parādītas kā atsevišķi diskdziņi, lai attiecīgi varētu izmantot visas iepriekšējās nodaļās aprakstītās datņu pārvaldes funkcijas.

Mašīnas ražotājs USB ierīcēm var piešķirt konkrētus nosaukumus. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Lai atvienotu USB ierīci, rīkojieties šādi:

- ▶ Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Izmantojot bultiņas taustiņu, izvēlieties kreiso logu
- ▶ Izmantojot bultiņas taustiņu, izvēlieties atvienojamo USB ierīci
- ▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu
- ▶ Izvēlieties papildfunkcijas
- ▶ Izvēlieties funkciju USB ierīču atvienošanai: TNC izdzēš USB ierīci no direktoriju koka
- ▶ Aizveriet datņu pārvaldi

Iepriekš atvienotu USB ierīci var pievienot apvērstā secībā, nospiežot šo programmtaustiņu:

- ▶ Izvēlieties funkciju USB ierīču atkārtotai pievienošanai

4

Programmēšana: programmēšanas palīdzība

4.1 Ekrāna tastatūra

Ja izmantojat TNC 320 kompakto versiju (bez burtciparu klaviatūras), burtus un īpašās rakstzīmes varat ievadīt ar ekrāna tastatūru vai ar datora tastatūru, kas pieslēgta USB pieslēgumam.

Teksta ievadīšana ar ekrāna tastatūru

- Nospiediet taustiņu GOTO, ja vēlaties ievadīt burtus, piem., programmas nosaukumam vai direktorija nosaukumam, izmantojot ekrāna tastatūru
- TNC atver logu, kurā tiek attēlots TNC skaitļu ievades lauks ar attiecīgu burtu izvietojumu
- Nospiežot taustiņu, nepieciešamības gadījumā vairākas reizes, kursors pārvietojas uz vēlamo rakstzīmi
- Nogaidiet, līdz TNC pārņem izvēlēto rakstzīmi ievades laukā, un tikai tad ievadiet nākamo rakstzīmi
- Nospiežot taustiņu OK, pārņemiet tekstu atvērtajā dialoga laukā

Ar programmtaustiņu abc/ABC varat pārslēgties starp lielajiem un mazajiem burtiem. Ja mašīnas ražotājs ir definējis papildu īpašās rakstzīmes, tās varat izsaukt un ievadīt, nospiežot programmtaustiņu ĪPAŠĀS RAKSTZĪMES. Lai dzēstu atsevišķās rakstzīmes, izmantojiet programmtaustiņu BACKSPACE.

4.2 Komentāru pievienošana

Pielietojums

Apstrādes programmā var ievadīt komentārus, lai tādējādi izskaidrotu programmas soļus vai dotu norādījumus.

Ja TNC kādu komentāru ekrānā vairs nevar parādīt pilnībā, uz ekrāna parādās zīme **>>**.

Pēdējā zīme komentāra ierakstā nedrīkst būt tilde (~).

Ir trīs iespējas, kā var ievadīt komentāru; tās ir aprakstītas tālāk.

Komentārs programmas ievades laikā

- Ievadiet programmas ieraksta datus, pēc tam burtciparu klaviatūrā nospiediet taustiņu „;” (semikolu) – TNC parāda jautājumu **Komentārs?**
- Ievadiet komentāru un pabeidziet ierakstu ar taustiņu END

Komentāra pievienošana vēlāk

- Izvēlieties ierakstu, kuram vēlaties pievienot komentāru
- Ar bultiņu taustiņu pa labi izvēlieties ieraksta pēdējo vārdu: ieraksta beigās parādās semikols, un TNC parāda jautājumu **Komentārs?**
- Ievadiet komentāru un pabeidziet ierakstu ar taustiņu END

Komentārs atsevišķā ierakstā

- Izvēlieties ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot komentāru
- Atveriet programmēšanas dialogu, burtciparu klaviatūrā nospiežot taustiņu „;” (semikolu)
- Ievadiet komentāru un pabeidziet ierakstu ar taustiņu END

Komentāra rediģēšanas funkcijas

Funkcija	Programmtaustiņš
Pārlēkt uz komentāra sākumu	SĀKUMS
Pārlēkt uz komentāra beigām	BEIGAS
Pārlēkt uz vārda sākumu. Vārdi jāatdala ar atstarpi	PĒDĒJ. VĀRDS
Pārlēkt uz vārda beigām. Vārdi jāatdala ar atstarpi	NĀKAM. VĀRDS
Pārslēgties starp pievienošanas un pārrakstīšanas režīmu	PIEVIENOT PĀRRAKST.

4.3 Programmu sadalīšana

Definīcija, izmantošanas iespējas

Garas un kompleksas programmas, pateicoties dalījuma ierakstiem, iespējams izveidot pārskatāmākas un saprotamākas.

Tas īpaši atvieglo vēlāko izmaiņu veikšanu programmā. Dalījuma ierakstus var pievienot jebkurā vietā apstrādes programmā. Bez tam tos var aplūkot un arī apstrādāt vai papildināt atsevišķā logā.

Pievienotos dalījuma punktus TNC pārvalda atsevišķā datnē (nobeigums .SEC.DEP). Tādējādi palielinās navigācijas ātrums dalījuma logā.

Dalījuma loga parādīšana/pāreja aktīvajā logā

- Dalījuma loga parādīšana: izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA + SADALĪJ.

- Aktīvā loga pārslēgšana: nospiediet programmtaustiņu „Loga maiņa”

Dalījuma ieraksta ievietošana programmas logā (pa kreisi)

- Izvēlieties nepieciešamo ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot dalījuma ierakstu

- Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT DALĪJUMU vai taustiņu * uz ASCII klaviatūras
- Izmantojot Alpha klaviatūru, ievadiet dalījuma tekstu

- Vajadzības gadījumā dalījuma dziļumu mainiet ar programmtaustiņu

Ierakstu izvēle dalījuma logā

Ja sadalījuma logā vēlaties pāriet no viena ieraksta uz citu, TNC programmas logā parāda ieraksta rādījumu. Šādi, veicot mazāku darbību skaitu, var izlaist lielas programmas daļas.

4.4 Kalkulators

Lietošana

TNC ir kalkulators ar svarīgākajām matemātiskajām funkcijām.

- Ar taustiņu CALC atveriet vai atkal aizveriet kalkulatoru
- Izvēlieties aprēķinu funkcijas: izvēlieties saīsni ar programmtaustiņu vai ievadiet ar burtciparu tastatūru.

Rēķināšanas funkcijas	Īsā komanda (taustiņš)
Saskaitīt	+
Atņemt	–
Reizināt	*
Dalīt	/
Aprēķins ar iekavām	( )
Arkkosinuss	ARC
Sinuss	SIN
Kosinuss	COS
Tangenss	TAN
Vērtību kāpināšana	X^Y
Izvilkt kvadrātsakni	SQRT
Apgrieztā funkcija	1/x
PI (3,14159265359)	PI
Vērtības pieskaitīšana starpatmiņai	M+
Vērtības saglabāšana starpatmiņā	MS
Starpatmiņas atvēršana	MR
Starpatmiņas dzēšana	MC
Naturālais logaritms	LN
Logaritms	LOG
Eksponentfunkcija	e^x
Algebriskās zīmes pārbaude	SGN
Absolūtās vērtības izveide	ABS
Ciparu skaita samazināšana aiz komata	INT
Ciparu skaita samazināšana pirms komata	FRAC
Moduļa vērtība	MOD
Skatījuma izvēle	Skatījums
Vērtības dzēšana	CE
Mērvienība	MM vai INCH
Leņķa vērtību attēlojums	DEG (grādi) vai RAD (radiāni)
Skaitliskās vērtības attēlojuma veids	DEC (decimāli) vai HEX (heksadecimāli)

Pārņemt aprēķināto vērtību programmā

- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties vārdu, kurā paredzēts pārņemt aprēķināto vērtību
- Ar taustiņu CALC atveriet kalkulatoru un veiciet vajadzīgo aprēķinu
- Nospiediet taustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju” vai programmtaustiņu „PĀRŅEMT VĒRTĪBU”: TNC pārņem aktīvā ievades lauka vērtību un aizver kalkulatoru

Varat arī pārņemt vērtības no kādas programmas kalkulatorā. Nospiežot programmtaustiņu „IEGŪT VĒRTĪBU”, TNC kalkulatorā pārņem vērtību no aktīvā ievades lauka.

Kalkulatora pozīcijas iestatīšana

Izmantojot programmtaustiņu PAPILDFUNKCIJAS, varat piekļūt iestatījumiem kalkulatora pārvietošanai:

Funkcija	Programmtaustiņš
Kalkulatora pārvietošana bultiņas virzienā	
Pārvietojuma soļa iestatīšana	
Kalkulatora novietošana centrā	

Kalkulatoru var pārbīdīt arī ar klaviatūras bultiņu taustiņiem. Ja ir pieslēgta datorpele, kalkulatoru var pārvietot arī ar to.

4.5 Programmēšanas grafiks

Programmēšanas grafika rādīšana/nerādīšana

Kamēr notiek programmas izveide, ieprogrammēto kontūru TNC var parādīt, izmantojot divdimensiju līniju grafiku.

- Pārslēgšanās uz ekrāna sadalījumu programma kreisajā pusē un grafiks labajā pusē: nospiediet taustiņu SPLIT SCREEN un programmtaustiņu PROGRAMMA + GRAFIKS

- Programmtaustiņu AUTOM. IEZĪMĒŠANA iestatiet uz IESL.. Kamēr tiek ievadītas programmas rindas, TNC parāda katru ieprogrammēto kustību pa trajektoriju grafika logā pa labi

Ja nav nepieciešams, lai TNC vienlaikus rādītu grafiku, iestatiet programmtaustiņu AUTOM. IEZĪMĒŠANA uz IZSL..

AUTOM. IEZĪMĒŠANA IESL. nezīmē programmas daļu atkārtojumus.

Programmēšanas grafika izveide pastāvošai programmai

- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties ierakstu, līdz kuram jāizveido grafiks, vai nospiediet GOTO un ievadiet vajadzīgo ieraksta numuru tieši

- Izveidojiet grafiku: nospiediet programmtaustiņu RESET + START

Citas funkcijas:

Funkcija	Programmtaustiņš
Pilnīga programmēšanas grafika izveidošana	RESET + STARTS
Programmēšanas grafika izveidošana pa ierakstiem	STARTS ATSEV.IER
Programmēšanas grafika izveidošana pilnībā vai papildināšana pēc RESET + START	STARTS
Programmēšanas grafika apturēšana. Šis programmtaustiņš parādās tikai, kamēr TNC izveido programmēšanas grafiku	STOP

Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu: skatiet attēlu

- Parādīt ierakstu numurus: iestatiet programmtaustiņu PARĀDĪT PASLĒPT IER. NR. uz PARĀDĪT
- Paslēpt ierakstu numurus: iestatiet programmtaustiņu PARĀDĪT PASLĒPT IER. NR. uz PASLĒPT

Grafika dzēšana

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu: skatiet attēlu

- Dzēst grafiku: nospiediet programmtaustiņu DZĒST GRAFIKU

Rūtojuma parādīšana

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu: skatiet attēlu

- Režģa līniju parādīšana: nospiediet programmtaustiņu „PARĀDĪT REŽĢA LĪNIJAS”

Izgriezuma palielināšana vai samazināšana

Grafika skatu iespējams noteikt individuāli. Ar rāmi izvēlieties, kuru izgriezumu palielināt vai samazināt.

- Izvēlieties programmtaustiņu rindu izgriezuma palielināšanai/samazināšanai (otrā rinda, skatiet attēlu)

Līdz ar to jums pieejamas šādas funkcijas:

Funkcija	Programmtaustiņš
Rāmja parādīšana un pārvietošana. Lai pārvietotu, turiet attiecīgo programmtaustiņu nospiestu	
Rāmja samazināšana – lai samazinātu, nospiediet programmtaustiņu	
Rāmja palielināšana – lai palielinātu, nospiediet programmtaustiņu	

IZEJMAT. IZGRIEŠ.

- Izmantojot programmtaustiņu PRIEKŠSAGATAVES IZGRIEŠ., pārņemiet izvēlēto zonu

Izmantojot programmtaustiņu ATIESTATĪT PRIEKŠSAGATAVI, atjaunojiet sākotnējo izgriezumu.

> Ja ir pieslēgta datorpele, ar kreiso peles taustiņu varat apvilkt rāmi ap zonu, kuru vēlaties palielināt. Grafiku varat palielināt un samazināt arī ar peles ritenīti.

4.6 Kļūdas paziņojumi

Kļūdu parādīšana

TNC kļūdas parāda arī šādos gadījumos:

- nepareiza ievade
- loģiska kļūda programmā
- neizpildāms kontūras elements
- neatbilstoša skenēšanas sistēmas izmantošana

Radusies kļūda tiek parādīta galvenē sarkanā krāsā. Turklāt gari un vairākās rindās sadalīti kļūdu paziņojumi tiek attēloti saīsinātā veidā. Ja kļūda rodas fonā notiekošas darbības laikā, uz to norāda sarkanā krāsā iezīmēts vārds "Kļūda". Pilnīgu informāciju par visām pastāvošajām kļūdām jūs varat aplūkot kļūdu logā.

Ja izņēmuma kārtā rodas "Kļūda datu apstrādē", TNC kļūdu logu atver automātiski. Šādu kļūdu jūs nevarat novērst. Pārtrauciet sistēmas darbību un restartējiet TNC.

Kļūdas paziņojums galvenē tiek rādīts tik ilgi, līdz tas tiek dzēsts vai aizvietots ar augstākas prioritātes kļūdu.

Kļūdas paziņojumu, kas satur programmas ieraksta numuru, izsaucis šis vai iepriekšējais ieraksts.

Atveriet kļūdu logu

- Nospiediet taustiņu ERR. TNC atver kļūdu logu un pilnībā parāda visus pastāvošos kļūdu paziņojumus.

Kļūdu loga aizvēršana

- Nospiediet programmtaustiņu BEIGT vai

- nospiediet taustiņu ERR. TNC aizver kļūdu logu.

Detalizēti kļūdu paziņojumi

TNC parāda iespējamos kļūdu iemeslus un iespējamos pasākumus kļūdu novēršanai.

- Atveriet kļūdu logu

PAPILDU INFORM.

- Informācija par kļūdas iemeslu un kļūdas novēršanu: novietojiet izgaismoto lauku uz kļūdas paziņojuma un nospiediet programmtaustiņu PAPILD. INFORM. TNC atver logu ar informāciju par kļūdas iemeslu un kļūdas novēršanu
- Informācijas loga aizvēršana: nospiediet programmtaustiņu PAPILD. INFORM. atkārtoti

Programmtaustiņš IEKŠĒJĀ INFORMĀCIJA

Programmtaustiņš IEKŠĒJĀ INFORM. sniedz informāciju par kļūdas paziņojumu, kuram nozīme ir tikai servisa gadījumā.

- Atveriet kļūdu logu.

IEKŠĒJAIS INFORM.

- Detalizēta informācija par kļūdas paziņojumu: novietojiet izgaismoto lauku uz kļūdas paziņojuma un nospiediet programmtaustiņu IEKŠĒJĀ INFORM.. TNC atver logu ar iekšējo informāciju par kļūdu
- Detalizētā loga aizvēršana: nospiediet programmtaustiņu IEKŠĒJĀ INFORM. atkārtoti.

Kļūdu dzēšana

Kļūdu dzēšana ārpus kļūdu loga

- Galvenē parādītās kļūdas/norādījuma dzēšana: nospiediet CE taustiņu

Dažos darba režīmos (piem., redaktorā) CE taustiņu nevar izmantot kļūdu dzēšanai, jo to izmanto citām funkcijām.

Vairāku kļūdu dzēšana

- Atveriet kļūdu logu

- Atsevišķas kļūdas dzēšana: novietojiet izgaismoto lauku uz kļūdas paziņojuma un nospiediet programmtaustiņu DZĒST.

- Visu kļūdu dzēšana: nospiediet programmtaustiņu DZĒST VISU.

Ja nav novērsts kādas kļūdas iemesls, to nevar izdzēst. Šādā gadījumā kļūdas paziņojums saglabājas.

Kļūdu protokols

Radušās kļūdas un svarīgus notikumus (piem., sistēmas palaišanu) TNC saglabā kļūdu protokolā. Kļūdu protokola ietilpība ir ierobežota. Kad kļūdu protokols ir pilns, TNC izmanto otru datni. Kad arī tā ir pilna, pirmais kļūdu protokols tiek izdzēsts un kļūdu ierakstīšana tajā sākas no jauna. Lai aplūkotu kļūdu vēsturi, vajadzības gadījumā pārejiet no AKTUĀLĀ DATNE uz IEPRIEKŠĒJĀ DATNE.

- Atveriet kļūdu logu.

- Nospiediet programmtaustiņu PROTOKOLA DATNES.

- Atveriet kļūdu protokolu: nospiediet programmtaustiņu KĻŪDU PROTOKOLS.

- Ja nepieciešams, iestatiet iepriekšējo žurnāla (log) datni: nospiediet programmtaustiņu IEPRIEKŠĒJĀ DATNE.

- Ja nepieciešams, iestatiet aktuālo žurnāla (log) datni: nospiediet programmtaustiņu AKTUĀLĀ DATNE.

Kļūdu žurnāla datnes vecākais ieraksts atrodas sākumā, bet jaunākais - datnes beigās.

Taustiņu protokols

Ar taustiņiem veiktās ievades un svarīgus notikumus (piem., sistēmas palaišanu) TNC saglabā taustiņu protokolā. Taustiņu protokola ietilpība ir ierobežota. Kad taustiņu protokols ir pilns, notiek pārslēgšanās uz otru taustiņu protokolu. Kad arī tas ir pilns, pirmais taustiņu protokols tiek izdzēsts un ierakstīšana tajā sākas no jauna. Lai aplūkotu ar taustiņiem veikto ievažu vēsturi, vajadzības gadījumā pārejiet no AKTUĀLĀ DATNE uz IEPRIEKŠĒJĀ DATNE.

PROTOKOLS DATNU
- Nospiediet programmtaustiņu PROTOKOLA DATNES

SKENĒŠ. PROTOKOLS
- Atveriet taustiņu žurnāla datni: nospiediet programmtaustiņu TAUSTIŅU PROTOKOLS

IEPRIEKŠ. DATNE
- Ja nepieciešams, iestatiet iepriekšējo žurnāla (log) datni: nospiediet programmtaustiņu IEPRIEKŠĒJĀ DATNE

AKTUĀLĀ DATNE
- Ja nepieciešams, iestatiet aktuālo žurnāla (log) datni: nospiediet programmtaustiņu AKTUĀLĀ DATNE

Katru lietošanas gaitā nospiesto vadības paneļa taustiņu TNC saglabā taustiņu protokolā. Vecākais ieraksts atrodas datnes sākumā, bet jaunākais - datnes beigās.

Pārskats pār taustiņiem un programmtaustiņiem žurnāla datņu aplūkošanai

Funkcija	Programmtaustiņš/ taustiņi
Pāriet uz žurnāla datnes sākumu	SĀKUMS
Pāriet uz žurnāla datnes beigām	BEIGAS
Aktuālā žurnāla datne	AKTUĀLĀ DATNE
Iepriekšējā žurnāla datne	IEPRIEKŠ. DATNE
Rinda uz priekšu/atpakaļ	↑ ↓
Atgriezties galvenajā izvēlnē	

Norādījumu teksti

Nepareizas darbības gadījumā, piemēram, ja nospiests neatļauts taustiņš vai ievadīta vērtība, kas ir ārpus pieļaujamā diapazona, TNC ar (zaļu) norādījuma tekstu galvenē norāda uz šo nepareizo darbību. Veicot nākamo pareizo ievadi, TNC šo norādījuma tekstu izdzēš.

Servisa datņu saglabāšana

Nepieciešamības gadījumā iespējams saglabāt "aktuālo TNC stāvokli" un nodot šo informāciju servisa tehniķim izvērtēšanai. Tā tiek saglabāta vesela servisa datņu grupa (kļūdu un taustiņu žurnāla datne, kā arī citas datnes, kas sniedz informāciju par mašīnas un apstrādes aktuālo stāvokli).

Ja funkciju "Saglabāt servisa datnes" vairākas reizes izpilda ar vienu un to pašu datnes nosaukumu, iepriekš saglabātā servisa datņu grupa tiek pārrakstīta. Tādēļ, izpildot funkciju atkārtoti, izmantojiet citu datnes nosaukumu.

Servisa datņu saglabāšana

- Atveriet kļūdu logu.

PROTOKOLS DATŅU

- Nospiediet programmtaustiņu PROTOKOLA DATNES.

SERVISA DATŅU SAGLABĀŠ.

- Nospiediet programmtaustiņu SAGLABĀT SERVISA DATNES: TNC atver uznirstošo logu, kurā varat ievadīt servisa datnes nosaukumu.

OK

- Servisa datņu saglabāšana: nospiediet programmtaustiņu OK.

Palīdzības sistēmas TNCguide izsaukšana

Ar programmtaustiņu var izsaukt TNC palīdzības sistēmu. Palīdzības sistēmas ietvaros pašlaik varat saņemt to pašu kļūdas skaidrojumu, kuru saņemat, nospiežot taustiņu HELP.

Ja mašīnas ražotājs piedāvā arī palīdzības sistēmu, tad TNC papildus parāda programmtaustiņu MAŠĪNAS RAŽOTĀJS, ar kuru varat izsaukt šo atsevišķo palīdzības sistēmu. Tajā atradīsit detalizētu papildinformāciju par pastāvošo kļūdas paziņojumu.

- Izsauciet palīdzību sakarā ar HEIDENHAIN kļūdas paziņojumiem

- Ja pieejama, izsauciet palīdzību par mašīnas specifiskajiem kļūdas paziņojumiem

4.7 Kontekstjutīga palīdzības sistēma TNCguide

Pielietojums

Pirms var izmantot TNCguide, no HEIDENHAIN mājas lapas ir nepieciešams lejupielādēt palīdzības datnes skatiet "Aktuālo palīdzības datņu lejupielāde", Lappuse 132.

Kontekstjutīgajā palīdzības sistēmā **TNCguide** ir ietverta lietotāja dokumentācija HTML formātā. TNCguide izsauc ar taustiņu HELP, turklāt TNC daļēji atkarībā no situācijas uzreiz parāda attiecīgo informāciju (kontekstjutīgs izsaukums). Arī tad, ja rediģējat NC ierakstu un nospiežat taustiņu HELP, jūs parasti dokumentācijā nokļūsiet tieši tajā vietā, kur aprakstīta atbilstošā funkcija.

TNC mēģina palaist TNCguide valodā, kas jūsu TNC iestatīta kā dialoga valoda. Ja jūsu TNC sistēmā datnes vēl nav pieejamas šajā dialoga valodā, TNC atver angļu versiju.

Šobrīd TNCguide pieejama šāda lietotāja dokumentācija:

- Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmata (**BHBKlartext.chm**)
- DIN/ISO lietotāja rokasgrāmata (**BHBIso.chm**)
- Ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmata (**BHBtchprobe.chm**)
- Visu NC kļūdas paziņojumu saraksts (**errors.chm**)

Papildus ir pieejama arī grāmatas datne **main.chm**, kurā apkopotā veidā ir attēlotas visas pieejamās chm datnes.

Pēc izvēles mašīnas ražotājs **TNCguide** var pievienot arī mašīnas specifisko dokumentāciju. Tādā gadījumā šie dokumenti parādās kā atsevišķa grāmata datnē **main.chm**.

Darbs ar TNCguide

TNCguide izsaukšana

Lai palaistu TNCguide, pastāv vairākas iespējas:

- Nospiediet taustiņu HELP, ja vien TNC tajā brīdī nerāda kļūdas paziņojumu
- Ja ekrāna apakšdaļā pa labi esat iepriekš noklikšķinājis uz izgaismotā palīdzības simbola, noklikšķiniet ar peli uz programmtaustiņiem
- Ar datņu pārvaldi atveriet palīdzības datni (CHM datne). TNC var atvērt jebkuru CHM datni arī tad, ja tā nav saglabāta TNC cietajā diskā

Ja pastāv viens vai vairāki kļūdas paziņojumi, TNC uzreiz parāda palīdzību attiecīgajiem kļūdu paziņojumiem. Lai varētu palaist **TNCguide**, vispirms jābūt apstiprinātiem visiem kļūdas paziņojumiem.

Izsaucot palīdzības sistēmu, programmēšanas stacijā TNC palaiž sistēmā iekšēji definēto standarta pārlūkprogrammu (parasti Internet Explorer), bet pārējos gadījumos - HEIDENHAIN pielāgotu pārlūkprogrammu.

Daudziem programmtaustiņiem iespējams kontekstuāls izsaukums, ar kuru jūs uzreiz varat nokļūt pie attiecīgā programmtaustiņa funkcijas apraksta. Šī funkcija pieejama, tikai lietojot peli. Rīkojieties šādi:

- Izvēlieties programmtaustiņu rindu, kurā redzams vajadzīgais programmtaustiņš
- Noklikšķiniet ar peli uz palīdzības simbola, kuru TNC parāda tieši pa labi virs programmtaustiņu rindas: peles kursors pārtop par jautājuma zīmi
- Noklikšķiniet ar jautājuma zīmi uz programmtaustiņa, par kuru vēlaties saņemt funkciju skaidrojumu: TNC atver TNCguide. Ja jūsu izvēlētajam programmtaustiņam nav ieejas punkta, TNC atver grāmatas datni **main.chm**, no kuras ar pilnteksta meklēšanu vai navigāciju vēlamais skaidrojums jāmeklē manuāli

Arī tad, ja patlaban rediģējat NC ierakstu, ir pieejams kontekstuāls izsaukums:

- Izvēlēties jebkuru NC ierakstu
- Virzīties ar bultiņu taustiņiem ierakstā
- Nospiest taustiņu HELP: TNC uzsāk palīdzības sistēmas darbību un parāda aktīvās funkcijas aprakstu (nedarbojas papildfunkcijām vai cikliem, kurus integrējis jūsu mašīnas ražotājs)

Navigācija TNCguide

Visvienkāršāk TNCguide sistēmā navigēt ar peli. Kreisajā pusē redzams satura rādītājs. Uzklikšķinot uz trīsstūra, kas norāda pa labi, var atvērt attiecīgo nodaļu, bet, uzklikšķinot tieši uz ieraksta, var atvērt attiecīgo lapu. Lietošana ir identiska Windows Explorer lietošanai.

Saistītie teksta fragmenti (mijnorādes) ir attēloti zilā krāsā un pasvītroti. Noklikšķinot uz saites, tiek atvērta attiecīgā lapa.

Protams, ka TNCguide var lietot arī ar parastajiem taustiņiem un programmtaustiņiem. Tālāk sniegtajā tabulā ir iekļauts attiecīgo taustiņu funkciju pārskats.

Funkcija	Programmtaustiņš
■ Satura rādītājs kreisajā pusē ir aktīvs: izvēlieties zem vai virs tā esošo ierakstu ■ Teksta logs labajā pusē ir aktīvs: pabīdiet lappusi uz leju vai uz augšu, ja teksts vai grafiki nav redzami pilnībā	↑ ↓
■ Satura rādītājs kreisajā pusē ir aktīvs: atveriet satura rādītāju. Ja satura rādītāju vairs nevar atvērt — pāriet uz labās puses logu ■ Teksta logs labajā pusē ir aktīvs: nav funkcijas	→
■ Satura rādītājs kreisajā pusē ir aktīvs: aizveriet satura rādītāju ■ Teksta logs labajā pusē ir aktīvs: nav funkcijas	←
■ Satura rādītājs kreisajā pusē ir aktīvs: attēlojiet izvēlēto lapu, izmantojot kursora taustiņu ■ Teksta logs labajā pusē ir aktīvs: ja kursors atrodas uz saites, notiek pāreja uz saistīto lappusi	ENT
■ Satura rādītājs kreisajā pusē ir aktīvs: pārslēdziet cilni starp satura rādītāju, alfabētisko rādītāju vai pilnteksta meklēšanas funkciju un pārejiet uz ekrāna labo pusi ■ Teksta logs labajā pusē ir aktīvs: pārejiet atpakaļ uz kreisās puses logu	
■ Satura rādītājs kreisajā pusē ir aktīvs: izvēlieties zem vai virs tā esošo ierakstu ■ Teksta logs labajā pusē ir aktīvs: pārejiet uz nākamo saiti	
Izvēlēties pēdējo parādīto lapu	PĀRŠKIRŠ. ←
Pāriet uz nākamo lapu, ja funkcija "Izvēlēties pēdējo parādīto lapu" ir izmantota vairākas reizes	UZ PRIEKŠU →

Funkcija	Programmtaustiņš
Pāriet uz iepriekšējo lapu	LAPA
Pāriet uz nākamo lapu	LAPA
Parādīt/paslēpt satura rādītāju	MAPE
Pāriet no pilna attēla uz samazinātu attēlu un pretēji. Ja attēls ir samazināts, ir redzama daļa TNC virsmas	LOGS
Fokusu iekšēji nomaina uz TNC lietojumprogrammu tā, ka ar atvērtu TNCguide iespējams lietot vadības sistēmu. Ja aktīvs pilns attēls, TNC pirms fokusa maiņas automātiski samazina loga izmēru	TNCGUIDE ATVIRZ.
Iziet no TNCguide	TNCGUIDE BEIGŠANA

Alfabētiskais rādītājs

Svarīgākie atslēgvārdi apkopoti alfabētiskajā rādītājā (cilne **Indekss**), un tos var izvēlēties, noklikšķinot ar peles pogu vai tieši izvēloties ar kursora taustiņiem.

Aktīva kreisā puse.

- Izvēlieties cilni **Indekss**
- Aktivizējiet ievades lauku **Atslēgvārds**
- Ievadiet meklējamo vārdu, TNC tad sinhronizē alfabētisko rādītāju attiecībā uz ievadīto tekstu tā, ka jūs atslēgvārdu izveidotajā sarakstā varat atrast ātrāk vai
- Ar bultiņu taustiņu iezīmējiet vajadzīgo atslēgvārdu gaišu
- Ar taustiņu ENT atveriet informāciju par izvēlēto atslēgvārdu

Meklējamo vārdu jūs varat ievadīt tikai, izmantojot ar USB pieslēgtu tastatūru.

Pilnteksta meklēšana

Cilnē **Meklēt** jums ir iespēja meklēt noteiktu vārdu visā TNCguide.

Kreisā puse ir aktīva.

- Izvēlieties cilni **Meklēt**
- Aktivizējiet ievades lauku **Meklēt:**
- Ievadiet meklējamo vārdu, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC atrod visas vietas, kur redzams meklētais vārds
- Ar bultiņu taustiņu iezīmējiet vajadzīgo vietu gaišu
- Ar taustiņu ENT atveriet vajadzīgo rezultātu

Meklējamo vārdu jūs varat ievadīt tikai, izmantojot ar USB pieslēgtu tastatūru.

Pilnteksta meklēšanu jūs vienmēr varat veikt ar vienu atsevišķu vārdu.

Ja ir aktivizēta funkcija **Meklēt tikai virsrakstos** (ar peles pogu vai, novietojot kursoru un pēc tam apstiprinot ar atstarpes taustiņu), TNC nepārmeklē visu tekstu, bet gan tikai visus virsrakstus.

Aktuālo palīdzības datņu lejupielāde

TNC programmatūrai atbilstošās palīdzības datnes atradīsiet HEIDENHAIN mājas lapā **www.heidenhain.de** sadaļā:

- Dokumentācija un informācija
- Lietotāja dokumentācija
- TNCguide
- Izvēlieties vajadzīgo valodu
- TNC vadības sistēmas
- Modelis, piem., TNC 600
- Vēlamais NC programmatūras numurs, piem., TNC 320 (34059x-01)
- Izvēlieties vajadzīgo valodas versiju no tabulas **Tiešsaistes palīdzība (TNCguide)**
- Lejupielādējiet ZIP datni un atarhivējiet
- Atarhivētās CHM datnes pārnesiet TNC direktorijā **TNC:\tncguide\de** vai attiecīgās valodas apakšdirektorijā (skatiet arī turpmāko tabulu)

Ja ar TNCremoNT pārsūtāt CHM datnes uz TNC, izvēlnes punktā **Papildu>Konfigurācija>Režīms>Pārraide binārajā formātā** jāieraksta paplašinājums **.CHM**.

Valoda	TNC mape
Vācu	**TNC:\tncguide\de**
Angļu	**TNC:\tncguide\en**
Čehu	**TNC:\tncguide\cs**
Franču	**TNC:\tncguide\fr**
Itāļu	**TNC:\tncguide\it**
Spāņu	**TNC:\tncguide\es**
Portugāļu	**TNC:\tncguide\pt**
Zviedru	**TNC:\tncguide\sv**
Dāņu	**TNC:\tncguide\da**
Somu	**TNC:\tncguide\fi**
Nīderlandiešu	**TNC:\tncguide\nl**
Poļu	**TNC:\tncguide\pl**
Ungāru	**TNC:\tncguide\hu**
Krievu	**TNC:\tncguide\ru**
Ķīniešu (vienkāršota)	**TNC:\tncguide\zh**
Ķīniešu (tradicionālā)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovēņu (programmatūras opcija)	**TNC:\tncguide\sl**
Norvēģu	**TNC:\tncguide\no**
Slovāku	**TNC:\tncguide\sk**
Latviešu	**TNC:\tncguide\lv**
Korejiešu	**TNC:\tncguide\kr**
Igauņu	**TNC:\tncguide\et**
Turku	**TNC:\tncguide\tr**
Rumāņu	**TNC:\tncguide\ro**
Lietuviešu	**TNC:\tncguide\lt**

5

Programmēšana: instrumenti

5.1 Ar instrumentiem saistītas ievades

Padeve F

Padeve **F** ir ātrums mm/min. (collas/min.), ar kuru instrumenta viduspunkts virzās pa savu trajektoriju. Maksimālā padeve katrai mašīnas asij var būt atšķirīga un to nosaka mašīnas parametri.

Ievade

Padevi varat ievadīt **T** ierakstā (instrumenta izsaukšana) un katrā pozicionēšanas ierakstā skatiet "Instrumenta kustību programmēšana DIN/ISO", Lappuse 83). Milimetru programmās ievadiet padevi vienībās mm/min, collu programmās (izšķirtspējas dēļ) 1/10 collas/min.

Ātrgaita

Lai iestatītu ātrgaitu, ievadiet **G00**.

Darbības ilgums

Ar skaitlisko vērtību ieprogrammētā padeve ir spēkā līdz ierakstam, kurā tiek ieprogrammēta jauna padeve. Ja jaunā padeve ir **G00** (ātrgaita), pēc nākamā ieraksta ar **G01** atkal ir spēkā pēdējā ar skaitlisko vērtību ieprogrammētā padeve.

Izmaiņas programmas izpildes laikā

Padevi programmas izpildes gaitā var mainīt ar padeves manuālās korekcijas grozāmo pogu F.

Vārpstas apgriezienu skaits S

Vārpstas apgriezienu skaitu S ievadiet apgriezienos minūtē (apgr./min.) **T** ierakstā (instrumenta izsaukšana). Alternatīvā variantā var definēt arī griešanas ātrumu Vc m/min.

Ieprogrammētās izmaiņas

Apstrādes programmā vārpstas apgriezienu skaitu var mainīt ar **T** ierakstu, kurā ievadāt tikai jauno vārpstas apgriezienu skaitu:

- Vārpstas apgriezienu skaita programmēšana: nospiediet taustiņu S burtciparu tastatūrā
- Jaunā vārpstas apgriezienu skaita ievadīšana

Izmaiņas programmas izpildes laikā

Programmas izpildes laikā vārpstas apgriezienu skaitu mainiet ar vārpstas apgriezienu skaita manuālās korekcijas pogu S.

5.2 Instrumentu dati

Instrumenta korekcijas priekšnoteikums

Parasti trajektorijas kustību koordinātas ieprogrammē tā, kā sagatave ir nomērīta rasējumā. Lai TNC varētu aprēķināt instrumenta viduspunktu un veikt instrumenta korekciju, jāievada katra izmantojamā instrumenta garums un rādiuss.

Instrumenta datus var ievadīt ar funkciju **G99** tieši programmā vai atsevišķi – instrumentu tabulā. Ja instrumenta dati ir ievadīti tabulā, ir pieejama arī cita ar instrumentu saistītā informācija. Apstrādes programmas darbības laikā TNC ņem vērā visu ievadīto informāciju.

Instrumenta numurs, instrumenta nosaukums

Katrs instruments ir apzīmēts ar numuru no 0 līdz 32767. Ja strādājat ar instrumentu tabulu, varat papildus ievadīt instrumentu nosaukumus. Instrumenta nosaukumā nedrīkst būt vairāk kā 32 zīmju.

Instruments ar numuru 0 noteikts kā nulles instruments — tā garums ir L=0 un rādiuss R=0. Instrumentu tabulās instruments T0 jādefinē tāpat ar L=0 un R=0.

Instrumenta garums L

Instrumenta garums L vienmēr jāievada kā absolūtais garums attiecībā pret instrumenta atskaites punktu. Lai funkcijas kopā ar apstrādi vairākās asīs varētu izmantot vairāk kārt, TNC obligāti jānorāda instrumenta kopējais garums.

Instrumenta rādiuss R

Tieši ievadiet instrumenta rādiusu R.

Garumu un rādiusu delta vērtības

Delta vērtības apzīmē instrumentu garumu un rādiusu novirzes.

Pozitīva delta vērtība attiecas uz virsizmēru (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Veicot apstrādi ar virszimēru, ievadiet tā vērtību, programmējot instrumenta izsaukumu ar **T**.

Negatīva delta vērtība nozīmē zemizmēru (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Zemizmēru instrumentu tabulā ievada kā instrumenta nodilumu.

Delta vērtības ievadiet kā skaitliskas vērtības, **T** ierakstā vērtību var nodot arī ar Q parametru.

Ievades datu diapazons: delta vērtības maksimāli drīkst būt ± 99,999 mm.

> Delta vērtības no instrumentu tabulas ietekmē **instrumenta** grafisko attēlojumu. Simulācijā **Sagataves** attēlojums paliek tāds pats.
>
> **T** ieraksta delta vērtības izmaina simulācijā attēloto **sagataves** lielumu. Simulētais **instrumenta lielums** paliek tāds pats.

Instrumenta datu ievade programmā

Noteikta instrumenta numuru, garumu un rādiusu apstrādes programmā nosakiet vienreiz ar **G99** ierakstu:

- Izvēlieties instrumenta definīciju: nospiediet taustiņu TOOL DEF

TOOL DEF

- **Instrumenta numurs**: ar instrumenta numuru var viennozīmīgi apzīmēt instrumentu
- **Instrumenta garums**: garuma korekcijas vērtība
- **Instrumenta rādiuss**: rādiusa korekcijas vērtība

> Dialoga laikā garuma un rādiusa vērtību varat ievadīt tieši dialoga laukā: nospiediet atbilstošo ass programmtaustiņu.

Piemērs

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

Instrumenta datu ievade tabulā

Vienā instrumentu tabulā var definēt līdz 9999 instrumentus un saglabāt to datus. Ņemiet vērā arī šajā nodaļā tālāk minētās rediģēšanas funkcijas. Lai vienam instrumentam varētu ievadīt vairākus korekcijas datus (norādīt instrumenta numuru), pievienojiet rindu un papildiniet instrumenta numuru ar punktu un skaitli no 1 līdz 9 (piem., **T 5,2**).

Instrumentu tabula izmantojama, ja

- vēlaties izmantot uzrādītos instrumentus, kā, piemēram, pakāpju urbi ar vairākām garuma korekcijām
- izmantotā mašīna ir aprīkota ar automātisko instrumentu mainītāju
- apstrādes ciklā G122 vēlaties veikt rupjapstrādi (skatīt ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatu, cikls RUPJAPSTRĀDE)
- vēlaties strādāt ar apstrādes cikliem no 251 līdz 254 (skatīt ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatu, cikli no 251 līdz 254)

Izveidojot vai pārvaldot vēl citas instrumentu tabulas, datņu nosaukumiem jāsākas ar burtu.

Tabulās ar taustiņu „Ekrāna sadalījums” iespējams izvēlēties starp saraksta skatījumu vai veidlapas skatījumu.

Instrumenta tabulas skatu var mainīt arī, atverot instrumenta tabulu.

Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati

Saīsinājums	Ievades	Dialogs
T	Numurs, ar kuru programmā izsauc instrumentu (piem., 5, uzrādīts: 5.2)	-
NOSAUKUMS	Vārds, ar kuru programmā izsauc instrumentu (maksimāli 32 zīmes, tikai lielie burti, bez atstarpēm)	**Instrumenta nosaukums?**
L	Instrumenta garuma L korekcijas vērtība	**Instrumenta garums?**
R	Instrumenta rādiusa R korekcijas vērtība	**Instrumenta rādiuss R?**
R2	Instrumenta rādiuss R2 stūru rādiusa frēzei (tikai trīsdimensiju rādiusa korekcijai vai rādiusa frēzes apstrādes grafiskajam attēlojumam)	**Instrumenta rādiuss R2?**
DL	Instrumenta garuma L delta vērtība	**Instrumenta garuma virsizmērs?**
DR	Instrumenta rādiusa R delta vērtība	**Instrumenta rādiusa virsizmērs?**
DR2	Instrumenta rādiusa R2 delta vērtība	**Instrumenta rādiusa R2 virsizmērs?**
LCUTS	Instrumenta asmens garums 22. ciklam	**Asmeņu garums instrumentu asī?**
ANGLE	Maksimālais instrumenta nolaišanas leņķis nolaišanas kustībām ar svārstībām 22. un 208. ciklam	**Maksimālais nolaišanas leņķis?**
TL	Instrumenta bloķēšanas iestatīšana (**TL**: **T**ool **L**ocked = angl.: instruments bloķēts)	**Instr.bloķēts?** **Jā = ENT / Nē = NO ENT**
RT	Aizvietotājinstrumenta kā rezerves instrumenta (ja tāds ir pieejams) numurs (**RT**: **R**eplacement **T**ool — angl.: aizvietotājinstruments); skatiet arī **TIME2**)	**Aizvietotājinstruments?**
TIME1	Maksimālais instrumenta kalpošanas laiks minūtēs. Šī funkcija ir atkarīga no mašīnas un ir aprakstīta mašīnas lietošanas rokasgrāmatā	**Maks. ekspluatācijas laiks?**
TIME2	Maksimālais instrumenta kalpošanas laiks ar **TOOL CALL** minūtēs: ja pašreizējais kalpošanas laiks ir sasniedzis vai pārsniedzis šo vērtību, TNC nākamajā **TOOL CALL** izmanto aizvietotājinstrumentu (skatiet arī **CUR_TIME**)	**Maksimālais kalpošanas laiks ar TOOL CALL?**
CUR_TIME	Pašreizējais instrumenta kalpošanas laiks minūtēs: TNC automātiski veic pašreizējā kalpošanas laika (**CUR_TIME**: **CUR**rent **TIME** = angl.: pašreizējais/esošais laiks) skaitīšanu. Lietotiem instrumentiem var ievadīt vērtību pēc noklusējuma	**Aktuālais kalpošanas laiks?**

Saīsinājums	Ievades	Dialogs
TYP	Instrumenta tips: programmtaustiņš IZVĒLĒTIES TIPU (3. programmtaustiņu rinda); TNC parāda logu, kurā var izvēlēties instrumenta tipu. Instrumenta tipus var noteikt, lai rādījumu filtra iestatījumus izvēlētos tā, ka tabulā ir redzams tikai izvēlētais tips	**Instr. tips?**
DOC	Komentārs par instrumentu (maksimāli 32 zīmes)	**Komentārs par instrumentu?**
PLC	Informācija par šo instrumentu, kas jāpārsūta PLC	**PLC statuss?**
PTYP	Instrumenta tips izvērtēšanai vietu tabulā	**Vietu tabulas instrumenta tips?**
NMAX	Vārpstas apgriezienu skaita ierobežojums šim instrumentam. Kontrolē ieprogrammēto vērtību (kļūdas ziņojums) un apgriezienu skaita palielināšanu ar potenciometru. Funkcija nav aktīva: ievadiet -. **Ievades datu diapazons**: no 0 līdz +999999, funkcija neaktīva: ievadiet -	**Maksimālais apgriezienu skaits [apgr./min.]?**
LIFTOFF	Nosaka, vai TNC, apstājoties NC, instruments jāatvirza pozitīvās instrumentu ass virzienā, lai novērstu brīvās griešanas izraisītas atzīmes uz kontūras. Ja ir definēts **Y**, TNC noceļ instrumentu no kontūras, ja šī funkcija ir aktivizēta NC programmā ar M148, skatiet "Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras NC apstāšanās gadījumā: M148", Lappuse 289	**Pacelt instrumentu Y/N ?**
TP_NO	Norāde uz skenēšanas sistēmas numuru skenēšanas sistēmas tabulā	**Skenēšanas sistēmas numurs**
T_ANGLE	Instrumenta virsotnes leņķis. Izmanto ciklā „Centrēšana” (cikls 240), lai no diametra ievades varētu aprēķināt centrēšanas dziļumu	**Virsotnes leņķis?**
LAST_USE	Datums un laiks, kad TNC pēdējo reizi ar **TOOL CALL** iemainīja instrumentu **Ievades datu diapazons**: maksimāli 16 zīmes, formāts ir noteikts iekšēji: datums = GGGG.MM.DD, laiks = hh.mm	**LAST_USE**

Instrumentu tabula: instrumenta dati automātiskai instrumenta pārmērīšanai

Automātiskās instrumentu pārmērīšanas ciklu apraksts: skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatu.

Saīsinājums	Ievades	Dialogs
CUT	Instrumenta asmeņu skaits (maks. 20 asmeņi)	**Asmeņu skaits?**
LTOL	Pieļaujamā nobīde no instrumenta garuma L nodiluma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	**Nodiluma pielaide: garums?**
RTOL	Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa R nodiluma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	**Nodiluma pielaide: rādiuss?**
R2TOL	Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa R2 nodiluma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	**Nodiluma pielaide: rādiuss 2?**
DIRECT.	Instrumenta griešanas virziens pārmērīšanai ar rotējošu instrumentu	**Griešanas virziens (M3 = -)?**
R_OFFS	Rādiusa pārmērīšana: instrumenta novirze starp irbuļa vidu un instrumenta vidu. Noklusētais iestatījums: nav ievadīta neviena vērtība (novirze = instrumenta rādiuss)	**Instrumenta novirzes rādiuss?**
L_OFFS	Garuma pārmērīšana: instrumenta papildu novirze attiecībā pret **offsetToolAxis** (114104) starp irbuļa augšmalu un instrumenta apakšmalu. Iepriekšējais iestatījums: 0	**Instrumenta novirzes garums?**
LBREAK	Pieļaujamā novirze no instrumenta garuma, **L** lūzuma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	**Lūzuma pielaide: garums?**
RBREAK	Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa R lūzuma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	**Lūzuma pielaide: rādiuss?**

Instrumentu tabulu rediģēšana

Programmas izpildei atbilstošās instrumentu tabulas nosaukums ir TOOL.T. un tai jābūt saglabātai direktorijā **TNC:\table**.

Instrumentu tabulām, kuras vēlaties arhivēt vai izmantot programmas pārbaudē, ievadiet jebkuru citu datnes nosaukumu ar paplašinājumu .T. Darba režīmos „Programmas pārbaude” un „Programmēšana” TNC standarta variantā izmanto instrumentu tabulu „simtool.t”, kura arī ir saglabāta direktorijā „table”.
Lai rediģētu, programmas pārbaudes režīmā nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA.

Atveriet instrumentu tabulu TOOL.T:

- Izvēlieties jebkuru mašīnas darba režīmu

- Izvēlieties instrumentu tabulu: nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA

- Pārslēdziet programmtaustiņu REDIĢĒT uz „IESL.”

Tikai konkrētu instrumentu tipu parādīšana (filtra iestatījums)

- Nospiediet programmtaustiņu TABULU FILTRS (ceturtā programmtaustiņu rinda)
- Ar programmtaustiņu izvēlieties vajadzīgo instrumenta tipu: TNC parāda tikai izvēlētā tipa instrumentus
- Filtra atcelšana: atkārtoti uzspiediet uz iepriekš izvēlētā instrumenta tipa vai izvēlieties citu instrumenta tipu

Mašīnā pieejamās filtra funkcijas apjomu pielāgo mašīnas ražotājs. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Instrumentu tabulas aiļu slēpšana vai kārtošana

Instrumentu tabulas attēlojuma veidu varat pielāgot savām vajadzībām. Vienkārši varat paslēpt ailes, kuras nav nepieciešams attēlot:

- Nospiediet programmtaustiņu KĀRTOT/SLĒPT AILES (ceturtā programmtaustiņu rinda)
- Ar bultiņu taustiņu izvēlieties vēlamo ailes nosaukumu
- Nospiediet programmtaustiņu SLĒPT AILI, lai noņemtu šo aili no tabulas skata

Varat arī mainīt secību, kādā tiek attēlotas tabulas ailes:

- Izmantojot dialoga lauku „Pārbīdīt pirms:”, varat mainīt secību, kādā tiek attēlotas tabulas ailes. Ieraksts, kas atzīmēts sadaļā **Pieejamās ailes**, tiek pārbīdīts pirms šīs ailes

Veidnē varat pārvietoties, izmantojot pieslēgtu datorpeli vai TNC tastatūru. Pārvietošanās, izmantojot TNC tastatūru:

Izmantojot funkciju „Fiksēt aiļu skaitu”, varat noteikt, cik ailes (0 – 3) tiek fiksētas pie kreisās ekrāna malas. Šīs ailes tiek attēlotas arī tādā gadījumā, ja tabulā pārvietojaties pa labi.

Jebkuras citas instrumentu tabulas atvēršana

- Izvēlieties darba režīmu Programmēšana

PGM MGT

- Izsauciet datņu pārvaldi
- Parādīt datnes tipu izvēli: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES TIPU
- Parādīt .T tipa datnes: nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT .T
- Izvēlieties datni vai ievadiet jaunu datnes nosaukumu. Apstipriniet ar taustiņu ENT vai ar programmtaustiņu IZVĒLĒTIES

Ja instrumentu tabula atvērta rediģēšanai, tad izgaismoto lauku tabulā var virzīt jebkurā pozīcijā ar bultiņu taustiņiem vai programmtaustiņiem. Pārrakstīt saglabātās vērtības vai ievadīt jaunas iespējams jebkurā pozīcijā. Papildu rediģēšanas funkcijas skatiet nākamajā tabulā.

Ja TNC instrumentu tabulā vienlaikus nevar parādīt visas pozīcijas, josla tabulas augšpusē parāda simbolu „>>” vai „<<”.

Instrumentu tabulu rediģēšanas funkcijas	Programmtaustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	SĀKUMS
Izvēlieties tabulas beigas	BEIGAS
Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu	LAPA
Izvēlēties nākamo tabulas lapu	LAPA
Meklēt tekstu vai skaitli	MEKLĒŠANA
Pārlēkšana uz rindas sākumu	RINDAS SĀKUMS
Pārlēkšana uz rindas beigām	RINDAS BEIGAS
Kopēt gaiši iezīmēto lauku	AKTUĀLĀS VĒRTĪBAS KOPĒŠANA
Ievadīt kopēto lauku	KOPĒTĀS VĒRTĪBAS PIEVIEN.
Pievienot tabulas beigās ievadāmo rindu (instrumentu) skaitu	N RINDAS BEIGĀS PIEVIEN.
Ailes ievadīšana ar ievadāmu instrumenta numuru	RINDAS PIEVIEN.
Izdzēst aktuālo rindu (instrumentu)	RINDA DZĒST
Sašķirot instrumentus pēc izvēlētas ailes satura	ŠĶIROŠANA
Parādīt instrumentu tabulā visus urbjus	URBIS
Parādīt instrumentu tabulā visas frēzes	FRĒZE
Parādīt instrumentu tabulā visus vītņurbjus / visas vītņfrēzes	VĪTŅ-URBIS/ FRĒZE
Parādīt instrumentu tabulā visus taustus	SKENĒŠANAS SISTĒMA

Instrumentu tabulas aizvēršana

- Izsauciet datņu pārvaldi un izvēlieties cita tipa datni, piemēram, apstrādes programmu

Instrumentu tabulu importēšana

Mašīnas ražotājs var pielāgot funkciju IMPORTĒT TABULU. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Lai instrumentu tabulu varētu izmantot, eksportējot instrumentu tabulu no iTNC 530 un importējot to TNC 320, pirms tam ir jāpielāgo formāts un saturs. TNC 320 instrumentu tabulas pielāgošanu ērti var veikt ar funkciju . TNC importētās instrumentu tabulas saturu konvertē TNC 320 derīgā formātā un izmaiņas saglabā izvēlētā datnē. Ievērojiet šādu darbību secību:

- Saglabājiet iTNC 530 instrumentu tabulu direktorijā **TNC:\table**
- Izvēlieties darba režīmu "Programmēšana"
- Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz instrumentu tabulas, kuru vēlaties importēt
- Nospiediet programmtaustiņu PAPILDFUNKCIJAS
- Nospiediet programmtaustiņu IMPORTĒT TABULU: TNC vaicā, vai pārrakstīt izvēlēto instrumentu tabulu
- Nepārrakstīt datni: nospiediet programmtaustiņu PĀRTRAUKT vai
- Pārrakstīt datni: nospiediet programmtaustiņu PIELĀGOT TABULAS FORMĀTU
- Atveriet konvertēto tabulu un pārbaudiet tās saturu

Instrumentu tabulas ailē **Nosaukums** ir atļauts izmantot šādus simbolus: „ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789# $&-._”. Importējot TNC instrumenta nosaukumā lietoto komatu pārvērš par punktu.

Izpildot funkciju IMPORTĒT TABULU, TNC pārraksta izvēlēto instrumentu tabulu. Vienlaikus TNC izveido dublējuma kopiju ar datnes paplašinājumu **.t.bak**. Lai novērstu datu zudumu, pirms importēšanas dublējiet jūsu oriģinālo instrumentu tabulu!

Instrumentu tabulas kopēšana, izmantojot TNC datņu pārvaldi, ir aprakstīta sadaļā „Datņu pārvalde” (skatiet "Kopēt tabulu", Lappuse 99).

Importējot iTNC 530 instrumentu tabulas, aile „TYP” netiek importēta.

Instrumentu mainītāja vietu tabula

Mašīnā pieejamās vietu tabulas funkciju apjomu pielāgo mašīnas ražotājs. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Vietu tabula ir nepieciešama automātiskajai instrumentu maiņai. Vietu tabulā tiek pārvaldīts izvietojums instrumentu mainītājā. Vietu tabula atrodas direktorijā **TNC:\TABLE**. Mašīnas ražotājs var pielāgot vietu tabulas nosaukumu, ceļu un saturu. Nepieciešamības gadījumā varat arī izvēlēties dažādus skatījuma veidus, izmantojot programmtaustiņus izvēlnē **TABULU FILTRS**.

Vietu tabulas rediģēšana programmas izpildes režīmā

- Izvēlieties instrumentu tabulu: nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA

- Izvēlieties vietu tabulu: nospiediet programmtaustiņu VIETU TABULA

- Iespējams, ka programmtaustiņa REDIĢĒŠANA iestatīšana uz IESL jūsu lietotajā mašīnā var nebūt nepieciešama vai iespējama: skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu

Izvēlieties vietu tabulu programmēšanas darba režīmā

PGM MGT

- Izsauciet datņu pārvaldi
- Parādīt datnes tipu izvēli: nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT VISUS
- Izvēlieties datni vai ievadiet jaunu datnes nosaukumu. Apstipriniet ar taustiņu ENT vai ar programmtaustiņu IZVĒLĒTIES

Saīsinājums	Ievades	Dialogs
P	Instrumenta vietas numurs instrumentu magazīnā	-
T	Instrumenta numurs	**Instrumenta numurs?**
RSV	Vietas rezervēšana virsmas magazīnai	**Vietas rezerv.: Jā = ENT/Nē = NOENT**
ST	Instruments ir speciālais instruments (**ST**: **S**pecial **T**ool = angliski speciālais instruments); ja speciālā instrumenta vietas ir bloķētas pirms un pēc tā vietas, bloķējiet attiecīgo vietu ailē L (statuss L)	**Speciālais instruments?**
F	Instrumentu vienmēr mainiet atpakaļ tajā pašā magazīnas vietā (**F**: **F**ixed = angl. noteikts, konstants)	**Fiksēta vieta? Jā = ENT / Nē = NO ENT**
L	Bloķēt vietu (**L**: **L**ocked = angl. bloķēts, skatiet arī aili ST)	**Vieta bloķēta Jā = ENT / Nē = NO ENT**
DOC	Komentārs par instrumentu parādīšana no TOOL.T	-
PLC	Informācija, kas par šo instrumenta vietu jāpārsūta uz PLC	**PLC statuss?**
P1 ... P5	Funkciju definē mašīnas ražotājs. Skatiet mašīnas dokumentāciju	**Vērtība?**
PTYP	Instrumenta tips. Funkciju definē mašīnas ražotājs. Skatiet mašīnas dokumentāciju	**Vietu tabulas instrumenta tips?**
LOCKED_ABOVE	Virsmas magazīna: bloķēt vietu augšā	**Bloķēt vietu augšā?**
LOCKED_BELOW	Virsmas magazīna: bloķēt vietu lejā	**Bloķēt vietu lejā?**
LOCKED_LEFT	Virsmas magazīna: bloķēt vietu pa kreisi	**Bloķēt vietu pa kreisi?**
LOCKED_RIGHT	Virsmas magazīna: bloķēt vietu pa labi	**Bloķēt vietu pa labi?**

Vietu tabulas rediģēšanas funkcijas	Programmtaustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	SĀKUMS
Izvēlēties tabulas beigas	BEIGAS
Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu	LAPA
Izvēlēties nākamo tabulas lapu	LAPA
Atiestatīt vietu tabulu	VIETA TABULA ATCELŠ.
Atiestatīt instrumenta numura T aili	ATCELŠ. AILE T
Pārlēkt uz rindas sākumu	RINDAS SĀKUMS
Pārlēkt uz rindas beigām	RINDAS BEIGAS
Simulēt instrumentu nomaiņu	SIMUL. T NOMAINA
Izvēlēties instrumentu no instrumentu tabulas: TNC parāda instrumentu tabulas saturu. Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties instrumentu, ar programmtaustiņu OK pārņemiet vietu tabulā	IZVĒLĒT.
Rediģēt aktuālo lauku	AKTUĀLĀ LAUKA REDIĢĒŠ.
Sakārtot skatījumu	ŠĶIROŠANA

Mašīnas ražotājs nosaka dažādo rādījumu filtru funkcijas, īpašības un apzīmējumus. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Instrumentu datu izsaukšana

Instrumenta izsaukšanu TOOL CALL apstrādes programmā ieprogrammējiet ar šādiem datiem:

- Instrumentu izsaukšanu izvēlieties ar taustiņu TOOL CALL

TOOL CALL

- **Instrumenta numurs**: ievadiet instrumenta numuru vai nosaukumu. Instruments iepriekš tika noteikts **G99** ierakstā vai instrumentu tabulā. Lai pārslēgtos uz nosaukuma ievadi, nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTA NOSAUKUMS. Instrumenta nosaukumu TNC automātiski ieliek pēdiņās. Nosaukumi attiecas uz ierakstu aktīvajā instrumentu tabulā TOOL.T. Lai izsauktu instrumentu ar citām korekcijas vērtībām, ievadiet instrumentu tabulā definēto indeksu aiz decimālpunkta. Ar programmtaustiņu IZVĒLĒTIES var atvērt logu, kurā bez numura vai nosaukuma ievades uzreiz var izvēlēties instrumentu tabulā TOOL.T definētu instrumentu
- **Paralēlā vārpstas ass X/Y/Z**: ievadiet instrumenta asi
- **Vārpstas apgriezienu skaits S**: ievadiet vārpstas apgriezienu skaitu minūtē. Alternatīvā variantā var definēt arī griešanas ātrumu Vc [m/min]. Nospiediet programmtaustiņu VC
- **Padeve F**: padeve [mm/min. vai 0,1 collas/min.] ir spēkā tik ilgi, līdz pozicionēšanas ierakstā vai **T** ierakstā tiek ieprogrammēta jauna padeve
- **Instrumenta garuma virsizmērs DL**: instrumenta garuma delta vērtība
- **Instrumenta rādiusa virsizmērs DR**: instrumenta rādiusa delta vērtība
- **Instrumenta rādiusa virsizmērs DR2**: instrumenta rādiusa 2 delta vērtība

Piemērs: instrumenta izsaukšana

Tiek izsaukts 5. instruments instrumentu asī Z ar vārpstas apgriezienu skaitu 2500 apgr./min un padevi 350 mm/min. Instrumenta garuma virsizmērs un instrumenta 2. rādiusa virsizmērs ir 0,2 un attiecīgi 0,05 mm, instrumenta rādiusa zemizmērs ir 1 mm.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

D pirms **L** un **R** apzīmē delta vērtību.

Priekšizvēle ar instrumentu tabulu

Ja izmantojat instrumentu tabulu, nākamā izmantojamā instrumenta priekšizvēli veiciet ar **G51** ierakstu. Ievadiet instrumenta numuru vai Q parametru, vai instrumenta nosaukumu pēdiņās.

Instrumenta maiņa

Instrumenta maiņas funkcija ir atkarīga no mašīnas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Instrumenta maiņas pozīcija

Instrumenta maiņas pozīcijai jābūt sasniedzamai bez sadursmēm. Fiksētai mašīnas maiņas pozīcijai var pievirzīties ar papildfunkcijām **M91** un **M92**. Ja pirms pirmās instrumenta izsaukšanas ieprogrammē **T 0**, tad TNC spriegošanas kātu vārpstas asī virza pozīcijā, kas nav atkarīga no instrumenta garuma.

Manuālā instrumentu nomaiņa

Pirms manuālās instrumentu maiņas vārpsta tiek apstādināta un instruments ievirzīts instrumenta maiņas pozīcijā:

- Ieprogrammēta pievirzīšanās instrumenta maiņas pozīcijā
- Pārtrauciet programmas norisi, skatiet "Apstrādes pārtraukšana", Lappuse 412
- Nomainiet instrumentu
- Turpiniet programmas izpildi, skatiet "Programmas izpildes turpināšana pēc pārtraukuma", Lappuse 413

Automātiska instrumenta maiņa

Veicot automātisko instrumenta nomaiņu, programmas izpilde netiek pārtraukta. Izsaucot instrumentu ar **T**, TNC maina instrumentu no instrumentu magazīnas.

Automātiska instrumentu nomaiņa, pārsniedzot kalpošanas laiku: M101

M101 funkcija ir atkarīga no mašīnas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Pēc tam, kad ir pagājis noteiktais kalpošanas laiks, TNC var automātiski iemainīt aizvietotājinstrumentu un turpināt apstrādi ar to. Šim nolūkam aktivizējiet papildfunkciju **M101**. **M101** darbību var atcelt ar **M102**.

Instrumentu tabulas ailē **TIME2** ievadiet instrumenta kalpošanas laiku, pēc kāda apstrāde tiks turpināta ar aizvietotājinstrumentu. Ailē **CUR_TIME** TNC ievada attiecīgā instrumenta pašreizējo kalpošanas laiku. Ja pašreizējais kalpošanas laiks pārsniedz ailē **TIME2** ierakstīto vērtību, vēlākais minūti pēc kalpošanas laika beigām nākamajā iespējamā programmas vietā tiek iemainīts aizvietotājinstruments. Nomaiņa notiek tikai pēc tam, kad ir pabeigts NC ieraksts.

Automātisko instrumentu nomaiņu TNC veic piemērotā programmas vietā. Automātiskā instrumentu nomaiņa netiek veikta:

- kamēr notiek apstrādes ciklu izpilde
- kamēr ir aktīva rādiusa korekcija (**RR**/**RL**)
- uzreiz pēc pievirzīšanas funkcijas **APPR**
- uzreiz pirms atvirzīšanas funkcijas **DEP**
- uzreiz pirms un pēc **CHF** un **RND**
- kamēr notiek makrosu izpilde
- kamēr notiek instrumentu nomaiņa
- uzreiz pēc **TOOL CALL** vai **TOOL DEF**
- kamēr notiek SL ciklu izpilde

! **Uzmanību! Instrumenta un sagataves apdraudējums!**

Izslēdziet automātisko instrumentu nomaiņu ar **M102**, ja strādājat ar speciālajiem instrumentiem (piem., disku frēzēm), jo TNC instrumentu no sagataves vispirms vienmēr atvirza instrumenta ass virzienā.

Pārbaudot kalpošanas laiku vai aprēķinot automātisko instrumentu nomaiņu, atkarībā no NC programmas var palielināties apstrādes laiks. To var ietekmēt ar izvēles ievades elementu **BT** (Block Tolerance – angl.: bloka pielaide).

Ievadot funkciju **M101**, TNC turpina dialogu ar vaicājumu pēc **BT**. Šeit definējiet NC ierakstu skaitu (1 – 100), par kādu drīkst aizkavēties automātiskā instrumentu nomaiņa. No tā izrietošais laika posms, par kādu aizkavējas instrumentu nomaiņa, ir atkarīgs no NC ierakstu satura (piem., padeve, posms). Ja netiek definēts **BT**, TNC izmanto vērtību 1 vai attiecīgā gadījumā – mašīnas ražotāja noteiktu standarta vērtību.

Jo vairāk tiek palielināta vērtība **BT**, jo mazāk izpaužas iespējamais darbības laika pagarinājums, ko nosaka **M101**. Ievērojiet, ka automātiskā instrumentu nomaiņa līdz ar to notiks vēlāk!

Lai aprēķinātu piemērotu **BT** sākotnējo vērtību, izmantojiet formulu **BT = 10 : viena NC ieraksta vidējais apstrādes laiks sekundēs**. Noapaļojiet iegūto rezultātu uz augšu, ja tas nav vesels skaitlis. Ja aprēķinātā vērtība ir lielāka nekā 100, izmantojiet maksimālo ievades vērtību 100.

Ja vēlaties atiestatīt kāda instrumenta pašreizējo kalpošanas laiku (piem., pēc asmeņu nomaiņas), ailē CUR_TIME ievadiet vērtību 0.

Funkcija **M101** nav pieejama virpošanas instrumentiem un virpošanas režīmā.

Priekšnoteikumi NC ierakstiem ar virsmas normāles vektoriem un trīsdimensiju korekciju

Aizvietotājinstrumenta aktīvais rādiuss (**R** + **DR**) nedrīkst atšķirties no oriģinālā instrumenta rādiusa. Delta vērtības (**DR**) ievadiet vai nu instrumentu tabulā vai **T** ierakstā. Atšķirību gadījumā TNC parāda paziņojuma tekstu un neveic instrumenta nomaiņu. Ar M funkciju **M107** šo ziņojumu var atcelt, ar **M108** – atkal aktivizēt.

Instrumenta izmantojuma pārbaude

Instrumenta izmantojuma pārbaudes funkciju aktivizē mašīnas ražotājs. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Lai varētu veikt instrumenta izmantojuma pārbaudi, pārbaudāmajai atklātā teksta dialoga programmai režīmā **Programmas pārbaude** jābūt pilnībā simulētai.

Instrumenta izmantojuma pārbaudes lietošana

Ar programmtaustiņiem INSTRUMENTA IZMANTOJUMS un INSTRUMENTA IZMANTOJUMA PĀRBAUDE pirms programmas sākšanas izpildes darba režīmā varat pārbaudīt, vai izvēlētajā programmā izmantotie instrumenti ir pieejami un vai tiem vēl ir pietiekams kalpošanas laiks. TNC salīdzina kalpošanas laika faktiskās vērtības no instrumentu tabulas ar nominālajām vērtībām no instrumenta izmantojuma datnes.

Pēc tam, kad ir nospiests programmtaustiņš INSTRUMENTA IZMANTOJUMA PĀRBAUDE, TNC uznirstošajā logā parāda izmantojuma pārbaudes rezultātu. Aizveriet uznirstošo logu ar taustiņu ENT.

TNC saglabā instrumenta izmantošanas laikus atsevišķā datnē ar paplašinājumu **pgmname.H.T.DEP**. Izveidotā instrumenta izmantojuma datne satur šādu informāciju:

Aile	Nozīme
TOKEN	■ **TOOL**: instrumenta izmantošanas laiks uz **TOOL CALL**. Ieraksti doti hronoloģiskā secībā ■ **TTOTAL**: instrumenta kopējais izmantošanas laiks ■ **STOTAL**: apakšprogrammas izsaukums; ieraksti ir norādīti hronoloģiskā secībā ■ **TIMETOTAL**: NC programmas kopējais apstrādes laiks tiek ievadīts ailē **WTIME**. Ailē **PATH** TNC saglabā attiecīgās NC programmas ceļa nosaukumu. Aile **TIME** satur visu **TIME** ierakstu summu (bez ātrgaitas kustībām). Visās pārējās ailēs TNC ieraksta 0 ■ **TOOLFILE**: ailē **PATH** TNC saglabā tās instrumentu tabulas ceļa nosaukumu, ar kuru veikta programmas pārbaude. Tādējādi faktiskajā instrumenta izmantojuma pārbaudē TNC var konstatēt, vai programmas pārbaude veikta ar TOOL.T
TNR	Instrumenta numurs (**-1**: vēl nav nomainīts neviens instruments)
IDX	Instrumenta indekss
NOSAUKUMS	Instrumenta nosaukums no instrumentu tabulas

Aile	Nozīme
TIME	Instrumenta lietošanas laiks sekundēs (padeves laiks)
WTIME	Instrumenta lietošanas laiks sekundēs (kopējais izmantošanas laiks no vienas instrumentu maiņas līdz nākamajai)
RAD	**Instrumenta rādiuss R** + **instrumenta rādiusa virsizmērs DR** no instrumentu tabulas. Mērvienība ir mm
BLOCK	Ieraksta numurs, kurā ieprogrammēts **TOOL CALL** ieraksts
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: aktīvās pamatprogrammas vai apakšprogrammas ceļa nosaukums ■ **TOKEN = STOTAL**: apakšprogrammas ceļa nosaukums
T	Instrumenta numurs ar instrumenta indeksu
OVRMAX	Apstrādes laikā maksimāli pieļaujamā padeves manuālā korekcija. Programmas pārbaudes laikā TNC šeit ieraksta vērtību 100 (%)
OVRMIN	Apstrādes laikā minimāli pieļaujamā padeves manuālā korekcija. Programmas pārbaudes laikā TNC šeit ieraksta vērtību -1 (%)
NAMEPROG	■ 0: ir ieprogrammēts instrumenta numurs ■ 1: ir ieprogrammēts instrumenta nosaukums

Palešu datnes instrumenta izmantojuma pārbaude var notikt divos veidos:

- Izgaismotais lauks palešu datnē atrodas uz paletes ieraksta: TNC veic instrumenta izmantojuma pārbaudi visai paletei
- Izgaismotais lauks palešu datnē atrodas uz programmas ieraksta: TNC veic instrumenta izmantojuma pārbaudi tikai izvēlētajai programmai

5.3 Instrumenta korekcija

Ievads

Vārpstas asī TNC koriģē instrumenta trajektoriju par instrumenta garuma korekcijas vērtību un par instrumenta rādiusu apstrādes plaknē.

Ja apstrādes programmu veido tieši TNC, instrumenta rādiusa korekcija darbojas tikai apstrādes plaknē. Tad TNC ņem vērā līdz piecām asīm, ieskaitot rotācijas asis.

Instrumenta garuma korekcija

Instrumenta garuma korekcija darbojas, sākot ar instrumenta izsaukšanas brīdi. To atceļ, izsaucot L=0 garuma instrumentu.

! **Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ja atceļ garuma korekciju ar pozitīvu vērtību, izmantojot **T 0**, tad samazinās attālums no instrumenta līdz sagatavei.

Pēc instrumenta izsaukšanas **T** ieprogrammētais instrumenta ceļš vārpstas asī mainās par garuma starpību starp veco un jauno instrumentu.

Veicot garuma korekciju, tiek ņemtas vērā delta vērtības gan no **T** ieraksta, gan no instrumentu tabulas.

Korekcijas vērtība = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ ar

L: Instrumenta garums **L** no **G99** ieraksta vai instrumentu tabulas

$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$: **DL** garuma virsizmērs no **T 0** ieraksta

$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$: **DL** garuma virsizmērs no instrumentu tabulas

Instrumenta rādiusa korekcija

Instrumenta kustības programmas ieraksts satur:

- **G41** vai **G42** rādiusa korekcijai
- **G40**, ja rādiusa korekcija nav jāveic

Rādiusa korekcija darbojas, tiklīdz izsauc instrumentu un ar taisnes ierakstu virza to apstrādes plaknē ar **G41** vai **G42**.

TNC atceļ rādiusa korekciju, ja:

- taisnes ierakstu ieprogrammē ar **G40**;
- ieprogrammē **PGM CALL**;
- izvēlas jaunu programmu ar PGM MGT.

Rādiusa korekcijai TNC ņem vērā delta vērtības gan no **T** ieraksta, gan no instrumentu tabulas:

Korekcijas vērtība = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ ar

R: Instrumenta rādiuss **R** no **G99** ieraksta vai instrumentu tabulas

$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: **DR** rādiusa virsizmērs no **T** ieraksta

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: **DR** rādiusa virsizmērs no instrumentu tabulas

Trajektorijas kustības bez rādiusa korekcijas: G40

Instruments ar savu viduspunktu apstrādes plaknē virzās pa ieprogrammēto trajektoriju, t.i. pa ieprogrammētām koordinātām.

Pielietojums: urbšana, pozicionēšana.

Trajektorijas kustības ar rādiusa korekciju: G42 un G41

G43: Instruments virzās pa labi no kontūras

G42: Instruments virzās pa kreisi no kontūras

Instrumenta viduspunkta attālums ir instrumentu rādiusa attālums no ieprogrammētās kontūras. "Pa labi" un "pa kreisi" apzīmē instrumenta stāvokli apstrādes virzienā gar sagataves kontūru. Skatiet attēlus.

Starp diviem programmas ierakstiem ar atšķirīgu rādiusa korekciju **G43** un **G42** jābūt vismaz vienam pārvietošanas ierakstam apstrādes plaknē bez rādiusa korekcijas (tātad ar **G40**).

TNC aktivizē rādiusa korekciju tā ieraksta beigās, kurā pirmoreiz ieprogrammēta korekcija.

Pirmajā ierakstā ar rādiusa korekciju **G42/G41** un atceļot ar **G40** TNC vienmēr pozicionē instrumentu vertikāli ieprogrammētajā sākuma vai beigu punktā. Pozicionējiet instrumentu pirms pirmā kontūras punkta, t.i. aiz pēdējā kontūras punkta tādā veidā, lai netiktu bojāta kontūra.

Rādiusa korekcijas ievade

Rādiusa korekciju ievadiet **G01** ierakstā.

G41 ▶ Izpildiet instrumenta kustību pa kreisi no ieprogrammētās kontūras: izvēlieties G41 funkciju vai

G42 ▶ Izpildiet instrumenta kustību pa labi no ieprogrammētās kontūras: izvēlieties G42 funkciju vai

G40 ▶ Izpildiet instrumenta kustību bez rādiusa korekcijas vai atceliet rādiusa korekciju: izvēlieties G40 funkciju

END ▶ Pabeidziet ierakstu: nospiediet taustiņu END

Rādiusa korekcija: stūru apstrāde

- Ārējie stūri:
  ja ir ieprogrammēta rādiusa korekcija, TNC instrumentu virza gar ārējiem stūriem pa pārejas apli. Ja vajadzīgs, piemēram, būtisku virziena maiņu gadījumos, TNC reducē padevi uz ārējiem stūriem.
- Iekšējie stūri:
  iekšējos stūros TNC aprēķina trajektoriju krustpunktu, uz kuru koriģēti virza instrumenta viduspunktu. Sākot no šī punkta, instruments virzās gar nākamo kontūras elementu. Šādi netiek bojāti sagataves iekšējie stūri. Tātad instrumenta rādiusa izmēru kontūrai nedrīkst noteikt pēc brīvas izvēles.

! **Uzmanību! Sadursmes risks!**
Iekšējās apstrādes starta vai beigu punktu nenosakiet uz kontūru virsotņu punkta, citādi var tikt bojāta kontūra.

6

Programmēšana: kontūru programmēšana

6.1 Instrumenta kustības

Trajektorijas funkcijas

Sagataves kontūra parasti sastāv no vairākiem kontūras taišņu un riņķa līniju loku elementiem. Ar trajektoriju funkcijām programmējiet instrumenta kustības **taisnēm** un **riņķa līnijām**.

Papildfunkcijas M

Ar TNC papildfunkcijām vada

- programmas izpildi, piemēram, programmas izpildes pārtraukumu
- mašīnas funkcijas, piemēram, vārpstas griešanās un dzesēšanas šķidruma padeves ieslēgšanu un izslēgšanu
- instrumenta trajektorijas attiecības

Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi

Apstrādes intervālus, kuri atkārtojas, ievadiet tikai vienu reizi — kā apakšprogrammu vai programmas daļas atkārtojumu. Ja vēlaties veikt kādas programmas daļu tikai ar noteiktiem nosacījumiem, tad šos programmas intervālus nosakiet apakšprogrammā. Apstrādes programma papildus var izsaukt un izpildīt citu programmu.

Informāciju par programmēšanu ar apakšprogrammām un programmas daļu atkārtojumiem skatiet 7. nodaļā.

Programmēšana ar Q parametriem

Apstrādes programmā Q parametri aizvieto skaitliskās vērtības: Q parametram citā vietā piešķir skaitlisko vērtību. Ar Q parametriem var programmēt matemātiskas funkcijas, kuras vada programmas izpildi vai apraksta kontūru.

Programmas izpildes laikā ar Q parametru programmēšanas palīdzību papildus var veikt mērījumus ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu.

Programmēšana ar Q parametriem aprakstīta 8. nodaļā.

6.2 Trajektoriju funkciju pamatprincipi

Instrumenta kustību programmēšana apstrādei

Ja izveidojat apstrādes programmu, tad pēc kārtas ieprogrammējiet trajektoriju funkcijas atsevišķiem sagataves kontūras elementiem. Parasti **koordinātas kontūras elementu beigu punktiem** ievada no tehnoloģiskā rasējuma. No šiem koordinātu datiem, instrumenta datiem un rādiusa korekcijas, TNC nosaka faktisko instrumenta kustības trajektoriju.

TNC vienlaikus virza visas trajektorijas funkcijas programmas ierakstā ieprogrammētās mašīnas asis.

Kustības paralēli mašīnas asīm

Programmas ieraksts satur koordinātu norādi: TNC virza instrumentu paralēli ieprogrammētajai mašīnas asij.

Atkarībā no mašīnas konstrukcijas apstrādes laikā tiek virzīts instruments vai mašīnas darbgalds, uz kura ir nostiprināta sagatave. Ieprogrammējot kustību pa trajektoriju, vienmēr izmantojiet pieņēmumu, ka tiek virzīts instruments.

Piemērs:

```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Ieraksta Nr.
G00	Trajektorijas funkcija „Taisne ātrgaitā”
X+100	Beigu punkta koordinātas

Instruments saglabā Y un Z koordinātas un virzās pozīcijā X=100. Skatiet attēlu.

Kustības galvenajās plaknēs

Programmas ieraksts satur divas koordinātu norādes: TNC virza instrumentu ieprogrammētajā plaknē.

Piemērs

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

Instruments saglabā Z koordinātu un XY plaknē virzās pozīcijā X=70, Y=50. Skatiet attēlu

Trīsdimensiju kustība

Programmas ieraksts satur trīs koordinātu norādes: TNC telpiski virza instrumentu ieprogrammētajā pozīcijā.

Piemērs

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```

Apļi un riņķa līnijas

Riņķveida kustību gadījumā TNC vienlaikus virza divas mašīnas asis: instruments attiecībā pret sagatavi virzās pa riņķa līnijas trajektoriju. Riņķveida kustībām jūs varat ievadīt apļa viduspunktu CC.

Ar riņķa līniju trajektoriju funkcijām galvenajās plaknēs ieprogrammējiet riņķa līnijas: nosakot vārpstas asi, galveno plakni definē, izsaucot instrumentu TOOL CALL:

Vārpstas ass	Galvenā plakne
(G17)	**XY**, arī UV, XY, UY
(G18)	**ZX**, arī WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, arī VW, YW, VZ

Riņķa līnijas, kas neatrodas paralēli galvenajai plaknei, programmējiet arī ar funkciju „Apstrādes plaknes sagāšana” (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 19. cikls APSTRĀDES PLAKNE) vai ar Q parametriem (skatiet "Princips un funkciju pārskats", Lappuse 208).

Griešanās virziens DR riņķveida kustībās

Riņķveida kustībām bez tangenciālās pārejas uz citiem kontūras elementiem griešanās virzienu ievadiet šādā veidā:

griešanās pulksteņrādītāja virzienā: **G02/G12**
Griešanās pretēji pulksteņrādītāju virzienam: **G03/G13**

Rādiusa korekcija

Rādiusa korekcijai jābūt tajā ierakstā, ar kuru notiek pievirzīšanās pirmajam kontūras elementam. Rādiusa korekciju nedrīkst aktivizēt riņķa līnijas trajektorijas ierakstā. Vispirms programmējiet to taisnes ierakstā (skatiet "Trajektorijas kustības – taisnleņķa koordinātas", Lappuse 172).

Iepriekšējā pozicionēšana

! **Uzmanību! Sadursmes risks!**

Sākot apstrādes programmu, priekšpozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējami instrumenta vai sagataves bojājumi.

6.3 Pievirzīšanās kontūrai un atvirzīšanās no tās

Sākumpunkts un beigu punkts

No sākumpunkta instruments pievirzās pirmajam kontūras punktam. Prasības, kas attiecas uz sākumpunktu:

- Ieprogrammēts bez rādiusa korekcijas
- Pievirzīšana iespējama bez sadursmēm
- Atrodas tuvu pirmajam kontūras punktam

Piemērs attēlā augšā pa labi:
ja sākumpunktu nosaka tumši pelēkajā sektorā, tad, pievirzoties pirmajam kontūras punktam, kontūra tiek sabojāta.

Pirmais kontūras punkts

Ieprogrammējiet rādiusa korekciju instrumenta kustībai pirmā kontūras punkta virzienā.

Pievirzīšana sākumpunktam vārpstas asī

Pievirzot sākumpunktam, instrumentam vārpstas asī jānolaižas darba dziļumā. Sadursmes riska gadījumā sākumpunktam vārpstas asī jāpievirza atsevišķi.

NC ieraksti

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```

Beigu punkts

Priekšnoteikumi, kas attiecas uz beigu punkta izvēli:

- Pievirzīšana iespējama bez sadursmēm
- Atrodas tuvu pirmajam kontūras punktam
- Nepieļaujiet kontūras bojājumus: optimālais beigu punkts pēdējā kontūras punkta apstrādei atrodas instrumenta trajektorijas pagarinājumā

Piemērs attēlā augšā pa labi:
ja beigu punktu nosaka tumši pelēkajā sektorā, tad, pievirzot beigu punktam, kontūra tiek sabojāta.

Atvirzīšanās no beigu punkta vārpstas asī:
atvirzot no beigu punkta, ieprogrammējiet vārpstas asi atsevišķi. Skatiet attēlu vidū pa labi.

NC ieraksti

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
N60 Z+250 *
```

Kopējs sākuma un beigu punkts

Kopējam sākuma un beigu punktam rādiusa korekciju neieprogrammējiet.

Nepieļaujiet kontūras bojājumus: optimālais sākumpunkts pirmā un pēdējā kontūras elementa apstrādei atrodas starp instrumenta trajektoriju pagarinājumiem.

Piemērs attēlā augšā pa labi:
ja beigu punktu nosaka svītrotajā sektorā, tad, pievirzoties pirmajam kontūras punktam, kontūra tiek sabojāta.

Pievirzīšana un atvirzīšana tangenciāli

Ar **G26** (attēls vidū pa labi) sagatavei var pievirzīties tangenciāli un ar **G27** (attēls lejā pa labi) no sagataves var atvirzīties tangenciāli. Šādi jūs izvairīsities no tīrgriešanas izrobojumiem.

Sākumpunkts un beigu punkts

Sākuma un beigu punkts atrodas tuvu pie pirmā vai pēdējā kontūras punkta ārpus sagataves, un tie jāieprogrammē bez rādiusa korekcijas.

Pievirzīšana

- **G26** ievadiet pēc ieraksta, kurā ieprogrammēts pirmais kontūras punkts: tas ir pirmais ieraksts ar rādiusa korekciju **G41/G42**

Atvirzīšana

- **G27** ievadiet pēc ieraksta, kurā ieprogrammēts pēdējais kontūras punkts: tas ir pēdējais ieraksts ar rādiusa korekciju **G41/G42**

> **G26** un **G27** rādiuss jāizvēlas tā, lai TNC var veikt kustību pa riņķa līniju starp sākumpunktu un pirmo kontūras punktu, kā arī pēdējo kontūras punktu un beigu punktu.

NC ierakstu piemēri

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Sākumpunkts
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Pirmais kontūras punkts
N70 G26 R5 *	Pievirzīšana tangenciāli ar rādiusu R = 5 mm
. . .	
KONTŪRAS ELEMENTU PROGRAMMĒŠANA	
. . .	Pēdējais kontūras punkts
N210 G27 R5 *	Atvirzīšana tangenciāli ar rādiusu R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Beigu punkts

6.4 Trajektorijas kustības – taisnleņķa koordinātas

Trajektorijas funkciju pārskats

Funkcija	Trajektoriju funkciju taustiņš	Instrumenta kustība	Ievadāmie dati	Lappuse
Taisne **L** angl.: Line	L	Taisne	Taisnes beigu punkta koordinātas	173
Fāze: **CHF** angļu val.: **CH**am**F**er	CHF	Fāze starp divām taisnēm	Fāzes garums	174
Apļa viduspunkts **CC**; angl.: Circle Center	CC	Nav	Apļa viduspunkta vai pola koordinātas	176
Riņķa līnija **C** angl.: **C**ircle	C	Riņķa līnijas trajektorija ap apļa viduspunktu CC līdz riņķa līnijas loka beigu punktam	Riņķa līnijas beigu punkta koordinātas, griešanās virziens	177
Riņķa līnija **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius	CR	Riņķa līnijas trajektorija ar noteiktu rādiusu	Riņķa līnijas beigu punkta koordinātas, apļa rādiuss, griešanās virziens	178
Riņķa līnija **CT** angl.: **C**ircle **T**angential	CT	Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu savienojumu ar iepriekšējo un nākamo kontūras elementu	Riņķa līnijas beigu punkta koordinātas	180
Stūru noapaļošana **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner	RND	Riņķa līnija ar tangenciālu savienojumu ar iepriekšējo un nākamo kontūras elementu	Stūra rādiuss R	175

Trajektoriju funkciju programmēšana

Trajektoriju funkcijas ērti var ieprogrammēt ar pelēkajiem trajektoriju funkciju taustiņiem. TNC turpmākajos dialogos vaicā nepieciešamos ievadāmos datus.

Ja DIN/ISO funkcijas ievadāt ar pieslēgtu USB tastatūru, raugiet, lai būtu aktivizēta lielo burtu rakstība.

Taisne ātrgaitā G00 Taisne ar padevi G01 F

TNC pa taisni virza instrumentu no savas patreizējās pozīcijas uz taisnes beigu punktu. Sākumpunkts ir iepriekš veiktā ieraksta beigu punkts.

- Ja nepieciešams, taisnes beigu punkta **koordinātas**
- **Rādiusa korekcija**
- **Padeve F**
- **Papildfunkcija M**

Kustība ātrgaitā

Taisnes ierakstu kustībai ātrgaitā (**G00** ieraksts) var atvērt arī ar taustiņu L:

- Lai atvērtu programmas ierakstu kustībai pa taisni, nospiediet taustiņu L
- Ar bultiņas taustiņu pārejiet pa kreisi uz G funkciju ievades lauku
- Lai iestatītu pārvietošanos ātrgaitā, nospiediet programmtaustiņu G00

NC ierakstu piemēri

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15 *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Faktiskās pozīcijas pārņemšana

Taisnes ierakstu (**G01** ieraksts) var ģenerēt arī ar taustiņu „PĀRŅEMT FAKTISKO POZĪCIJU”:

- Virziet instrumentu uz pārņemamo pozīciju režīmā "Manuālais režīms"
- Nomainiet ekrāna indikāciju uz "Programmēšana/rediģēšana"
- Izvēlieties programmas ierakstu, aiz kura jāpievieno L ieraksts

- Nospiediet taustiņu „PĀRŅEMT FAKTISKO POZĪCIJU”: TNC ģenerē L ierakstu ar faktiskās pozīcijas koordinātām

Fāzes pievienošana starp divām taisnēm

Jūs varat izveidot fāzi kontūru stūriem, kas rodas krustojoties divām taisnēm.

- Taišņu ierakstos, pirms un pēc **G24** ieraksta, ieprogrammējiet katrreiz abas tās plaknes koordinātas, kurā fāze tiek izpildīta
- Rādiusa korekcijai pirms un pēc **G24** ieraksta jābūt vienādai
- Fāzei jābūt izpildāmai ar patreizējo instrumentu

- **Fāzes nogrieznis**: ja nepieciešams, fāzes garums:
- **Padeve F** (darbojas tikai **G24** ierakstā)

NC ierakstu piemēri

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

Nesāciet kontūru ar **G24** ierakstu.

Fāze veicama tikai apstrādes plaknē.

No fāzes nogrieztajam virsotnes punktam nepievirza.

CHF ierakstā ieprogrammētā padeve darbojas tikai šajā CHF ierakstā. Pēc tam atkal spēkā ir pirms ieraksta ieprogrammētā padeve.

Stūru noapaļošana G25

Funkcija **G25** noapaļo kontūras stūrus.

Instruments virzās pa riņķa līnijas trajektoriju, kas tangenciāli piekļaujas gan iepriekšējam, gan nākamajam kontūras elementam.

Jābūt iespējamam noapaļojuma riņķa līniju veikt ar izsaukto instrumentu.

- **Noapaļojuma rādiuss**: riņķa līnijas loka rādiuss, ja nepieciešams:
- **Padeve F** (darbojas tikai **G25** ierakstā)

NC ierakstu piemēri

```
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
```

Iepriekšējam un nākamajam kontūras elementam jāsatur abas tās plaknes koordinātas, kurā notiek stūru noapaļošana. Ja kontūru apstrādājat bez instrumenta rādiusa korekcijas, tad jāieprogrammē abas apstrādes plaknes koordinātas.

Virsotnes punktam nepievirza.

G25 ierakstā ieprogrammētā padeve darbojas tikai šajā **G25** ierakstā. Pēc tam atkal spēkā ir **G25** ierakstā ieprogrammētā padeve.

G25 ierakstu var izmantot arī, lai mēreni pievirzītos kontūrai

Apļa viduspunkts I, J

Nosakiet apļa viduspunktu riņķa līnijām, kuras programmē ar funkcijām **G02**, **G03** vai **G05**. Šim nolūkam

- ievadiet apļa viduspunkta taisnleņķa koordinātas apstrādes plaknē vai
- pārņemiet pēdējo ieprogrammēto pozīciju, vai
- pārņemiet koordinātas ar taustiņu „PĀRŅEMT FAKTISKĀS POZĪCIJAS”

SPEC FCT

- Apļa viduspunkta programmēšana: nospiediet taustiņu SPEC FCT.
- Nospiediet programmtaustiņu PROGRAMMAS FUNKCIJAS
- Nospiediet programmtaustiņu DIN/ISO
- Nospiediet programmtaustiņu I vai J
- Ievadiet apļa viduspunkta koordinātas vai Lai pārņemtu pēdējo programmēto pozīciju: **G29**

NC ierakstu piemēri

```
N50 I+25 J+25 *
```

vai

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

10. un 11. programmas rindas uz attēlu neattiecas.

Derīgums

Apļa viduspunkts saglabājas noteikts tik ilgi, līdz ieprogrammēsiet jaunu apļa viduspunktu.

Apļa viduspunkta inkrementāla ievade

Inkrementāli ievadīta apļa viduspunkta koordināta vienmēr attiecas uz pēdējo ieprogrammēto instrumenta pozīciju.

Ar CC atzīmējiet pozīciju kā apļa viduspunktu: instruments netiek virzīts uz šo pozīciju.

Apļa viduspunkts vienlaikus ir polāro koordinātu pols.

Riņķa līnijaC ap apļa viduspunktu CC

Pirms riņķa līnijas programmēšanas nosakiet apļa viduspunktu **I, J**. Pēdējā, pirms riņķa līnijas trajektorijas ieprogrammētā instrumenta pozīcija ir riņķa līnijas sākumpunkts.

Griešanās virziens

- Pulksteņrādītāju virzienā: **G02**
- Pretēji pulksteņrādītāju virzienam: **G03**
- Bez griešanās virziena norādes: **G05**. TNC virzās pa riņķa līnijas trajektoriju pēdējā ieprogrammētajā griešanās virzienā

▶ Virziet instrumentu uz riņķa līnijas trajektorijas sākumpunktu

▶ Ievadiet apļa viduspunkta **koordinātas**

▶ Ja nepieciešams, ievadiet riņķa līnijas beigu punkta **koordinātas**:

▶ **Padeve F**

▶ **Papildfunkcija M**

TNC parasti veic virzīšanu pa riņķa līniju aktivizētajā apstrādes plaknē. Ja programmējat apļus, kuri neatrodas aktīvajā apstrādes plaknē, piem., **G2 Z... X...** instrumentu asij Z, un vienlaicīgi tiek veikta šo kustību rotācija, tad TNC veic telpisku apli, tātad vienu apli trīs asīs (programmatūras opcija 1).

NC ierakstu piemēri

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

Pilns aplis

Beigu punktam ieprogrammējiet sākumpunkta koordinātas.

Riņķa līnijas veida kustību sākuma un beigu punktiem jāatrodas uz riņķa līnijas trajektorijas.

Pielaides ievade: līdz 0,016 mm (izvēlas ar mašīnas parametru **circleDeviation**).

Mazākā iespējamā riņķa līnija, pa kādu TNC var veikt virzīšanu: 0,0016 µm.

Riņķa līnija G02/G03/G05 ar noteiktu rādiusu

Instruments ar rādiusu R virzās pa riņķa līnijas trajektoriju.

Griešanās virziens

- Pulksteņrādītāju virzienā: **G02**
- Pretēji pulksteņrādītāju virzienam: **G03**
- Bez griešanās virziena norādes: **G05**. TNC virzās pa riņķa līnijas trajektoriju pēdējā ieprogrammētajā griešanās virzienā

- Riņķa līnijas beigu punkta **koordinātas**
- **Rādiuss R** Uzmanību: algebriskā zīme nosaka riņķa līnijas lielumu!
- **Papildfunkcija M**
- **Padeve F**

Pilns aplis

Lai veiktu pilnu apli, ieprogrammējiet divus riņķa līnijas ierakstus vienu aiz otra:

Pirmā pusapļa beigu punkts ir otrā sākumpunkts. Otrā pusapļa beigu punkts ir pirmā sākumpunkts.

Centra leņķis CCA un riņķa līnijas rādiuss R

Sākumpunktu uz kontūras var savienot ar beigu punktu, izmantojot četras dažādas riņķa līnijas (ar vienādu rādiusu):

Mazākām riņķa līnijām: CCA<180°
Rādiusam ir pozitīva algebriskā zīme R>0

Lielākām riņķa līnijām: CCA>180°
Rādiusam ir negatīva algebriskā zīme R<0

Ar griešanās virzienu nosakiet, vai riņķa līnijas loks ir izliekts uz āru (konveksa) vai ieliekts uz iekšu (konkāva):

Konvekss: griešanās virziens **G02** (ar rādiusa korekciju **G41**)

Konkāvs: griešanās virziens **G03** (ar rādiusa korekciju **G41**)

> Attālums starp riņķa līnijas diametra sākumpunktu un beigu punktu nedrīkst būt lielāks par riņķa līnijas diametru.
>
> Maksimālais rādiuss ir 99,9999 m.
>
> Tiek atbalstītas A, B un C leņķa asis.

NC ierakstu piemēri

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (1. LOKS)
```

vai

```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (2. LOKS)
```

vai

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (3. LOKS)
```

vai

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (4. LOKS)
```

Riņķa līnija G06 ar tangenciālu savienojumu

Instruments virzās pa riņķa līnijas loku, kas tangenciāli savienojas ar iepriekš ieprogrammēto kontūras elementu.

Pāreja ir "tangenciāla", ja kontūras elementu krustpunktā neveidojas lūzuma vai virsotnes punkts, tātad kontūras elementi pastāvīgi pāriet viens otrā.

Tieši pirms **G06** ieraksta ieprogrammējiet to kontūras elementu, kuram tangenciāli pieslēdzas riņķa līnija. Vajadzīgi vismaz divi pozicionēšanas ieraksti

- Ja nepieciešams, riņķa līnijas beigu punkta **koordinātas**:
- **Padeve F**
- **Papildfunkcija M**

NC ierakstu piemēri

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```

G06 ierakstam un pirms tam ieprogrammētajam kontūras elementam jāsatur tās plaknes abas koordinātas, kurā tiek izpildīta riņķa līnija!

Piemērs: Dekarta koordinātu kustība pa taisni un fāzes

%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Sagataves definīcija apstrādes grafiskai simulācijai
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Instrumenta izsaukums ar vārpstas asi un vārpstas apgriezienu skaitu
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta izvirzīšana vārpstas asī ātrgaitā
N50 X-10 Y-10 *	Instrumenta pozicionēšana
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Virzīšana apstrādes dziļumā ar padevi F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Kontūras pievirzīšana 1. punktam, rādiusa korekcijas G41 aktivizēšana
N80 G26 R5 F150 *	Tangenciāla pievirzīšana
N90 Y+95 *	Pievirzīšana 2. punktam
N100 X+95 *	3. punkts: 3. stūra pirmā taisne
N110 G24 R10 *	Fāzes programmēšana ar 10 mm garumu
N120 Y+5 *	4. punkts: 3. stūra otrā taisne, 4. stūra pirmā taisne
N130 G24 R20 *	Fāzes programmēšana ar 20 mm garumu
N140 X+5 *	Pievirzīšana pēdējam kontūras punktam 1, 4. stūra otrā taisne
N150 G27 R5 F500 *	Tangenciāla atvirzīšana
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Izvirzīšana apstrādes plaknē, rādiusa korekcijas atcelšana
N170 G00 Z+250 M2 *	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
N99999999 %LINEAR G71 *	

Piemērs: Dekarta koordinātu apļveida kustība

%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Sagataves definīcija apstrādes grafiskai simulācijai
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Instrumenta izsaukums ar vārpstas asi un vārpstas apgriezienu skaitu
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana vārpstas asī ātrgaitā
N50 X-10 Y-10 *	Instrumenta pozicionēšana
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Virzīšana apstrādes dziļumā ar padevi F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Pievirzīšana kontūrai 1. punktā, rādiusa korekcijas G41 aktivizēšana
N80 G26 R5 F150 *	Tangenciāla pievirzīšana
N90 Y+85 *	2. punkts: 2. stūra pirmā taisne
N100 G25 R10 *	Rādiusa ar R = 10 mm pievienošana, padeve: 150 mm/min
N110 X+30 *	Pievirzīšana 3. punktam: riņķa līnijas sākumpunkts
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Pievirzīšana 4. punktam: riņķa līnijas beigu punkts ar G02, rādiuss 30 mm
N130 G01 X+95 *	Pievirzīšana 5. punktam
N140 Y+40 *	Pievirzīšana 6. punktam
N150 G06 X+40 Y+5 *	Pievirzīšana punktam 7: riņķa līnijas beigu punkts, riņķa līnija ar tangenciālu savienojumu punktā 6, rādiusu TNC aprēķina automātiski
N160 G01 X+5 *	Pievirzīšana pēdējam kontūras punktam 1
N170 G27 R5 F500 *	Atvirzīšana no kontūras pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Atvirzīšana apstrādes plaknē, rādiusa korekcijas atcelšana
N190 G00 Z+250 M2 *	Instrumenta izvirzīšana instrumenta asī, programmas beigas
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Piemērs: pilns aplis, kartēzisks

%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Priekšsagataves definīcija
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Instrumenta izsaukums
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana
N50 I+50 J+50 *	Apļa viduspunkta definēšana
N60 X-40 Y+50 *	Instrumenta pozicionēšana
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Virzīšana apstrādes dziļumā
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Pievirzīšana riņķa līnijas sākumpunktam, rādiusa korekcija G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangenciāla pievirzīšana
N100 G02 X+0 *	Pievirzīšana riņķa līnijas beigu punktam (=riņķa līnijas sākumpunkts)
N110 G27 R5 F500 *	Tangenciāla atvirzīšana
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Atvirzīšana apstrādes plaknē, rādiusa korekcijas atcelšana
N130 G00 Z+250 M2 *	Instrumenta izvirzīšana instrumenta asī, programmas beigas
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Trajektorijas kustības – polārās koordinātas

Pārskats

Ar polārām koordinātām nosaka pozīciju ar leņķi **H** un attālumu **R** attiecībā uz iepriekš definētu polu **I, J**.

Polārās koordinātas izdevīgi noteikt:

- pozīcijām uz riņķa līniju lokiem
- sagatavju rasējumos ar leņķu norādēm, piemēram, caurumu apļiem

Trajektorijas funkcijas ar polārām koordinātām pārskats

Funkcija	Trajektorijas funkciju taustiņš	Instrumenta kustība	Ievadāmie dati	Lappuse
Taisne **G10, G11**	L + P	Taisne	Polārais rādiuss, taisnes beigu punkta polārais leņķis	185
Riņķa līnija **G12, G13**	C + P	Riņķa līnijas trajektorija ap apļa viduspunktu/ pols līdz riņķa līnijas loka beigu punktam	Riņķa līnijas beigu punkta polārais leņķis	186
Riņķa līnija **G15**	CR + P	Riņķa līnijas trajektorija atbilstoši aktīvajam griešanās virzienam	Riņķa līnijas beigu punkta polārais leņķis	186
Riņķa līnija **G16**	CT + P	Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu savienojumu ar iepriekšējo kontūras elementu	Polārais rādiuss, riņķa līnijas beigu punkta polārais leņķis	186
Spirālveida līnija (spirāle)	C + P	Riņķa līnijas trajektorijas pārklājums ar taisni	Polārais rādiuss, riņķa līnijas beigu punkta polārais leņķis, beigu punkta koordināta instrumenta asī	187

Polāro koordinātu sākums: pols I, J

Pirms norādāt pozīciju, izmantojot polārās koordinātas, jebkurā apstrādes programmas vietā var noteikt polu CC. Nosakot polu, rīkojieties tāpat kā ieprogrammējot apļa viduspunktu.

- Pola programmēšana: nospiediet taustiņu SPEC FCT
- Nospiediet programmtaustiņu PROGRAMMAS FUNKCIJAS
- Nospiediet programmtaustiņu DIN/ISO
- Nospiediet programmtaustiņu I vai J
- **Koordinātas**: ievadiet polam taisnleņķa koordinātas vai, lai pārņemtu pēdējo ieprogrammēto pozīciju: ievadiet **G29**. Pirms polāro koordinātu programmēšanas, nosakiet polu. Ieprogrammējiet polu tikai ar taisnleņķa koordinātām. Pols darbojas tik ilgi, līdz nosaka jaunu polu.

NC ierakstu piemēri

```
N120 I+45 J+45 *
```

Taisne ātrgaitā G10 Taisne ar padevi G11 F

Instruments tiek virzīts no pašreizējās pozīcijas pa taisni līdz taisnes beigu punktam. Sākumpunkts ir iepriekš veiktā ieraksta beigu punkts.

- **Polāro koordinātu rādiuss R**: ievadiet taisnes beigu punkta attālumu līdz polam CC
- **Polāro koordinātu leņķis H**: taisnes beigu punkta leņķa pozīcija robežās no –360° līdz +360°

Algebriskā zīme **H** ir noteikta ar leņķa atskaites asi:

- Leņķa atskaites ass leņķis attiecībā pret **R** pretēji pulksteņrādītāja virzienam: **H**>0
- Leņķa atskaites ass leņķis attiecībā pret **R** pulksteņrādītāju kustības virzienā: **H**<0

NC ierakstu piemēri

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

Riņķa līnija G12/G13/G15 ap polu I, J

Polāro koordinātu rādiuss **R** vienlaikus ir apļa līnijas rādiuss. **R** nosaka attālums starp sākumpunktu un polu **I, J**. Pēdējā, pirms riņķa līnijas ieprogrammētā instrumenta pozīcija ir riņķa līnijas sākumpunkts.

Griešanās virziens

- Pulksteņrādītāja virzienā: **G12**
- Pretēji pulksteņrādītāja virzienam: **G13**
- Bez griešanās virziena norādes: **G15**. TNC virzās pa riņķa līniju pēdējā ieprogrammētajā griešanās virzienā

- **Polāro koordinātu leņķis H**: riņķa līnijas beigu punkta leņķa pozīcija robežās no -99999,9999° līdz +99999,9999°
- **Griešanās virziens DR**

NC ierakstu piemēri

```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

Inkrementālām koordinātām ievadiet DR un PA ar vienādu algebrisko zīmi.

Riņķa līnija G16 ar tangenciālu pievienošanos

Instruments tiek virzīts pa riņķa līnijas trajektoriju, kas tangenciāli piekļaujas iepriekšējam kontūras elementam.

- **Polāro koordinātu rādiuss R**: ievadiet riņķa līnijas beigu punkta attālumu līdz polam **I, J**
- **Polāro koordinātu leņķis H**: riņķa līnijas beigu punkta leņķa pozīcija

Pols **nav** kontūras apļa viduspunkts!

NC ierakstu piemēri

```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

Spirālveida līnija (spirāle)

Spirālveida līniju veido kustības pa apli un vertikālas kustības pa taisni pārklāšanās. Riņķa līnijas trajektoriju programmē pamatplaknē.

Kustības pa spirālveida līnijas trajektoriju var ieprogrammēt tikai polārajās koordinātās.

Izmantošana

- Iekšējās un ārējās vītnes ar lielākiem diametriem
- Smērrievas

Spirālveida līnijas aprēķināšana

Programmēšanai vajadzīgi: kopējā leņķa, kuru instruments virza pa spirālveida līniju, inkrementāla norāde un spirālveida līnijas kopējais augstums.

Gājienu skaits n:	vītnes gājieni + gājienu pārejas vītnes sākumā un beigās
Kopējais augstums h:	Kāpums P x gājienu skaits n
Inkrementālais kopējais leņķis **H**:	gājienu skaits x 360° + leņķis vītnes sākumam + gājienu pārejas leņķis
Sākuma koordināta Z:	Kāpums P x (vītnes gājieni + gājienu pāreja vītnes sākumā)

Spirālveida līnijas forma

Tabula rāda attiecību starp darbības virzienu, griešanās virzienu un rādiusa korekciju noteiktām trajektorijas formām.

Iekšējā vītne	Darbības virziens	Griešanās virziens	Rādiusa korekcija
pa labi pa kreisi	Z+ Z+	**G13** **G12**	**G41** **G42**
pa labi pa kreisi	Z– Z–	**G12** **G13**	**G42** **G41**
Ārējā vītne			
pa labi pa kreisi	Z+ Z+	**G13** **G12**	**G42** **G41**
pa labi pa kreisi	Z– Z–	**G12** **G13**	**G41** **G42**

Spirālveida līnijas programmēšana

Griešanās virzienu un inkrementālo kopējo leņķi **G91 H** ievadiet ar vienādu algebrisko zīmi, citādi instruments var virzīties pa nepareizu trajektoriju.

Kopējam leņķim **G91 H** var ievadīt vērtību no -99 999,9999° līdz +99 999,9999°.

- **Polāro koordinātu leņķis**: inkrementāli ievadiet kopējo leņķi, kādā instruments virzās pa spirālveida līniju. **Pēc leņķa ievades ar izvēles taustiņu izvēlieties instrumenta asi.**
- Inkrementāli ievadiet spirālveida līnijas augstuma **koordinātu**
- **Rādiusa korekciju** ievadiet atbilstoši tabulai

NC ierakstu piemēri: vītne M6 x 1 mm ar 5 gājieniem

```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Piemērs: polāra kustība pa taisni

%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Priekšsagataves definīcija
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Instrumenta izsaukums
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Polāro koordinātu atskaites punkta definēšana
N50 I+50 J+50 *	Instrumenta atvirzīšana
N60 G10 R+60 H+180 *	Instrumenta pozicionēšana
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Virzīšana apstrādes dziļumā
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Pievirzīšana kontūrai 1. punktā
N90 G26 R5 *	Pievirzīšana kontūrai 1. punktā
N100 H+120 *	Pievirzīšana 2. punktam
N110 H+60 *	Pievirzīšana 3. punktam
N120 H+0 *	Pievirzīšana 4. punktam
N130 H-60 *	Pievirzīšana 5. punktam
N140 H-120 *	Pievirzīšana 6. punktam
N150 H+180 *	Pievirzīšana 1. punktam
N160 G27 R5 F500 *	Tangenciāla atvirzīšana
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Atvirzīšana apstrādes plaknē, rādiusa korekcijas atcelšana
N180 G00 Z+250 M2 *	Izvirzīšana vārpstas asī, programmas beigas
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Piemērs: spirāle

%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Priekšsagataves definīcija
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Instrumenta izsaukums
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana
N50 X+50 Y+50 *	Instrumenta pozicionēšana
N60 G29 *	Pēdējās ieprogrammētās pozīcijas pārņemšana par polu
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Virzīšana apstrādes dziļumā
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Pievirzīšana pirmajam kontūras punktam
N90 G26 R2 *	Savienojums
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Virzīšana pa spirāli
N110 G27 R2 F500 *	Tangenciāla atvirzīšana
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
N130 G00 Z+250 M2 *	

7

Programmēšana: apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi

7.1 Apakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana

Vienreiz ieprogrammētos apstrādes posmus var atkārtoti izpildīt ar apakšprogrammām un programmas daļu atkārtojumiem.

Iezīme

Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi apstrādes programmā sākas ar atzīmi **G98 L** – LABEL saīsinājumu (angl. atzīme, apzīmējums).

IEZĪMEI ir numurs no 1 līdz 999 vai jūsu definēts nosaukums. Katru IEZĪMES numuru vai katru IEZĪMES nosaukumu programmā var piešķirt tikai vienu reizi ar taustiņu LABEL SET vai ievadot **G98**. Piešķiramo iezīmju nosaukumus ierobežo tikai iekšējā atmiņa.

Neizmantojiet vienu iezīmes numuru vai iezīmes nosaukumu vairākas reizes!

Iezīme 0 (**G98 L0**) apzīmē apakšprogrammas beigas, tāpēc to var izmantot neierobežoti daudz reižu.

7.2 Apakšprogrammas

Darba norise

1 TNC izpilda apstrādes programmu līdz apakšprogrammas izsaukumam **Ln,0**.
2 No šīs vietas TNC apstrādā izsaukto apakšprogrammu līdz apakšprogrammas beigām **G98 L0**
3 Pēc tam TNC turpina apstrādes programmu ar to ierakstu, kas seko pēc apakšprogrammas izsaukuma **Ln,0**

Programmēšanas norādījumi

- Galvenajā programmā var būt līdz 254 apakšprogrammām
- Apakšprogrammas var izsaukt jebkurā secībā un tik bieži, cik nepieciešams
- Apakšprogramma pati sevi izsaukt nevar
- Apakšprogrammas ieprogrammējiet galvenās programmas beigās (aiz ieraksta ar M2 vai M30)
- Ja apakšprogrammas atrodas apstrādes programmā pirms ieraksta ar M02 vai M30, tad tās bez izsaukuma apstrādā vismaz vienu reizi

Apakšprogrammas programmēšana

LBL SET

- Marķējiet sākumu: nospiediet taustiņu LBL SET
- Ievadiet apakšprogrammas numuru Ja vēlaties izmantot IEZĪMES nosaukumu: nospiediet programmtaustiņu LBL-NAME, lai pārietu uz teksta ievadi
- Marķējiet beigas: nospiediet taustiņu LBL SET un ievadiet iezīmes numuru "0"

Apakšprogrammas izsaukšana

LBL CALL

- Izsauciet apakšprogrammu: nospiediet taustiņu LBL CALL
- **Iezīmes numurs**: ievadiet izsaucamās apakšprogrammas iezīmes numuru. Ja vēlaties izmantot iezīmes nosaukumu: nospiediet programmtaustiņu LBL-NAME, lai pārietu uz teksta ievadi. Ja kā mērķa adresi vēlaties ievadīt virknes parametra numuru: nospiediet programmtaustiņu QS, TNC pāries uz iezīmes nosaukumu, kurš ir norādīts definētajā virknes parametrā

G98 L 0 nav atļauts, jo tas atbilst apakšprogrammas beigu izsaukumam.

7.3 Programmas daļu atkārtojumi

Iezīme G98

Programmas daļu atkārtojumi sākas ar atzīmi **G98 L**. Programmas daļu atkārtojums beidzas ar **Ln,m**.

Darba norise

1 TNC izpilda apstrādes programmu līdz programmas daļas beigām (**Ln,m**)
2 Pēc tam TNC atkārto programmas daļu starp izsaukto IEZĪMI un iezīmes izsaukumu **Ln,m** tik bieži, cik norādīts pie **M**
3 Pēc tam TNC turpina apstrādāt apstrādes programmu

Programmēšanas norādījumi

- Programmas daļu var pēc kārtas atkārtot līdz pat 65 534 reizēm
- Programmas daļas TNC vienmēr izpilda par vienu reizi vairāk, nekā ieprogrammēts atkārtojumos

Programmas daļas atkārtojumu programmēšana

LBL SET

- Marķējiet sākumu: nospiediet taustiņu LBL SET un ievadiet iezīmes numuru atkārtojamai programmas daļai. Ja vēlaties izmantot IEZĪMES nosaukumu: nospiediet programmtaustiņu LBL-NAME, lai pārietu uz teksta ievadi
- Ievadiet programmas daļu.

Programmas daļas atkārtojuma izsaukšana

LBL CALL

- Nospiediet taustiņu LBL CALL
- **Izsauciet apakšpr./atkārtojumu**: ievadiet atkārtojamās programmas daļas iezīmes numuru un apstipriniet ar taustiņu ENT. Ja vēlaties izmantot IEZĪMES nosaukumu: nospiediet taustiņu “, lai pārietu uz teksta ievadi. Ja kā mērķa adresi vēlaties ievadīt virknes parametra numuru: nospiediet programmtaustiņu QS, TNC pāries uz iezīmes nosaukumu, kurš ir norādīts definētajā virknes parametrā
- **Atkārtojums REP**: ievadiet atkārtojumu skaitu un apstipriniet ar taustiņu ENT

7.4 Jebkura programma kā apakšprogramma

Darba norise

Ja vēlaties ieprogrammēt mainīgus programmu izsaukumus kombinācijā ar virknes parametriem, izmantojiet funkciju SEL PGM.

1 TNC izpilda apstrādes programmu, līdz ar **%** tiek izsaukta cita programma
2 Pēc tam TNC izpilda izsaukto programmu līdz beigām
3 Tad TNC turpina apstrādāt (izsaukto) apstrādes programmu ar to ierakstu, kas seko programmas izsaukumam

Programmēšanas norādījumi

- Lai jebkuru programmu izmantotu kā apakšprogrammu, TNC nav nepieciešamas IEZĪMES.
- Izsauktajā programmā nedrīkst būt papildfunkcijas M2 vai M30. Ja izsauktajā programmā ir definētas apakšprogrammas ar iezīmēm, var izmantot M2 vai M30 ar pāriešanas funkciju **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** lai noteikti izlaistu šo programmas daļu
- Izsauktā programma nedrīkst saturēt izsaukumu **%** izsaucamajā programmā (noslēgts cikls)

Jebkuras programmas kā apakšprogrammas izsaukšana

PGM CALL

- Izvēlieties funkcijas programmas izsaukšanai: nospiediet taustiņu PGM CALL

PROGRAMMA

- Nospiediet programmtaustiņu PROGRAMMA: TNC atver dialogu izsaucamās programmas definēšanai. Ceļa nosaukumu ievadiet ar ekrāna tastatūru (taustiņš GOTO) vai

PROGR. IZVĒLE

- Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES PROGRAMMU: TNC parāda izvēles logu, kurā var izvēlēties izsaucamo programmu, apstipriniet ar taustiņu END

Ja ievada tikai programmas nosaukumu, izsauktajai programmai jābūt tajā pašā mapē, kur izsaucošā programma.

Ja izsauktā programma neatrodas tajā pašā direktorijā, kur izsaucošā programma, ievadiet pilnu ceļa nosaukumu, piemēram, **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Ja vēlaties izsaukt DIN/ISO programmu, ievadiet datnes tipu .I aiz programmas nosaukuma.

Jebkuru programmu var izsaukt arī ar ciklu **G39**.

Q parametri ar **%** parasti darbojas globāli. Tāpēc ievērojiet, ka Q parametru izmaiņas izsauktajā programmā eventuāli ietekmē arī izsaucošo programmu.

Uzmanību! Sadursmes risks!

Koordinātu pārrēķini, kurus definējat izsauktajā programmā un neatceļat, paliek aktīvi arī izsaucamajā programmā.

7.5 Ligzdošanas

Ligzdošanas veidi

- Apakšprogrammas apakšprogrammā
- Programmas daļu atkārtojumi programmas daļu atkārtojumā
- Apakšprogrammu atkārtošana
- Programmas daļu atkārtojumi apakšprogrammā

Ligzdošanas dziļums

Ligzdošanas dziļums nosaka, cik bieži programmas daļās vai apakšprogrammās var būt programmas daļu atkārtojumi.

- Maksimālais ligzdošanas dziļums apakšprogrammām: 19
- Maksimālais ligzdošanas dziļums galveno programmu izsaukumiem: 19, turklāt **G79** darbojas kā galvenās programmas izsaukums
- Programmas daļu atkārtojumus var saspiest neierobežoti bieži

Apakšprogramma apakšprogrammā

NC ierakstu piemēri

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “UP1“,0 *	Izsauc apakšprogrammu punktā G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Pēdējais galvenās programmas
	ieraksts (ar M2)
N36 G98 L “UP1“	Apakšprogrammas UP1 sākums
...	
N39 L2,0 *	Izsauc apakšprogrammu punktā G98 L2
...	
N45 G98 L0 *	1. apakšprogrammas beigas
N46 G98 L2 *	2. apakšprogrammas sākums
...	
N62 G98 L0 *	2. apakšprogrammas beigas
N99999999 %UPGMS G71 *	

Programmas izpilde

1 Pamatprogrammu UPGMS izpilda līdz 17. ierakstam
2 Izsauc apakšprogrammu UP1 un izpilda līdz 39. ierakstam
3 Izsauc 2. apakšprogrammu un izpilda līdz 62. ierakstam. 2. apakšprogrammas beigas un atgriešanās apakšprogrammā, no kuras to izsauca
4 1. apakšprogrammu izpilda no 40. ieraksta līdz 45. ierakstam. 1. apakšprogrammas beigas un atgriešanās pamatprogrammā UPGMS
5 Pamatprogrammu UPGMS izpilda no 18. ieraksta līdz 35. ierakstam. Atgriešanās 1. ierakstā un programmas beigas

Programmas daļu atkārtojumu atkārtošana

NC ierakstu piemēri

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	1. programmas daļas atkārtojuma sākums
...	
N20 G98 L2 *	2. programmas daļas atkārtojuma sākums
...	
N27 L2,2 *	Programmas daļu starp šo ierakstu un G98 L2
...	(ieraksts N20) atkārtojas 2 reizes
N35 L1,1 *	Programmas daļu starp šo ierakstu un G98 L1
...	(ieraksts N15) atkārtojas 1 reizi
N99999999 %REPS G71 *	

Programmas izpilde

1 Pamatprogrammu REPS izpilda līdz 27. ierakstam
2 Programmas daļu starp 27. un 20. ierakstu atkārto 2 reizes
3 Pamatprogrammu REPS izpilda no 28. ieraksta līdz 35. ierakstam
4 Programmas daļu starp 35. un 15. ierakstu atkārto 1 reizi (ietver programmas daļas atkārtojumu starp 20. un 27. ierakstu)
5 Pamatprogrammu REPS izpilda no 36. līdz 50. ierakstam (programmas beigas)

Apakšprogrammas atkārtošana

NC ierakstu piemēri

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	1. programmas daļas atkārtojuma sākums
N11 L2,0 *	Apakšprogrammas izsaukums
N12 L1,2 *	Programmas daļu starp šo ierakstu un G98 L1
...	(ieraksts N10) atkārtojas 2 reizes
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Pēdējais galvenās programmas ieraksts ar M2
N20 G98 L2 *	Apakšprogrammas sākums
...	
N28 G98 L0 *	Apakšprogrammas beigas
N99999999 %UPGREP G71 *	

Programmas izpilde

1 Pamatprogrammu UPGREP izpilda līdz 11. ierakstam
2 Izsauc un izpilda 2. apakšprogrammu
3 Programmas daļa starp 12. un 10. ierakstu tiek atkārtota 2 reizes: 2. apakšprogramma tiek atkārtota 2 reizes
4 Pamatprogrammu UPGREP izpilda no 13. ieraksta līdz 19. ierakstam; programmas beigas

7.6 Programmēšanas piemēri

Piemērs: kontūru frēzēšana ar vairākkārtēju pielikšanu

Programmas norise:

- Instrumenta pozicionēšana uz sagataves augšmalas
- Pielikšanas inkrementāla ievade
- Kontūru frēzēšana
- Pielikšanas un kontūru frēzēšanas atkārtošana

%PROGATK G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Instrumenta izsaukums
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana
N50 I+50 J+50 *	Pola noteikšana
N60 G10 R+60 H+180 *	Iepriekšējā pozicionēšana apstrādes plaknē
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Iepriekšēja pozicionēšana uz sagataves augšmalas
N80 G98 L1 *	Programmas daļas atkārtojuma atzīme
N90 G91 Z-4 *	Inkrementālā pielikšana dziļumā (brīvā dabā)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Pirmais kontūras punkts
N110 G26 R5 *	Pievirzīšana kontūrai
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Atvirzīšana no kontūras
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Atvirzīšana
N200 L1,4 *	Atgriešanās pie 1. iezīmes; kopā četras reizes
N200 G00 Z+250 M2 *	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Piemērs: urbumu grupas

Programmas norise:

- Pievirzīšana urbumu grupām galvenajā programmā
- Urbumu grupas izsaukšana (1. apakšprogramma)
- Urbumu grupu 1. apakšprogrammā ieprogrammē tikai vienu reizi

%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Instrumenta izsaukums
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana
N50 G200 URBŠANA	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q201=-30 ;DZIĻUMS	
Q206=300 ;F PADEVE PIEL. DZIĻ.	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT.LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=2 ;2. DROŠ. ATTĀL.	
Q211=0 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Pievirzīšanās 1. urbumu grupas sākuma punktam
N70 L1,0 *	Urbumu grupas apakšprogrammas izsaukšana
N80 X+45 Y+60 *	Pievirzīšanās 2. urbumu grupas sākuma punktam
N90 L1,0 *	Urbumu grupas apakšprogrammas izsaukšana
N100 X+75 Y+10 *	Pievirzīšanās 3. urbumu grupas sākuma punktam
N110 L1,0 *	Urbumu grupas apakšprogrammas izsaukšana
N120 G00 Z+250 M2 *	Galvenās programmas beigas
N130 G98 L1 *	1. apakšprogrammas sākums: urbumu grupa
N140 G79 *	Cikla izsaukšana 1. urbumam
N150 G91 X+20 M99 *	Pievirzīšana 2. urbumam, cikla izsaukšana
N160 Y+20 M99 *	Pievirzīšana 3. urbumam, cikla izsaukšana
N170 X-20 G90 M99 *	Pievirzīšana 4. urbumam, cikla izsaukšana
N180 G98 L0 *	1. apakšprogrammas beigas
N99999999 %UP1 G71 *	

Piemērs: urbumu grupa ar vairākiem instrumentiem

Programmas norise:

- Apstrādes ciklu programmēšana galvenajā programmā
- Pilnīga urbumu attēla izsaukšana (1. apakšprogramma)
- Pievirzīšana urbumu grupām 1. apakšprogrammā, urbumu grupas izsaukšana (2. apakšprogramma)
- Urbumu grupu 2. apakšprogrammā ieprogrammē tikai vienu reizi

%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Instrumenta izsaukšana: centrēšanas urbis
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana
N50 G200 URBŠANA	Centrēšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q201=-3 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PADEVE PIEL. DZIĻ.	
Q202=3 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT.LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=10 ;2. DROŠ. ATTĀL.	
Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
N60 L1,0 *	1. apakšprogrammas izsaukšana pilnīgam urbumu attēlam
N70 G00 Z+250 M6 *	Instrumenta nomaiņa
N80 T2 G17 S4000 *	Instrumenta izsaukums: urbis
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Jauns urbšanas dziļums
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Jauna pielikšana urbšanai
N110 L1,0 *	1. apakšprogrammas izsaukšana pilnīgam urbumu attēlam
N120 G00 Z+250 M6 *	Instrumenta nomaiņa
N130 T3 G17 S500 *	Instrumenta izsaukums: rīvurbis
N140 G201 RĪVĒŠANA	Rīvēšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q201=-15 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;PADEVE PIEL. DZIĻ.	
Q211=0.5 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
Q208=400 ;PADEVE ATVIRZ.	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=10 ;2. DROŠ. ATTĀL.	
N150 L1,0 *	1. apakšprogrammas izsaukšana pilnīgam urbumu attēlam
N160 G00 Z+250 M2 *	Galvenās programmas beigas

N170 G98 L1 *	1. apakšprogrammas sākums: pilnīgs urbumu attēls
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Pievirzīšanās 1. urbumu grupas sākuma punktam
N190 L2,0 *	Urbumu grupas 2. apakšprogrammas izsaukšana
N200 X+45 Y+60 *	Pievirzīšanās 2. urbumu grupas sākuma punktam
N210 L2,0 *	Urbumu grupas 2. apakšprogrammas izsaukšana
N220 X+75 Y+10 *	Pievirzīšanās 3. urbumu grupas sākuma punktam
N230 L2,0 *	Urbumu grupas 2. apakšprogrammas izsaukšana
N240 G98 L0 *	1. apakšprogrammas beigas
N250 G98 L2 *	2. apakšprogrammas sākums: urbumu grupa
N260 G79 *	Cikla izsaukšana 1. urbumam
N270 G91 X+20 M99 *	Pievirzīšana 2. urbumam, cikla izsaukšana
N280 Y+20 M99 *	Pievirzīšana 3. urbumam, cikla izsaukšana
N290 X-20 G90 M99 *	Pievirzīšana 4. urbumam, cikla izsaukšana
N300 G98 L0 *	2. apakšprogrammas beigas
N310 %UP2 G71 *	

8

Programmēšana: Q parametri

8.1 Princips un funkciju pārskats

Ar parametriem apstrādes programmā var definēt veselas daļu saimes. Skaitlisko vērtību vietā ievadiet aizstājējzīmes: Q parametrus.

Q parametri, piemēram, apzīmē

- koordinātu vērtības,
- padeves,
- apgriezienu skaitu,
- cikla datus.

Turklāt ar Q parametriem var ieprogrammēt kontūras, kas noteiktas ar matemātiskām funkcijām, vai kuras nosaka apstrādes posmu izpildi atkarībā no loģiskiem nosacījumiem.

Q parametru apzīmē ar burtiem un numuru no 0 līdz 1999. Ir pieejami parametri ar atšķirīgu iedarbības veidu, skatiet tabulu tālāk:

Nozīme	Grupa
Brīvi izmantojamie parametri, kas vispārīgi attiecas uz visām TNC atmiņā saglabātajām programmām, ja vien nevar rasties pārklāšanās ar SL cikliem	no **Q0** līdz **Q99**
TNC īpašo funkciju parametri	no **Q100** līdz **Q199**
Parametri, kurus kā primāros izmanto ciklos un kas vispārīgi attiecas uz TNC atmiņā saglabātajām programmām	no **Q200** līdz **Q1199**
Parametri, kurus kā primāros izmanto ražotāja ciklos un kas globāli attiecas uz TNC atmiņā saglabātajām programmām. Iespējams nepieciešama saskaņošana ar mašīnas ražotāju vai trešo piedāvātāju	no **Q1200** līdz **Q1399**
Parametri, kurus galvenokārt izmanto ražotāja noteiktajos ciklos **Call-Aktive**, vispārīgi attiecas uz visām TNC atmiņā saglabātajām programmām	no **Q1400** līdz **Q1499**
Parametri, kurus galvenokārt izmanto ražotāja noteiktajos ciklos **Def-Aktive**, vispārīgi attiecas uz visām TNC atmiņā saglabātajām programmām	no **Q1500** līdz **Q1599**

Nozīme	Grupa
Brīvi izmantojamie parametri, kas attiecas uz visām TNC atmiņā saglabātajām programmām	no **Q1600** līdz **Q1999**
Brīvi izmantojamie parametri **QL**, kas darbojas tikai vienas programmas ietvaros	no **QL0** līdz **QL499**
Brīvi izmantojamie parametri **QR**, darbojas ilgstoši (**r**emanenti) un arī tad, ja bijis strāvas padeves pārtraukums	no **QR0** līdz **QR499**

Papildus ir pieejami arī **QS** parametri (**S** ir vārda String (angl. virkne) saīsinājums), kurus izmantojot, TNC var apstrādāt arī tekstu. Principā uz **QS** parametriem attiecas Q parametru diapazoni (skatiet iepriekš norādīto tabulu).

Ievērojiet, ka arī **QS** parametriem zona no **QS100** līdz **QS199** rezervēta iekšējiem tekstiem.

Lokālie parametri QL darbojas tikai vienas programmas ietvaros un programmu izsaukumos vai makrosos netiek pārņemti.

Programmēšanas norādījumi

Q parametrus un skaitliskās vērtības programmā var ievadīt jauktā secībā.

Q parametriem var piešķirt skaitliskās vērtības no –999 999 999 līdz +999 999 999. Ievades datu diapazons ir ierobežots līdz maksimāli 15 zīmēm, no kurām ne vairāk kā 9 ir vietas pirms komata. Iekšēji TNC var aprēķināt skaitliskās vērtības līdz 10^{10}.

QS parametriem maksimāli iespējams piešķirt 254 zīmes.

Dažiem Q un QS parametriem TNC vienmēr automātiski piešķir vienus un tos pašus datus, piemēram, Q parametram **Q108** – faktisko instrumenta rādiusu, skatiet " Ieprogrammēti Q parametri", Lappuse 260.

TNC iekšēji saglabā skaitliskās vērtības binārā formātā (standarts IEEE 754). Izmantojot šo standartizēto formātu, atsevišķus decimālskaitļus nav iespējams attēlot bināri precīzi 100% apmērā (noapaļošanas kļūda). Ņemiet vērā šo īpašību, īpaši gadījumos, kad izmantojat aprēķinātu Q parametru saturu pāriešanas komandām vai pozicionēšanām.

8.1 Princips un funkciju pārskats

Q parametra funkcijas izsaukšana

Ievadot apstrādes programmu, nospiediet taustiņu "Q" (skaitlisko vērtību ievades un asu izvēles laukā zem taustiņa –/+). Tad TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Funkciju grupa	Programm-taustiņš	Lappuse
Matemātiskās pamatfunkcijas	PAMAT-FUNKC.	212
Leņķu funkcijas	LEŅĶA FUNKC.	214
Izvēles "Ja/tad", lēcieni	LĒCIENI	215
Citas funkcijas	SPEC. FUNKC.	218
Tieša formulas ievade	FORMULA	245
Funkcija kompleksu kontūru apstrādei	KONTŪRAS FORMULA	Skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatu

Definējot vai piešķirot Q parametru, TNC parāda programmtaustiņus Q, QL un QR. Ar šiem programmtaustiņiem vispirms izvēlieties vajadzīgo parametra tipu un pēc tam ievadiet parametra numuru.

Ja ir pieslēgta USB tastatūra, nospiežot taustiņu Q, uzreiz var atvērt dialogu formulas ievadīšanai.

8.2 Daļu grupas – Q parametri skaitlisko vērtību vietā

Pielietojums

Izmantojot Q parametru funkciju **D0: PIEŠĶIRE** Q parametriem var piešķirt skaitliskās vērtības. Tad skaitliskās vērtības vietā apstrādes programmā lietojiet Q parametru.

NC ierakstu piemēri

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Piešķire
…	Q10 saņem vērtību 25
N250 G00 X +Q10 *	atbilst G00 X +25

Daļu grupām ieprogrammējiet, piemēram, raksturīgos sagataves izmērus kā Q parametrus.

Lai apstrādātu atsevišķās daļas, katram no šiem parametriem piešķiriet atbilstošu skaitlisko vērtību.

Piemērs: cilindrs ar Q parametriem

Cilindra rādiuss:	R = Q1
Cilindra augstums:	H = Q2
Cilindrs Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilindrs Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50

8.3 Kontūru apraksts ar matemātiskajām funkcijām

Pielietojums

Ar Q parametriem apstrādes programmā var ieprogrammēt matemātiskas pamatfunkcijas:

- Q parametru funkcijas izvēle: nospiediet taustiņu Q (skaitļu ievades laukā pa labi). Programmtaustiņu rinda parāda Q parametru funkcijas
- Matemātisko pamatfunkciju izvēle: nospiediet programmtaustiņu PAMATFUNKC. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Pārskats

Funkcija	Programm-taustiņš
D00: PIEŠĶIRE piem., **D00 Q5 P01 +60 *** Vērtības tieša piešķiršana	D0 X = Y
D01: SASKAITĪŠANA piem., **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Izveidot divu vērtību summu un to piešķirt	D1 X + Y
D02: ATŅEMŠANA piem., **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Izveidot divu vērtību starpību un to piešķirt	D2 X - Y
D03: REIZINĀŠANA piem., **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Izveidot divu vērtību reizinājumu un to piešķirt	D3 X * Y
D04: DALĪŠANA, piem., **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Izveidot divu vērtību dalījumu un to piešķirt **Aizliegts:** dalīt ar 0!	D4 X / Y
D05: SAKNE, piem., **D05 Q50 P01 4 *** Izvilkt sakni no kāda skaitļa un to piešķirt **Aizliegts:** sakne no negatīvas vērtības!	D5 SAKNE

Pa labi no zīmes "=" zīmes drīkst ievadīt:

- divus skaitļus;
- divus Q parametrus;
- vienu skaitli un vienu Q parametru.

Q parametriem un skaitliskajām vērtībām vienādojumos pēc lietotāja ieskatiem var pievienot algebriskās zīmes.

Aritmētisko pamatdarbību programmēšana

1. piemērs

Q

▶ Q parametru funkcijas izvēle: nospiediet taustiņu Q

PAMAT-
FUNKC.

▶ Matemātisko pamatfunkciju izvēle: nospiediet programmtaustiņu PAMATFUNKC.

FN0
X = Y

▶ Izvēlieties Q parametra funkciju PIEŠĶIRE: nospiediet programmtaustiņu D0 X=Y

PARAMETRA NR. REZULTĀTAM?

ENT

▶ Ievadiet **12** (Q parametra numurs) un apstipriniet ar taustiņu ENT.

1. VĒRTĪBA VAI PARAMETRS?

ENT

▶ Ievadiet **10**: piešķiriet Q5 skaitlisko vērtību 10 un apstipriniet ar taustiņu ENT.

2. piemērs

Q

▶ Q parametru funkcijas izvēle: nospiediet taustiņu Q

PAMAT-
FUNKC.

▶ Matemātisko pamatfunkciju izvēle: nospiediet programmtaustiņu PAMATFUNKC.

FN3
X * Y

▶ Izvēlieties Q parametra funkciju REIZINĀŠANA: nospiediet programmtaustiņu D3 X * Y

PARAMETRA NR. REZULTĀTAM?

ENT

▶ Ievadiet **12** (Q parametra numurs) un apstipriniet ar taustiņu ENT.

1. VĒRTĪBA VAI PARAMETRS?

ENT

▶ Kā pirmo vērtību ievadiet **Q5** un apstipriniet ar taustiņu ENT.

2. VĒRTĪBA VAI PARAMETRS?

ENT

▶ Kā otro vērtību ievadiet **7** un apstipriniet ar taustiņu ENT.

Programmu ieraksti TNC

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

8.4 Leņķu funkcijas (trigonometrija)

Definīcijas

Sinuss: sin α = a / c

Kosinuss: cos α = b / c

Tangenss: tan α = a / b = sin α / cos α

Kur

- c ir mala pretī taisnajam leņķim
- a ir mala pretī leņķim α
- b ir trešā mala

No tangensa TNC var aprēķināt leņķi:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Piemērs:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Ņemiet vērā:

$a^2 + b^2 = c^2$ (ar $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Leņķa funkciju programmēšana

Leņķa funkcijas parādās, nospiežot programmtaustiņu LEŅĶA FUNKC. TNC parāda zemāk tabulā attēlotos programmtaustiņus.

Programmēšana: salīdziniet ar "Piemērs: aritmētisko pamatdarbību programmēšana"

Funkcija	Programm-taustiņš
D06: SINUSS piem., **D06 Q20 P01 -Q5 *** Noteikt leņķa sinusu grādos (°) un to piešķirt	D6 SIN(X)
D07: KOSINUSS piem., **D07 Q21 P01 -Q5 *** Noteikt leņķa kosinusu grādos (°) un to piešķirt	FN7 COS(X)
D08: SAKNE NO KVADRĀTSUMMAS piem., **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Izveidot garumu no divām vērtībām un to piešķirt	D8 X LEN Y
D13: LEŅĶIS piem., **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Noteikt leņķi ar arctan no divām malām vai leņķa sin un cos (0 < leņķis < 360°) un to piešķirt	D13 X ANG Y

8.5 Lēmumi ja/tad ar Q parametriem

Pielietojums

Kad tiek izmantotas izvēles "Ja/tad", TNC salīdzina vienu Q parametru ar citu Q parametru vai skaitlisko vērtību. Ja nosacījums izpildīts, TNC turpina apstrādes programmu no iezīmes, kas ir ieprogrammēta aiz nosacījuma (iezīme skatiet "Apakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana", Lappuse 192). Ja nosacījums nav izpildīts, TNC izpilda nākamo ierakstu.

Ja vēlaties kā apakšprogrammu izsaukt citu programmu, tad aiz iezīmes ieprogrammējiet programmas izsaukumu ar %.

Obligātais lēciens

Obligātie lēcieni ir lēcieni, kuru nosacījums vienmēr (=obligāti) tiek izpildīts, piemēram,

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Izvēļu "Ja/tad" ieprogrammēšana

Izvēles "Ja/tad" tiek parādītas ekrānā pēc programmtaustiņa LĒCIENI nospiešanas. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Funkcija	Programm-taustiņš
D09: JA VIENĀDS, PĀRIET piem., **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Ja abas vērtības vai parametri ir vienādi, pāriet pie norādītās iezīmes	D9 IF X EQ Y GOTO
D09: JA NAV VIENĀDS, PĀRIET piem., **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Ja abas vērtības vai parametri nav vienādi, pāriet pie norādītās iezīmes	D10 IF X NE Y GOTO
D11: JA LIELĀKS, PĀRIET piem., **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Ja pirmā vērtība vai parametrs ir lielāks nekā otrā vērtība vai parametrs, pāriet pie norādītās iezīmes	D11 IF X GT Y GOTO
D12: JA MAZĀKS, PĀRIET piem., **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Ja pirmā vērtība vai parametrs ir mazāks nekā otrā vērtība vai parametrs, pāriet pie norādītās iezīmes	D12 IF X LT Y GOTO

8.6 Q parametru pārbaude un izmainīšana

Rīcība

Q parametrus var pārbaudīt un arī izmainīt visos darba režīmos (tātad izveidojot, pārbaudot un izpildot programmas).

- Nepieciešamības gadījumā pārtrauciet programmas izpildi (piemēram, nospiediet ārējo taustiņu STOP un programmtaustiņu IEKŠĒJS STOP) vai pārtrauciet programmas pārbaudi

- Izsauciet Q parametru funkcijas: nospiediet programmtaustiņu Q INFO vai taustiņu Q
- TNC uzrāda visu parametru un tiem piederošo aktuālo vērtību sarakstu. Ar bultiņu taustiņiem vai ar taustiņu GOTO izvēlieties vajadzīgo parametru.
- Ja vēlaties izmainīt vērtību, nospiediet programmtaustiņu REDIĢĒT AKTUĀLO LAUKU, ievadiet jauno vērtību un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ja nevēlaties mainīt vērtību, nospiediet programmtaustiņu AKTUĀLĀ VĒRTĪBA vai izejiet no dialoga ar taustiņu END

TNC sniedz komentārus ciklos vai iekšēji izmantotajos parametros.

Ja vēlaties pārbaudīt vai mainīt lokālos, globālos vai virknes parametrus, nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT PARAMETRUS Q QL QR QS. Tādā gadījumā TNC parāda attiecīgā tipa parametrus. Darbojas arī iepriekš aprakstītās funkcijas.

Darba režīmos "Manuālais, "Rokrats", "Atsevišķs ieraksts", "Ierakstu secība" un "Programmas pārbaude" Q parametri var tikt parādīti arī papildu statusa indikācijā.

- Nepieciešamības gadījumā pārtrauciet programmas izpildi (piemēram, nospiediet ārējo taustiņu STOP un programmtaustiņu IEKŠĒJS STOP) vai pārtrauciet programmas pārbaudi

- Izsauciet ekrāna sadalījuma programmtaustiņu rindu

PROGRAMMA + STATUSS

- Izvēlieties ekrāna attēlu ar papildu statusa radījumu: TNC labajā ekrāna pusē parāda statusa veidlapu **Pārskats**

STATUSS Q PARAM.

- Nospiediet programmtaustiņu Q PARAM. STATUSS

Q PARAMETRU SARAKSTS

- Nospiediet programmtaustiņu Q PARAMETRU SARAKSTS
- TNC atver uznirstošo logu, kurā Jūs varat ievadīt Q parametru jeb virknes parametru vēlamo indikācijas diapazonu. Vairākus Q parametrus atdaliet ar komatu (piem., Q 1,2,3,4). Indikācijas diapazonu definējiet ar defisi (piem., Q 10-14)

8.7 Papildu funkcijas

Pārskats

Papildfunkcijas parādās, nospiežot programmtaustiņu SPECIĀLĀS FUNKC. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Funkcija	Programm-taustiņš	Lappuse
D14:ERROR Kļūdu paziņojumu izvade	D14 KĻŪDA=	219
D19 PLC Vērtību nodošana PLC	D19 PLC:	232
D29:PLC līdz pat astoņu vērtību nodošana PLC	D29 PLC LIST=	234
D37:EXPORT Lokālo Q parametru vai QS parametru eksportēšana izsaucošā programmā	D37 EXPORT	234
D26:TABOPEN Atvērt brīvi definējamu tabulu	D26 ATVĒRT TABULU	303
D27:TABWRITE Ierakstīt brīvi definējamā tabulā	D27 AIZPILDĪT TABULU	304
D28:TABREAD Nolasīt no brīvi definējamas tabulas	D28 NOLASĪT TABULU	305

D14: kļūdas paziņojumu izvade

Izmantojot funkciju **D14** var izvadīt programmas noteiktus paziņojumus, kurus ieprogrammējis mašīnas ražotājs vai HEIDENHAIN: Ja TNC programmas izpildes vai pārbaudes laikā nonāk pie ieraksta ar **D14**, tā pārtrauc procesu un parāda paziņojumu. Pēc tam programma jāstartē vēlreiz. Kļūdu numuri: skatiet tālāk parādīto tabulu.

Kļūdas numuru diapazons	Standarta dialogs
0 ... 999	No mašīnas atkarīgs dialogs
1000 ... 1199	Iekšējie kļūdu paziņojumi (skatiet tabulu pa labi)

NC ieraksta piemērs

TNC jāizvada paziņojums, kas saglabāts ar kļūdas numuru 254.

```
N180 D14 P01 254 *
```

HEIDENHAIN ieprogrammēts kļūdas paziņojums

Kļūdas numurs	Teksts
1000	Vārpsta?
1001	Trūkst instrumenta ass
1002	Pārāk mazs instrumenta rādiuss
1003	Pārāk liels instrumenta rādiuss
1004	Pārsniegta zona
1005	Nepareiza sākuma pozīcija
1006	GRIEŠANA nav atļauta
1007	MĒRĪJUMU KOEFICIENTS nav atļauts
1008	SPOGUĻATTĒLS nav atļauts
1009	Nobīde nav atļauta
1010	Nav padeves
1011	Nepareiza ievades vērtība
1012	Nepareiza algebriskā zīme
1013	Leņķis nav atļauts
1014	Nesasniedzams skārienpunkts
1015	Pārāk daudz punktu
1016	Pretrunīga ievadne
1017	Nepilnīgs CYCL
1018	Nepareizi definēta plakne
1019	Ieprogrammēta nepareiza ass
1020	Nepareizs apgriezienu skaits
1021	Nav definēta rādiusa korekcija
1022	Nav definēts noapaļojums
1023	Pārāk liels noapaļojuma rādiuss
1024	Nav definēts programmas starts
1025	Pārāk augsta ligzdošana

Kļūdas numurs	Teksts
1026	Nav leņķa attiecības
1027	Nav definēts apstrādes cikls
1028	Pārāk mazs rievas platums
1029	Pārāk maza iedobe
1030	Q202 nav definēts
1031	Q205 nav definēts
1032	Q218 ievadīt lielāku par Q219
1033	CYCL 210 nav atļauts
1034	CYCL 211 nav atļauts
1035	Q220 pārāk liels
1036	Ievadīt Q222 lielāku par Q223
1037	Q244 jāievada lielāks par 0
1038	Q245 jāievada atšķirīgs no Q246
1039	Ievadīt leņķa amplitūdu < 360°
1040	Ievadīt Q223 lielāku par Q222
1041	Q214: nevar būt 0
1042	Procesa virziens nav definēts
1043	Nav aktivizēta nulles punkta tabula
1044	Stāvokļa kļūda: 1. ass centrs
1045	Stāvokļa kļūda: 2. ass centrs
1046	Pārāk mazs urbums
1047	Pārāk liels urbums
1048	Pārāk maza tapa
1049	Pārāk liela tapa
1050	Pārāk maza iedobe: labošana 1.A.
1051	Pārāk maza iedobe: labošana 2.A.
1052	Pārāk liela iedobe: brāķis 1.A.
1053	Pārāk liela iedobe: brāķis 2.A.
1054	Pārāk maza tapa: brāķis 1.A.
1055	Pārāk maza tapa: brāķis 2.A.
1056	Pārāk liela tapa: labošana 1.A.
1057	Pārāk liela tapa: labošana 2.A.
1058	TCHPROBE 425: maksimālā izmēra kļūda
1059	TCHPROBE 425: minimālā izmēra kļūda
1060	TCHPROBE 426: maksimālā izmēra kļūda
1061	TCHPROBE 426: minimālā izmēra kļūda
1062	TCHPROBE 430: pārāk liels diametrs
1063	TCHPROBE 430: pārāk mazs diametrs
1064	Nav definēta mērīšanas ass
1065	Pārsniegta instrumenta bojājumu pielaide

Kļūdas numurs	Teksts
1066	Q247 nedrīkst būt vienāds ar 0
1067	Ievadītajai Q247 summai jābūt lielākai par 5
1068	Nulles punktu tabula?
1069	Frēzēšanas veids Q351 nedrīkst būt vienāds ar 0
1070	Samazināt vītnes dziļumu
1071	Veikt kalibrēšanu
1072	Pārsniegta pielaide
1073	Aktivizēta ieraksta pievade
1074	ORIENTĒŠANA nav atļauta
1075	3DROT nav atļauts
1076	Aktivizēt 3DROT
1077	Ievadīt negatīvu dziļumu
1078	Mērīšanas ciklā nav definēts Q303!
1079	Instrumenta ass nav atļauta
1080	Aprēķinātās vērtības ir kļūdainas
1081	Pretrunīgi mērīšanas punkti
1082	Nepareizi ievadīts drošais augstums
1083	Pretrunīgs nolaišanas veids
1084	Apstrādes cikls nav atļauts
1085	Rinda ir ierakstaizsargāta
1086	Virsizmērs ir lielāks par dziļumu
1087	Nav definēts virsotnes leņķis
1088	Pretrunīgi dati
1089	Rievas stāvoklis 0 nav atļauts
1090	Ievadīt no 0 atšķirīgu pievirzīšanu
1091	Q399 pārslēgšana nav atļauta
1092	Instruments nav definēts
1093	Darba instrumenta nr. nav atļauts.
1094	Darba instrumenta nr. nav atļauts.
1095	Programmatūras opcija nav aktīva
1096	Kinemātikas atjaunošana. nav iespējama.
1097	Funkcija nav atļauta
1098	Pretrunīgi sagataves izmēri
1099	Mērīšanas pozīcija nav atļauta
1100	Pieeja kinemātikai nav iespējama
1101	Mērījuma pozīc. nav pārvietošanās zonā
1102	Iestatījuma kompensācija. nav iespējama
1103	Pārāk liels instrumenta rādiuss
1104	Nolaišanas veids nav iespējams

Kļūdas numurs	Teksts
1105	Nepareizi definēts nolaišanas leņķis
1106	Nav definēts atvēruma leņķis
1107	Pārāk liels rievas platums
1108	Mēroga koeficienti nav vienādi
1109	Neatbilstoši instr. dati

D18: sistēmas datu nolasīšana

Ar funkciju **D18** var lasīt sistēmas datus un tos saglabāt Q parametros. Sistēmas datu izvēle notiek ar grupas numuru (ID Nr.), numuru un eventuāli arī indeksu.

Grupas nosaukums, ID Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
Programmas informācija, 10	3	-	Aktīvā apstrādes cikla numurs
	103	Q parametra numurs	Attiecas uz NC cikliem; pārvaicā, vai zem IDX norādītais Q parametrs piederīgajā CYCLE DEF ir skaidri norādīts.
Sistēmas lēciena adreses, 13	1	-	Iezīme, uz kuru pārlec, ja ir M2/M30, tā vietā, lai pabeigtu aktuālo programmu; vērtība = 0: M2/M30 darbojas kā parasti
	2	-	Iezīme, uz kuru pārlec, ja ir FN14: ERROR ar reakciju NC-CANCEL, tā vietā, lai programmu pārtrauktu kļūdas dēļ. FN14 komandā ieprogrammēto kļūdas numuru var aplūkot ID992 NR14. Vērtība = 0: FN14 darbojas kā parasti
	3	-	Iezīme, uz kuru pārlec, ja ir iekšējas servera kļūdas (SQL, PLC, CFG), tā vietā, lai programmu pārtrauktu kļūdas dēļ. Vērtība = 0: servera kļūda darbojas kā parasti.
Mašīnas stāvoklis, 20	1	-	Aktīvais instrumenta numurs
	2	-	Sagatavotā instrumenta numurs
	3	-	Aktīvā instrumenta ass 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Ieprogrammētais vārpstas apgriezienu skaits
	5	-	Aktīvais vārpstas stāvoklis: -1=nedefinēts, 0=M3 aktīvs, 1=M4 aktīvs, 2=M5 pēc M3, 3=M5 pēc M4
	7	-	Pārnesuma pakāpe
	8	-	Dzesētāja stāvoklis: 0 — izsl., 1 — iesl.
	9	-	Aktīvā padeve
	10	-	Sagatavotā instrumenta indekss
	11	-	Aktīvā instrumenta indekss
Kanālu dati, 25	1	-	Kanāla numurs

Grupas nosaukums, ID Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
Cikla parametrs, 30	1	-	Aktīvā apstrādes cikla drošības attālums
	2	-	Aktīvā apstrādes cikla urbšanas dziļums/ frēzēšanas dziļums
	3	-	Aktīvā apstrādes cikla pielikšanas dziļums
	4	-	Aktīvā apstrādes cikla padeve pielikšanai dziļumā
	5	-	Taisnstūra iedobes cikla pirmās malas garums
	6	-	Taisnstūra iedobes cikla otrās malas garums
	7	-	Rievas cikla pirmās malas garums
	8	-	Rievas cikla otrās malas garums
	9	-	Apaļas iedobes cikla rādiuss
	10	-	Aktīvā apstrādes cikla frēzēšanas padeve
	11	-	Aktīvā apstrādes cikla griešanās virziens
	12	-	Aktīvā apstrādes cikla aiztures laiks
	13	-	Vītnes kāpums ciklā 17, 18
	14	-	Aktīvā apstrādes cikla nolīdzināšanas virsizmērs
	15	-	Aktīvā apstrādes cikla rupjapstrādes leņķis
	21	-	Skenēšanas leņķis
	22	-	Skenēšanas ceļš
	23	-	Skenēšanas padeve
Modālais stāvoklis, 35	1	-	Mērīšana: 0 = absolūti (G90) 1 = inkrementāli (G91)
SQL tabulu dati, 40	1	-	Pēdējās SQL komandas rezultāta kods
Dati no instrumentu tabulas, 50	1	INSTR. Nr.	Instrumenta garums
	2	INSTR. Nr.	Instrumenta rādiuss
	3	INSTR. Nr.	Instrumenta rādiuss R2
	4	INSTR. Nr.	Instrumenta garuma virsizmērs DL
	5	INSTR. Nr.	Instrumenta rādiusa virsizmērs DR
	6	INSTR. Nr.	Instrumenta rādiusa virsizmērs DR2
	7	INSTR. Nr.	Instruments bloķēts (0 vai 1)
	8	INSTR. Nr.	Aizvietotājinstrumenta numurs

Grupas nosaukums, ID Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
	9	INSTR. Nr.	Maksimālais kalpošanas laiks TIME1
	10	INSTR. Nr.	Maksimālais kalpošanas laiks TIME2
	11	INSTR. Nr.	Pašreizējais kalpošanas laiks CUR. TIME
	12	INSTR. Nr.	PLC statuss
	13	INSTR. Nr.	Maksimālais asmens garums LCUTS
	14	INSTR. Nr.	Maksimālais nolaišanas leņķis ANGLE
	15	INSTR. Nr.	TT: Asmeņu skaits CUT
	16	INSTR. Nr.	TT: Garuma nodiluma pielaide LTOL
	17	INSTR. Nr.	TT: Rādiusa nodiluma pielaide RTOL
	18	INSTR. Nr.	TT: griešanās virziens DIRECT (0 — pozitīvs/-1 — negatīvs)
	19	INSTR. Nr.	TT: Plaknes novirze R-OFFS
	20	INSTR. Nr.	TT: Garuma novirze L-OFFS
	21	INSTR. Nr.	TT: Garuma lūzuma pielaide LBREAK
	22	INSTR. Nr.	TT: Rādiusa lūzuma pielaide RBREAK
	23	INSTR. Nr.	PLC vērtība
	24	INSTR. Nr.	Tausta centra novirze galvenajā asī CAL-OF1
	25	INSTR. Nr.	Tausta centra novirze blakusasī CAL-OF2
	26	INSTR. Nr.	Vārpstas leņķis kalibrējot CAL-ANG
	27	INSTR. Nr.	Vietu tabulas instrumenta tips
	28	INSTR. Nr.	Maks. apgr. skaits NMAX
Dati no vietu tabulas, 51	1	Vietas Nr.	Instrumenta numurs
	2	Vietas Nr.	Speciālais instruments: 0 — nē, 1 — jā
	3	Vietas Nr.	Fiksēta vieta: 0 — nē, 1 — jā
	4	Vietas Nr.	Bloķēta vieta: 0 — nē, 1 — jā
	5	Vietas Nr.	PLC statuss
Instrumenta vietas numurs vietu tabulā, 52	1	INSTR. Nr.	Vietas numurs
	2	INSTR. Nr.	Instrumenta magazīnas numurs

Grupas nosaukums, ID Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
Uzreiz pēc TOOL CALL ieprogrammētās vērtības, 60	1	-	Instrumenta numurs T
	2	-	Aktīvā instrumenta ass 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Vārpstas apgriezienu skaits S
	4	-	Instrumenta garuma virsizmērs DL
	5	-	Instrumenta rādiusa virsizmērs DR
	6	-	Automātiskais TOOL CALL 0 = jā, 1 = nē
	7	-	Instrumenta rādiusa virsizmērs DR2
	8	-	Instrumenta indekss
	9	-	Aktīvā padeve
Uzreiz pēc TOOL DEF ieprogrammētās vērtības, 61	1	-	Instrumenta numurs T
	2	-	Garums
	3	-	Rādiuss
	4	-	Indekss
	5	-	Instrumenta dati ir programmēti TOOL DEF 1 = jā, 0 = nē
Aktīva instrumenta korekcija, 200	1	1 = bez virsizmēra 2 = ar virsizmēru 3 = ar virsizmēru un virsizmēru no TOOL CALL	Aktīvais rādiuss
	2	1 = bez virsizmēra 2 = ar virsizmēru 3 = ar virsizmēru un virsizmēru no TOOL CALL	Aktīvais garums
	3	1 = bez virsizmēra 2 = ar virsizmēru 3 = ar virsizmēru un virsizmēru no TOOL CALL	Noapaļojuma rādiuss R2

Grupas nosaukums, ID Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
Aktīvās transformācijas, 210	1	-	Pamatgriešanās manuālajā režīmā
	2	-	Ieprogrammētā griešanās ar ciklu 10
	3	-	Aktīvā spoguļass
			0: Spoguļattēls nav aktīvs
			+1: X ass spoguļattēlā
			+2: Y ass spoguļattēlā
			+4: Z ass spoguļattēlā
			+64: U ass spoguļattēlā
			+128: V ass spoguļattēlā
			+256: W ass spoguļattēlā
			Kombinācijas — atsevišķu asu summa
	4	1	Aktīvais X ass mēroga koeficients
	4	2	Aktīvais Y ass mēroga koeficients
	4	3	Aktīvais Z ass mēroga koeficients
	4	7	Aktīvais U ass mēroga koeficients
	4	8	Aktīvais V ass mēroga koeficients
	4	9	Aktīvais W ass mēroga koeficients
	5	1	3D-ROT A ass
	5	2	3D-ROT B ass
	5	3	3D-ROT C ass
	6	-	Aktīva/neaktīva (-1/0) apstrādes plaknes sagāšana programmas izpildes režīmā
	7	-	Aktīva/neaktīva (-1/0) apstrādes plaknes sagāšana manuālajā režīmā
Aktīva nulles punkta nobīde, 220	2	1	X ass
		2	Y ass
		3	Z ass
		4	A ass
		5	B ass
		6	C ass
		7	U ass
		8	V ass
		9	W ass

Grupas nosaukums, ID Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
Pārvietošanās zona, 230	2	no 1 līdz 9	Negatīvs programmatūras gala slēdzis 1.-9. asij
	3	no 1 līdz 9	Pozitīvs programmatūras gala slēdzis 1.- 9. asij
	5	-	Ieslēgts vai izslēgts programmatūras gala slēdzis: 0 = iesl., 1 = izsl.
Mērķa pozīcija REF sistēmā, 240	1	1	X ass
		2	Y ass
		3	Z ass
		4	A ass
		5	B ass
		6	C ass
		7	U ass
		8	V ass
		9	W ass
Pašreizējā pozīcija aktīvajā koordinātu sistēmā, 270	1	1	X ass
		2	Y ass
		3	Z ass
		4	A ass
		5	B ass
		6	C ass
		7	U ass
		8	V ass
		9	W ass

Grupas nosaukums, ID Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
Pārslēdzamā skenēšanas sistēma TS, 350	50	1	Skenēšanas sistēmas tips
		2	Rinda skenēšanas sistēmas tabulā
	51	-	Efektīvais garums
	52	1	Efektīvais lodes rādiuss
		2	Noapaļojuma rādiuss
	53	1	Centra novirze (galvenā ass)
		2	Centra novirze (blakusass)
	54	-	Vārpstas orientācijas leņķis grādos (centra novirze)
	55	1	Ātrgaita
		2	Mērīšanas padeve
	56	1	Maksimālais mērīšanas ceļš
		2	Drošības attālums
	57	1	Iespējama vārpstas orientācija: 0=nē, 1=jā
		2	Vārpstas orientācijas leņķis
Darbgalda skenēšanas sistēma TT	70	1	Skenēšanas sistēmas tips
		2	Rinda skenēšanas sistēmas tabulā
	71	1	Galvenās ass viduspunkts (REF sistēma)
		2	Blakusass viduspunkts (REF sistēma)
		3	Instrumenta ass viduspunkts (REF sistēma)
	72	-	Diska rādiuss
	75	1	Ātrgaita
		2	Mērīšanas padeve nekustīgai vārpstai
		3	Mērīšanas padeve rotējošai vārpstai
	76	1	Maksimālais mērīšanas ceļš
		2	Drošības attālums garuma mērīšanai
		3	Drošības attālums rādiusa mērīšanai
	77	-	Vārpstas apgriezienu skaits
	78	-	Skenēšanas virziens

Grupas nosaukums, ID Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
Atsauces punkts no skenēšanas sistēmas cikla, 360	1	no 1 līdz 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Manuālā skenēšanas sistēmas cikla pēdējais atsauces punkts vai pēdējais skenēšanas punkts no 0. cikla bez tausta garuma korekcijas, bet ar tausta rādiusa korekciju (sagataves koordinātu sistēma)
	2	no 1 līdz 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Manuālā skenēšanas sistēmas cikla pēdējais atsauces punkts vai pēdējais skenēšanas punkts no 0. cikla bez tausta garuma un rādiusa korekcijas (mašīnas koordinātu sistēma)
	3	no 1 līdz 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Mērījumu rezultāts skenēšanas sistēmas 1. un 0. ciklā bez tausta rādiusa un garuma korekcijas
	4	no 1 līdz 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Manuālā skenēšanas sistēmas cikla pēdējais atsauces punkts vai pēdējais skenēšanas punkts no 0. cikla bez tausta garuma un rādiusa korekcijas (sagataves koordinātu sistēma)
	10	-	Vārpstas orientācija
Vērtība no aktīvās nulles punktu tabulas aktīvajā koordinātu sistēmā, 500	Rinda	Aile	Vērtību nolasīšana
Bāzes transformācija, 507	Rinda	no 1 līdz 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Iestatījuma bāzes transformācijas nolasīšana
Ass nobīde, 508	Rinda	no 1 līdz 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Iestatījuma ass nobīdes nolasīšana
Aktīvais iestatījums, 530	1	-	Aktīvā iestatījuma numura nolasīšana
Aktuālā instrumenta datu nolasīšana, 950	1	-	Instrumenta garums L
	2	-	Instrumenta rādiuss R
	3	-	Instrumenta rādiuss R2
	4	-	Instrumenta garuma virsizmērs DL
	5	-	Instrumenta rādiusa virsizmērs DR
	6	-	Instrumenta rādiusa virsizmērs DR2
	7	-	Instruments bloķēts TL 0 = nav bloķēts, 1 = bloķēts
	8	-	Aizvietotājinstrumenta numurs RT
	9	-	Maksimālais kalpošanas laiks TIME1
	10	-	Maksimālais kalpošanas laiks TIME2
	11	-	Aktuālais kalpošanas laiks CUR. TIME

Grupas nosaukums, ID Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
	12	-	PLC statuss
	13	-	Maksimālais asmens garums LCUTS
	14	-	Maksimālais nolaišanas leņķis ANGLE
	15	-	TT: Asmeņu skaits CUT
	16	-	TT: Garuma nodiluma pielaide LTOL
	17	-	TT: Rādiusa nodiluma pielaide RTOL
	18	-	TT: griešanās virziens DIRECT 0 = pozitīvs, –1 = negatīvs
	19	-	TT: Plaknes novirze R-OFFS
	20	-	TT: Garuma novirze L-OFFS
	21	-	TT: Garuma lūzuma pielaide LBREAK
	22	-	TT: Rādiusa lūzuma pielaide RBREAK
	23	-	PLC vērtība
	24	-	Instrumenta tips TYP 0 = frēze, 21 = skenēšanas sistēma
	27	-	Piederīgā rinda skenēšanas sistēmas tabulā
	32	-	Smailes leņķis
	34	-	Lift off
Skenēšanas sistēmas cikli, 990	1	-	Pievirzīšanās darbība: 0 = standarta darbība 1 = spēkā esošais rādiuss, drošības attālums nulle
	2	-	0 = tausta kontrole izslēgta 1 = tausta kontrole ieslēgta
	4	-	0 = tausta adata nav izvirzīta 1 = tausta adata ir izvirzīta
Izpildes statuss, 992	10	-	Ierakstu pievade aktīva 1 = jā, 0 = nē
	11	-	Meklēšanas fāze
	14	-	Pēdējās FN14 kļūdas numurs
	16	-	Reālā apstrāde aktīva 1 = apstrāde, 2 = simulācija

Piemērs: aktivizētā Z ass mērījumu koeficienta vērtības piešķiršana Q25

```
N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

D19: vērtību nodošana PLC

Izmantojot funkciju **D19** PLC var nodot ne vairāk kā divas skaitliskās vērtības vai divus Q parametrus.

Intervāli un vienības: 0,1 µm vai 0,0001°

Piemērs: skaitliskās vērtības 10 (atbilst 1 µm vai 0,001°) nodošana PLC

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

D20: NC un PLC sinhronizēšana

Šo funkciju var izmantot tikai, saskaņojot ar mašīnas ražotāju!

Ar funkciju **D20** programmas izpildes laikā var veikt sinhronizāciju starp NC un PLC. NC aptur izpildi, līdz ir izpildīts nosacījums, kas ieprogrammēts ierakstā D20. TNC var pārbaudīt šādus PLC operandus:

PLC operands	Saīsināts apzīmējums	Adreses diapazons
Marķieris	**M**	no 0 līdz 4999
Ieeja	**I**	no 0 līdz 31, no 128 līdz 152 no 64 līdz 126 (pirmais PL 401 B) no 192 līdz 254 (otrais PL 401 B)
Izeja	**O**	no 0 līdz 30 no 32 līdz 62 (pirmais PL 401 B) no 64 līdz 94 (otrais PL 401 B)
Skaitītājs	**C**	no 48 līdz 79
Taimeris	**T**	no 0 līdz 95
Baits	**B**	no 0 līdz 4095
Vārds	**W**	no 0 līdz 2047
Dubultvārds	**D**	no 2048 līdz 4095

TNC 320 ir paplašināta saskarne komunikācijai starp PLC un NC. Tā ir jauna, simboliska saskarne Application Programmer Interface (**API**). Līdzšinējā un ierastā PLC-NC saskarne turpina pastāvēt paralēli un to arī iespējams izmantot. To, vai tiek izmantota jaunā vai vecā TNC-API saskarne, nosaka mašīnas ražotājs. Lai sagaidītu simboliskā operanda definēto stāvokli, ievadiet simboliskā operanda nosaukumu kā virkni.

Ierakstā D20 atļauti šādi nosacījumi:

Nosacījums	Saīsināts apzīmējums
Vienāds	==
Mazāks nekā	<
Lielāks nekā	>
Mazāks vai vienāds	<=
Lielāks vai vienāds	>=

Turklāt ir pieejama funkcija **D20**. **WAIT FOR SYNC** vienmēr izmantojiet tad, ja, piem., ar **D18** tiek nolasīti sistēmas dati, kam nepieciešama sinhronizācija reālajā laikā. TNC veic aprēķinu un izpilda sekojošo NC ierakstu tikai tad, kad NC programma šo ierakstu patiešām ir sasniegusi.

Piemērs: programmas izpildes apturēšana, līdz PLC iestata marķieri 4095 uz 1

```
N32 D20: WAIT FOR M4095==1
```

Piemērs: programmas izpildes apturēšana, līdz PLC simbolisko operandu iestata uz 1

```
N32 D20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

Piemērs: apturēt iekšējo aprēķinu, nolasīt aktuālo pozīciju X asī

```
N32 D20: WAIT FOR SYNC
N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

D29: vērtību pārsūtīšana uz PLC

Izmantojot funkciju D29, uz PLC var pārsūtīt maksimāli astoņas skaitliskās vērtības vai Q parametrus.

Intervāli un vienības: 0,1 µm vai 0,0001°

Piemērs: skaitliskās vērtības 10 (atbilst 1 µm vai 0,001°) pārsūtīšana uz PLC

```
N56 D29 P01 +10 P02 +Q3
```

D37 EXPORT

Funkcija D37 ir nepieciešama, ja vēlaties veidot savus ciklus un iekļaut tos TNC Q parametri no 0 līdz 99 ciklos darbojas tikai lokāli. Tas nozīmē, ka Q parametri darbojas tikai tajā programmā, kurā tie ir definēti. Ar funkciju D37 lokāli spēkā esošos Q parametrus iespējams eksportēt citā (izsaucošā) programmā.

TNC eksportē vērtību, kāda ir parametram brīdī, kad tiek dota EXPORT komanda.

Parametrs tiek eksportēts tikai tieši izsaucošajā programmā.

Piemērs: tiek eksportēts lokālais Q parametrs Q25

```
N56 D37 Q25
```

Piemērs: tiek eksportēti lokālie Q parametri no Q25 līdz Q30

```
N56 D37 Q25 - Q30
```

8.8 Piekļuve tabulām ar SQL komandām

Ievads

Piekļuve tabulām TNC sistēmā ar SQL komandām tiek ieprogrammēta **transakcijas** ietvaros. Transakcija sastāv no vairākām SQL komandām, kas nodrošina tabulu ierakstu sistematizētu izpildi.

Tabulas konfigurē mašīnas ražotājs. Vienlaikus tiek noteikti arī nosaukumi un apzīmējumi, kas ir nepieciešami kā SQL komandu parametri.

Turpmāk lietotie **jēdzieni**:

- **Tabula:** tabula sastāv no x ailēm un y rindām. To saglabā TNC datņu pārvaldē un tai kā adresi piešķir ceļa un datnes nosaukumu (=tabulas nosaukums). Alternatīva adresēšanai, piešķirot ceļa un datnes nosaukumu, ir sinonīmu izmantošana.
- **Ailes:** aiļu skaits un apzīmējums tiek noteikts, konfigurējot tabulu. Aiļu apzīmējumu dažādās SQL komandās izmanto adresēšanai.
- **Rindas:** rindu skaitu var mainīt. Jūs varat pievienot jaunas rindas. Rindas nav numurētas vai kā citādi sakārtotas. Taču rindas var izvēlēties (atlasīt), vadoties pēc to aiļu satura. Rindu dzēšana ir iespējama tikai tabulu redaktorā, bet nevis ar NC programmu.
- **Šūna:** rindas viena aile.
- **Tabulas ieraksts:** šūnas saturs
- **Result-set:** transakcijas laikā atlasītās rindas un ailes tiek pārvaldītas Result-set. Uztveriet Result-set kā starpatmiņu, kurā uz laiku atrodas atlasīto rindu un aiļu kopums. (Result-set = angļu val.: rezultātu kopums).
- **Sinonīms:** ar šo jēdzienu apzīmē tabulas nosaukumu, kuru izmanto ceļa un datnes nosaukuma vietā. Sinonīmus konfigurācijas datos nosaka mašīnas ražotājs.

Transakcija

Principā transakcija sastāv no darbībām:

- tabulas (datnes) adresēšana, rindu atlasīšana un nosūtīšana uz Result-set;
- rindu nolasīšana no Result-set, to izmainīšana un/vai jaunu rindu pievienošana;
- transakcijas pabeigšana. Izmaiņu/papildinājumu gadījumā rindas no Result-set tiek pārņemtas tabulā (datnē).

Tomēr, lai tabulas ierakstus varētu apstrādāt NC programma un lai novērstu vienlaicīgas vienādu tabulas rindu izmaiņas, ir nepieciešamas vēl citas darbības. No tā izriet šāda **transakcijas norise**:

1 Katrai ailei, kura ir jāapstrādā, tiek noteikts Q parametrs. Q parametrs tiek piešķirts ailei – tas tiek piesaistīts (**SQL BIND...**
2 Tabulas (datnes) adresēšana, rindu atlasīšana un nosūtīšana uz Result-set. Papildus definējiet, kuras ailes jāiekļauj Result-set (**SQL SELECT...**). Atlasītās rindas iespējams bloķēt. Tādā gadījumā citi procesi rindām var piekļūt, lai tās nolasītu, bet nevar izmainīt tabulas ierakstus. Atlasītās rindas ieteicams bloķēt vienmēr tad, kad tiek veiktas izmaiņas (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).
3 Result-set rindu nolasīšana, izmainīšana un/vai jaunu rindu pievienošana: – Pārņemiet vienu Result-set rindu savas NC programmas Q parametros (**SQL FETCH...**) – Sagatavojiet izmaiņas Q parametros un pārceliet uz vienu Result-set rindu (**SQL UPDATE...**) – Sagatavojiet jaunu tabulas rindu Q parametros un kā jaunu rindu pārsūtiet uz Result-set (**SQL INSERT...**)
4 Transakcijas pabeigšana. – Tabulas ieraksti tika izmainīti/papildināti: dati no Result-set tiek pārņemti tabulā (datnē). Tagad tie ir saglabāti datnē. Iespējamie bloķētie elementi tiek atbloķēti, Result-set tiek atbrīvots (**SQL COMMIT...**). – Tabulas ieraksti **netika** izmainīti/papildināti (tikai lasīšanas piekļuves): iespējamie bloķētie elementi tiek atbloķēti, Result-set tiek atbrīvots (**SQL ROLLBACK... BEZ INDEKSA**).

Paralēli iespējams izpildīt vairākas transakcijas.

> Noteikti pabeidziet iesāktu transakciju, arī tad, ja jūs izmantojat tikai lasīšanas piekļuvi. Tikai tā tiek nodrošināts, ka izmaiņas/papildinājumi nepazudīs, tiks atbloķēti slēgtie elementi un Result-set tiks atbrīvots.

Result-set

Result-set ietvaros atlasītās rindas tiek numurētas augošā secībā, sākot no 0. Šo numerāciju dēvē par **indeksu**. Lasīšanas un rakstīšanas piekļuves gadījumā tiek noradīts indekss un tādējādi mērķtiecīgi tiek "uzrunāta" konkrēta Result-set rinda.

Bieži vien ir lietderīgi result-set rindas sakārtot. Tas ir iespējams, definējot tabulas aili, kas satur sakārtošanas kritēriju. Papildus tiek izvēlēta augoša vai dilstoša secība (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Atlasītās ailes, kas tika pārņemtas Result-set, tiek adresētas ar **TURI** (handle). Visas nākamās SQL komandas šo turi izmanto kā atsauci uz šo atlasīto rindu un aiļu kopumu.

Pabeidzot transakciju, turis atkal tiek atbrīvots (**SQL COMMIT...** vai **SQL ROLLBACK...**). Tad tas vairs nav derīgs.

Vienlaikus iespējams apstrādāt vairākus Result-set kopumus. Katras "Select" (atlasīšanas) komandas gadījumā SQL serveris piešķir jaunu turi.

Q parametru piesaiste ailēm

NC programmai nav tiešas piekļuves tabulas ierakstiem Result-set. Dati ir jāpārsūta uz Q parametriem. Apgrieztā secībā dati vispirms tiek sagatavoti Q parametros un tad pārsūtīti uz Result-set.

Ar **SQL BIND ...** var noteikt, kuras tabulas ailes attēlot attiecīgajos Q parametros. Q parametri tiek piesaistīti (pakāroti) ailēm. Ailes, kuras nav piesaistītas Q parametriem, lasīšanas/rakstīšanas procesos netiek ņemtas vērā.

Ja ar **SQL INSERT...** tiek izveidota jauna tabulas rinda, tad ailēm, kuras nav piesaistītas Q parametriem, tiek piešķirtas noklusējuma vērtības.

8.8 Piekļuve tabulām ar SQL komandām

SQL komandu programmēšana

Šo funkciju var ieprogrammēt tikai tad, ja ir ievadīts koda numurs 555343.

SQL komandas ieprogrammē programmēšanas režīmā:

SQL

- Izvēlieties SQL funkcijas: nospiediet programmtaustiņu SQL
- Izvēlieties SQL komandu ar programmtaustiņu (skatiet pārskatu) vai nospiediet programmtaustiņu **SQL EXECUTE** un ieprogrammējiet SQL komandu

Programmtaustiņu pārskats

Funkcija	Programm-taustiņš
SQL EXECUTE „Select” komandas programmēšana	SQL EXECUTE
SQL BIND Q parametra piesaiste (pakārtošana) tabulas ailei	SQL BIND
SQL FETCH Tabulas aiļu nolasīšana no Result-set un saglabāšana Q parametros	SQL FETCH
SQL UPDATE Q parametru datu saglabāšana pastāvošā Result-set tabulas rindā	SQL UPDATE
SQL INSERT Q parametru datu saglabāšana jaunā Result-set tabulas rindā	SQL INSERT
SQL COMMIT Tabulas rindu pārsūtīšana no Result-set uz tabulu un transakcijas pabeigšana.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ Nav ieprogrammēts **INDEKSS**: līdzšinējo izmaiņu/papildinājumu atcelšana un transakcijas pabeigšana. ■ **INDEKSS** ir ieprogrammēts: norādītā rinda paliek Result-set, visas pārējās rindas no Result-set tiek dzēstas. Transakcija **netiek** pabeigta.	SQL ROLLBACK

SQL BIND

Ar **SQL BIND** Q parametrs tiek piesaistīts tabulas ailei. SQL komandas "Fetch", "Update" un "Insert", pārsūtot datus starp Result-set un NC programmu, šo piesaisti (pakārtojumu) izvērtē.

SQL BIND bez tabulas un ailes nosaukuma piesaisti atceļ. Piesaiste beidzas vēlākais reizē ar NC programmas vai apakšprogrammas beigām.

- Ieprogrammēt iespējams jebkādu skaitu piesaistu. Lasīšanas/rakstīšanas procesos tiek ņemtas vērā tikai tās ailes, kuras ir norādītas "Select" komandā.
- **SQL BIND...** ir jāieprogrammē **pirms** komandām „Fetch", „Update" vai „Insert" komandas. "Select" komandu var ieprogrammēt bez iepriekšējas "Bind" komandas.
- Ja "Select" komandā tiek uzskaitītas ailes, kurām nav ieprogrammēta piesaiste, tad lasīšanas/rakstīšanas process izraisa kļūdu (programmas pārtraukums).

SQL BIND

- **Parametra Nr. rezultātam**: Q parametrs, kas tiek piesaistīts (pakārtots) tabulas ailei.
- **Datu bāze: ailes nosaukums**: ievadiet tabulas nosaukumu un ailes apzīmējumu, atdalot tos ar **.**. **Tabulas nosaukums**: šīs tabulas sinonīms vai ceļa un datnes nosaukums. Sinonīmu ievada uzreiz, bet ceļa un datnes nosaukumu ieraksta vienkāršās pēdiņās.
  Ailes apzīmējums: konfigurācijas datos noteiktais tabulas ailes apzīmējums

Q parametra piesaiste tabulas ailei

```
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"
```

Piesaistes atcelšana

```
91 SQL BIND Q881
```

```
92 SQL BIND Q882
```

```
93 SQL BIND Q883
```

```
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT atlasa tabulas rindas un pārsūta tās uz Result-set.

SQL serveris datus pa rindām saglabā Result-set. Rindas tiek numurētas augošā secībā, sākot no 0. Šis rindas numurs jeb **INDEKSS** tiek izmantots SQL komandās „Fetch” un „Update”.

Funkcijā **SQL SELECT...WHERE...** norādiet atlases kritērijus. Tādējādi iespējams ierobežot pārsūtāmo rindu skaitu. Ja jūs šo opciju neizmantojat, tiks ielādētas visas tabulas rindas.

Funkcijā **SQL SELECT...ORDER BY...** norādiet kārtošanas kritēriju. Tas sastāv no ailes apzīmējuma un koda sakārtošanai augošā/dilstošā secībā. Ja jūs šo opciju neizmantojat, rindas tiks sakārtotas nejaušā secībā.

Ar funkciju **SQL SELCT...FOR UPDATE** atlasītās rindas var nobloķēt, lai tām nevarētu piekļūt citas lietojumprogrammas. Citas lietojumprogrammas šīs rindas vēl arvien var nolasīt, taču nevar izmainīt. Noteikti izmantojiet šo opciju, ja jūs veicat izmaiņas tabulas ierakstos.

Tukšs Result-set: ja nav rindu, kas atbilst atlases kritērijam, SQL serveris piedāvā derīgu turi, bet ne tabulas ierakstus.

- **Parametra Nr. rezultātam**: tura Q parametrs. SQL serveris nodrošina turi šai rindu un aiļu grupai, kas ir atlasīta ar pašreizējo Select komandu.
  Kļūdas gadījumā (atlasi nebija iespējams veikt) SQL serveris dod atbildi 1. 0 apzīmē nederīgu turi.
- **Datu bāze: SQL komandas teksts**: ar šādiem elementiem:
  - **SELECT** (atslēgvārds):
    SQL komandas kods, pārsūtāmo tabulas aiļu apzīmējumi; vairākas ailes atdaliet ar **,** (skatiet piemērus). Visām šeit norādītajām ailēm ir jābūt piesaistītiem Q parametriem
  - **FROM** Tabulas nosaukums:
    šīs tabulas sinonīms vai ceļa un datnes nosaukums. Sinonīmu ievada uzreiz, bet ceļa un tabulas nosaukumu ieraksta vienkāršās pēdiņās (skatīt SQL komandas piemērus), pārsūtāmo tabulas aiļu apzīmējumus un vairākas ailes atdaliet ar , (skatīt piemērus). Visām šeit norādītajām ailēm ir jābūt piesaistītiem Q parametriem

Visu tabulas rindu atlasīšana

```
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"
```

tabulas rindu atlasīšana ar funkciju WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR<20"
```

Tabulas rindu atlasīšana ar funkciju WHERE un Q parametru

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR==:’Q11’"
```

tabulas nosaukums definēts ar ceļa un datnes nosaukumu

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM ’V:\TABLE
\TAB_EXAMPLE’ WHERE MESS_NR<20"
```

- Pēc izvēles: Atlases kritēriji
  WHERE: atlases kritērijs sastāv no ailes apzīmējuma, nosacījuma (skatiet tabulu) un salīdzinājuma vērtības. Vairākus atlases kritērijus savienojiet ar loģiskiem UN jeb VAI. Salīdzinājuma vērtību ieprogrammējiet tieši vai arī Q parametrā. Q parametrs sākas ar : un to ievieto vienkāršos apostrofos (skatīt piemēru)
- Pēc izvēles:
  ORDER BY ailes apzīmējums **ASC** kārtošanai pieaugošā secībā vai **ORDER BY** ailes apzīmējums **DESC** kārtošanai dilstošā secībā; ja neieprogrammēsiet ne ASC, ne DESC, pēc noklusējuma tiek izmantota kārtošana pieaugošā secībā. TNC atlasītās rindas sakārto pēc norādītās ailes
- Pēc izvēles:
  FOR UPDATE (atslēgvārds): atlasītās rindas tiek bloķētas, lai citiem procesiem būtu liegta rakstīšanas piekļuve

Nosacījums	**Programmējums**
vienāds	= ==
nevienāds	!= <>
mazāks	<
mazāks vai vienāds	<=
lielāks	>
lielāks vai vienāds	>=
Vairāku nosacījumu savienošana:	
Loģiskais UN	AND
Loģiskais VAI	OR

SQL FETCH

SQL FETCH no Result-set nolasa ar **INDEKSU** adresēto rindu un saglabā tabulas ierakstus piesaistītajos (pakārtotajos) Q parametros. Result-set tiek adresēts ar **TURI** (Handle).

SQL FETCH ņem vērā visas ailes, kuras ir norādītas „Select” komandā.

- **Parametra Nr. rezultātam**: Q parametrs, kurā SQL serveris paziņo rezultātu:
  0: nav radusies kļūda
  1: radusies kļūda (nepareizs turis vai pārāk liels indekss)
- **Datu bāze: SQL piekļuves ID**: Q parametrs ar **turi** Result-set identifikācijai (skatiet arī **SQL SELECT**).
- **Datu bāze: SQL rezultāta indekss**: rindas numurs Result-set ietvaros. Šīs rindas tabulas ieraksti tiek nolasīti un pārsūtīti piesaistītajiem Q parametriem. Ja indeksu nenorāda, tiek nolasīta pirmā rinda (n=0).
  Rindas numuru norāda tieši vai arī tiek ieprogrammēts Q parametrs, kas satur indeksu.

rindas numurs tiek pārsūtīts Q parametram

```
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
```

rindas numurs tiek ieprogrammēts tieši

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE pārsūta Q parametros sagatavotos datus uz Result-set rindu, kas adresēta ar **INDEKSU**. Result-set esošā rinda tiek pilnībā pārrakstīta.

SQL UPDATE ņem vērā visas ailes, kuras ir norādītas „Select” komandā.

SQL UPDATE

- **Parametra Nr. rezultātam**: Q parametrs, kurā SQL serveris paziņo rezultātu:
  0: nav radusies kļūda
  1: radusies kļūda (nepareizs turis, pārāk liels indekss, pārsniegts/netika sasniegts vērtību diapazons vai nepareizs datu formāts)
- **Datu bāze: SQL piekļuves ID**: Q parametrs ar **turi** Result-set identifikācijai (skatiet arī **SQL SELECT**).
- **Datu bāze: SQL rezultāta indekss**: rindas numurs Result-set ietvaros. Q parametros sagatavotie tabulas ieraksti tiek ierakstīti šajā rindā. Ja indeksu nenorāda, tiek ierakstīts pirmajā rindā (n=0). Rindas numuru norāda tieši vai arī tiek ieprogrammēts Q parametrs, kas satur indeksu.

Rindas numurs tiek ieprogrammēts tieši

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT ģenerē Result-set jaunu rindu un pārsūta Q parametros sagatavotos datus uz šo jauno rindu.

SQL INSERT ņem vērā visas ailes, kuras ir norādītas „Select” komandā; tabulas ailēm, kuras nav ņemtas vērā „Select” komandā, tiek piešķirtas noklusējuma vērtības.

SQL INSERT

- **Parametra Nr. rezultātam**: Q parametrs, kurā SQL serveris paziņo rezultātu:
  0: nav radusies kļūda
  1: radusies kļūda (nepareizs turis, pārsniegts/netika sasniegts vērtību diapazons vai nepareizs datu formāts)
- **Datu bāze: SQL piekļuves ID**: Q parametrs ar **turi** Result-set identifikācijai (skatiet arī **SQL SELECT**).

Rindas numurs tiek pārsūtīts Q parametram

```
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 COMMIT pārsūta visas Result-set esošās rindas atpakaļ uz tabulu. Ar **SELCT...FOR UPDATE** iestatītā bloķēšana tiek atcelta.

Komandā **SQL SELECT** noteiktais turis vairs nav derīgs.

SQL COMMIT

- **Parametra Nr. rezultātam**: Q parametrs, kurā SQL serveris paziņo rezultātu:
  0: nav radusies kļūda
  1: radusies kļūda (nepareizs turis vai vienādi ieraksti ailēs, kurās ir jābūt viennozīmīgiem ierakstiem)
- **Datu bāze: SQL piekļuves ID**: Q parametrs ar **turi** Result-set identifikācijai (skatiet arī **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 izpilde ir atkarīga no tā, vai ir ieprogrammēts **INDEKSS**:

- **INDEKSS** nav ieprogrammēts: Result-set **netiek ierakstīts** atpakaļ tabulā (iespējamās izmaiņas/papildinājumi pazūd). Transakcija tiek pabeigta; komandā **SQL SELECT** noteiktais turis vairs nav derīgs. Tipiskākais pielietojums: transakcija tiek pabeigta tikai ar lasīšanas piekļuvi.
- **INDEKSS** ir ieprogrammēts: norādītā rinda saglabājas, visas pārējās rindas no Result-set tiek dzēstas. Transakcija **netiek** pabeigta. Norādītajai rindai saglabājas ar **SELCT...FOR UPDATE** iestatītā bloķēšana, visām pārējām rindām tā tiek atiestatīta.

SQL ROLLBACK

- **Parametra Nr. rezultātam**: Q parametrs, kurā SQL serveris paziņo rezultātu:
  0: nav radusies kļūda
  1: radusies kļūda (nepareizs turis)
- **Datu bāze: SQL piekļuves ID**: Q parametrs ar **turi** Result-set identifikācijai (skatiet arī **SQL SELECT**).
- **Datu bāze: SQL rezultāta indekss**: rinda, kurai jāpaliek Result-set. Rindas numuru norāda tieši vai tiek ieprogrammēts Q parametrs, kas satur indeksu.

```
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
```

8.9 Tieša formulas ievade

Formulas ievade

Formulas, kas satur vairākas aritmētiskās darbības, ar programmtaustiņiem iespējams uzreiz ievadīt tieši apstrādes programmā.

Matemātiskās apvienošanas funkcijas parādās, nospiežot programmtaustiņu FORMULA. TNC vairākās rindās parāda šādus programmtaustiņus:

Savienojuma funkcija	Programm-taustiņš
Saskaitīšana piemēram, **Q10 = Q1 + Q5**	+
Atņemšana piemēram, **Q25 = Q7 - Q108**	-
Reizināšana piemēram, **Q12 = 5 * Q5**	*
Dalīšana piemēram, **Q25 = Q1 / Q2**	/
Iekava vaļā piemēram, **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Iekava ciet piemēram, **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Vērtības kāpināšana kvadrātā (angl. square) piemēram, **Q15 = SQ 5**	SQ
Kvadrātsakne (angl. square root) piemēram, **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Leņķa sinuss piemēram, **Q44 = SIN 45**	SIN
Leņķa kosinuss piemēram, **Q45 = COS 45**	COS
Leņķa tangenss piemēram, **Q46 = TAN 45**	TAN
Arksinuss Sinusa apgrieztā funkcija; leņķa noteikšana ar attiecību pretkatete/hipotenūza piemēram, **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arkkosinuss Kosinusa apgrieztā funkcija; leņķa noteikšana ar attiecību katete/hipotenūza piemēram, **Q11 = ACOS Q40**	ACOS
Arktangenss Tangensa apgrieztā funkcija; leņķa noteikšana ar attiecību pretkatete/katete piemēram, **Q12 = ATAN Q50**	ATAN

Savienojuma funkcija	Programm-taustiņš
Vērtību kāpināšana piemēram, **Q15 = 3^3**	^
Konstante pī (3,14159) piemēram, **Q15 = PI**	PI
Naturālā logaritma (LN) izveidošana skaitlim bāzes skaitlis 2,7183 piemēram, **Q15 = LN Q11**	LN
Logaritma izveidošana skaitlim, bāzes skaitlis 10 piemēram, **Q33 = LOG Q22**	LOG
Eksponentfunkcija, 2,7183 pakāpē n piemēram, **Q1 = EXP Q12**	EXP
Vērtību aprēķināšana ar negatīvu zīmi (reizināšana ar -1) piemēram, **Q2 = NEG Q1**	NEG
Aiz komata esošo skaitļu vietu skaita samazināšana Veselu skaitļu iegūšana piemēram, **Q3 = INT Q42**	INT
Skaitļa absolūtās vērtības iegūšana piemēram, **Q4 = ABS Q22**	ABS
Pirms komata esošo skaitļu vietu skaita samazināšana Daļskaitļu iegūšana piemēram, **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Skaitļa algebriskās zīmes pārbaude piemēram, **Q12 = SGN Q50** ja lietderības koeficienta vērtība Q12 = 1, tad Q50 >= 0 Ja lietderības koeficienta vērtība Q12 = -1, tad Q50 < 0	SGN
Atlikuma vērtības (dalīšanas atlikuma) aprēķināšana piemēram, **Q12 = 400 % 360** Rezultāts: Q12 = 40	%

Aritmētiskie likumi

Uz matemātisko formulu programmēšanu attiecas šādi likumi:

reizināšana/dalīšana pirms saskaitīšanas/atņemšanas

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 aritmētiskā darbība 5 * 3 = 15
2 aritmētiskā darbība 2 * 10 = 20
3 aritmētiskā darbība 15 + 20 = 35

vai

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1 aritmētiskā darbība 10 kāpināšana kvadrātā = 100
2 aritmētiskā darbība 3 kāpināšana ar 3 = 27
3 aritmētiskā darbība 100 – 27 = 73

Distributīvais likums

Reizināšanas likums, atverot iekavas
a * (b + c) = a * b + a * c

Ievades piemērs

Aprēķināt leņķi ar arctan no pretkatetes (Q12) un katetes (Q13); piešķirt rezultātu Q25:

- Formulas ievades izvēle: nospiediet taustiņu Q un programmtaustiņu FORMULA vai izmantojiet ātro pieeju:

- Nospiediet taustiņu Q uz taustiņa ASCII.

PARAMETRA NR. REZULTĀTAM?

- Ievadiet **25** (parametra numurs) un nospiediet taustiņu ENT.

- Pārslēdziet tālāk programmtaustiņu rindu un izvēlieties arktangensa funkciju.

- Pārslēdziet tālāk programmtaustiņu rindu un atveriet iekavas.

- Ievadiet **12** (Q parametra numuru).

- Izvēlieties dalīšanu.

- Ievadiet **13** (Q parametra numuru).

- Aizveriet iekavas un pabeidziet formulas ievadi.

NC ieraksta piemērs

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

8.10 Virknes parametri

Virknes apstrādes funkcijas

Virknes apstrādi (angl. string – simbolu virkne), izmantojot **QS** parametrus, var lietot, lai izveidotu mainīgu simbolu virknes., lai izveidotu mainīgus protokolus.

Virknes parametram var piešķirt simbolu rindu (burtus, ciparus, speciālas rakstzīmes, vadības rakstzīmes un atstarpes), kuras garums ir līdz pat 256 zīmēm. Turpināt piešķirto vai importēto vērtību apstrādi vai pārbaudi var veikt ar turpmāk aprakstītajām funkcijām Tāpat kā Q parametru programmēšanā, kopumā ir pieejami 2000 QS parametri (skatiet "Princips un funkciju pārskats", Lappuse 208).

Q parametru funkcijās VIRKNES FORMULA un FORMULA ietvertas dažādas virknes parametru apstrādes funkcijas.

Funkcijas VIRKNES FORMULĀ	**Programm-taustiņš**	**Lappuse**
Virknes parametru piešķire	STRING	250
Virknes parametru savienošana		250
Skaitliskas vērtības pārveidošana virknes parametrā	TOCHAR	251
Virknes daļas kopēšana no virknes parametra	SUBSTR	252

Funkcijas FORMULA virknes funkcijas	**Programm-taustiņš**	**Lappuse**
Virknes parametra pārveidošana skaitliskā vērtībā	TONUMB	253
Virknes parametra pārbaude	INSTR	254
Virknes parametra garuma noteikšana	STRLEN	255
Alfabētiskās secības salīdzināšana	STRCOMP	256

Ja izmantojat funkciju VIRKNES FORMULA, izpildītās aritmētiskās darbības rezultāts vienmēr ir virkne. Ja izmantojat funkciju FORMULA, izpildītās aritmētiskās darbības rezultāts vienmēr ir skaitliska vērtība.

Virknes parametru piešķire

Pirms virknes mainīgo izmantošanas, tie vispirms ir jāpiešķir. Šim nolūkam izmantojiet komandu **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS
- Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

VIRKNES FUNKCIJAS
- Izvēlieties virknes funkcijas

DECLARE STRING
- Izvēlieties funkciju **DECLARE STRING**

NC ieraksta piemērs

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "SAGATAVE"
```

Virknes parametru savienošana

Ar savienošanas operatoru (virknes parametrs **||** virknes parametrs) var savstarpēji savienot vairākus virkņu parametrus.

SPEC FCT
- Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS
- Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

VIRKNES FUNKCIJAS
- Izvēlieties virknes funkcijas

VIRKNES FORMULA
- Izvēlieties funkciju VIRKNES FORMULA
- Ievadiet tā virknes parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt savienoto virkni un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ievadiet tā virknes parametra numuru, kurā saglabāta **pirmā** virknes daļa un apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC parāda savienošanas simbolu **||**
- Apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ievadiet tā virknes parametra numuru, kurā saglabāta **otrā** virknes daļa un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Atkārtojiet darbības, līdz izvēlētas visas savienojamās virknes daļas un pabeidziet ar taustiņu END

Piemērs: QS10 jāietver kopējais QS12, QS13 un QS14 teksts

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parametru saturs:

- **QS12**: **Sagatave**
- **QS13**: **Statuss:**
- **QS14**: **Brāķis**
- **QS10**: **Sagataves statuss: Brāķis**

Skaitliskas vērtības pārveidošana virknes parametrā

Ar funkciju **TOCHAR** TNC pārveido skaitlisku vērtību par virknes parametru. Šādi skaitliskās vērtības var savienot ar virknes mainīgajiem.

SPEC FCT
- ▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS
- ▶ Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

VIRKNES FUNKCIJAS
- ▶ Izvēlieties virknes funkcijas

VIRKNES FORMULA
- ▶ Izvēlieties funkciju VIRKNES FORMULA

TOCHAR
- ▶ Izvēlieties funkciju skaitliskās vērtības pārveidošanai par virknes parametru
- ▶ Ievadiet skaitli vai vajadzīgo Q parametru, kuru TNC jāpārveido, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- ▶ Ja vēlaties, ievadiet vietu skaitu aiz komata, kas TNC arī jāpārveido, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- ▶ Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Piemērs: parametra Q50 pārveidošana par virknes parametru QS11, 3 decimālvietu izmantošana

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Virknes daļas kopēšana no virknes parametra

Ar funkciju **SUBSTR** no virknes parametra var izkopēt definējamo posmu.

SPEC FCT
- Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS
- Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

VIRKNES FUNKCIJAS
- Izvēlieties virknes funkcijas

VIRKNES FORMULA
- Izvēlieties funkciju VIRKNES FORMULA
- Ievadiet tā parametra numuru, kurā TNC jāsaglabā iekopētā simbolu virkne, un apstipriniet ar taustiņu ENT

SUBSTR
- Izvēlieties funkciju virknes daļas izgriešanai
- Ievadiet QS parametra numuru, no kura vēlaties izkopēt virknes daļu, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ievadiet vietas numuru, no kuras vēlaties kopēt virknes daļu, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ievadiet kopējamo simbolu skaitu un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Sekojiet, lai pirmais teksta simbols iekšēji sāktos no 0. vietas.

Piemērs: no virknes parametra QS10, sākot no trešās vietas (BEG2), jānolasa četrus simbolus gara virknes daļa (LEN4)

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Virknes parametra pārveidošana skaitliskā vērtībā

Funkcija **TONUMB** pārveido virknes parametru skaitliskā vērtībā. Pārveidojamai vērtībai jāsastāv tikai no skaitliskām vērtībām.

> Pārveidojamais QS parametrs drīkst ietvert tikai vienu skaitlisku vērtību, citādāk TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

- Izvēlieties Q parametru funkcijas

- Izvēlieties funkciju FORMULA
- Ievadiet tā parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt skaitlisko vērtību, un apstipriniet ar taustiņu ENT

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

- Izvēlieties funkciju virknes parametra pārveidošanai skaitliskā vērtībā
- Ievadiet tā QS parametra numuru, kuru TNC jāpārveido, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Virknes parametra pārbaude

Ar funkciju **INSTR** var pārbaudīt, vai virknes parametrs ir iekļauts kādā citā virknes parametrā un kur tas iekļauts.

- Izvēlieties Q parametru funkcijas

- Izvēlieties funkciju FORMULA
- Ievadiet tā Q parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt meklētā teksta sākuma vietu, un apstipriniet ar taustiņu ENT

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

- Izvēlieties virknes parametra pārbaudes funkciju
- Ievadiet tā QS parametra numuru, kurā saglabāts meklētais teksts un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ievadiet tā QS parametra numuru, kuru TNC jāpārmeklē, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ievadiet vietas numuru, sākot ar kuru TNC jāmeklē virknes daļa, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Sekojiet, lai pirmais teksta simbols iekšēji sāktos no 0. vietas.

Ja TNC neatrod meklējamo virknes daļu, tad tā rezultātu parametrā saglabā caurskatāmās virknes kopējo garumu (skaitīšana šeit sākas no 1).

Ja meklētā virknes daļa parādās vairakkārt, TNC uzrāda pirmo vietu, kurā tā atradusi virknes daļu.

Piemērs: QS10 pārmeklēšana parametra QS13 saglabātajā tekstā. Meklēšanu sāk no trešās vietas

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Virknes parametra garuma noteikšana

Funkcija **STRLEN** uzrāda teksta garumu, kas saglabāts izvēlētā virknes parametrā.

- Izvēlieties Q parametru funkcijas

- Izvēlieties funkciju FORMULA
- Ievadiet tā Q parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt aprēķināmo virknes garumu, apstipriniet ar taustiņu ENT

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

- Izvēlieties funkciju virknes parametra teksta garuma noteikšanai
- Ievadiet QS parametra numuru, no kura TNC jāaprēķina garums, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Piemērs: QS15 garuma aprēķināšana

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Alfabētiskās secības salīdzināšana

Ar funkciju **STRCOMP** var salīdzināt virknes parametru alfabētisko secību.

- Izvēlieties Q parametru funkcijas

- Izvēlieties funkciju FORMULA
- Ievadiet tā Q parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt salīdzinājuma rezultātu, un apstipriniet ar taustiņu ENT

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

- Izvēlieties funkciju virknes parametru salīdzināšanai
- Ievadiet pirmā QS parametra numuru, kuru TNC jāsalīdzina, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ievadiet otrā QS parametra numuru, kuru TNC jāsalīdzina, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

TNC uzrāda šādus rezultātus:

- **0**: salīdzinātie QS parametri ir identiski
- **-1**: pirmais QS parametrs pēc alfabēta atrodas **pirms** otrā QS parametra
- **+1**: pirmais QS parametrs pēc alfabēta atrodas **pēc** otrā QS parametra

Piemērs: QS12 un QS14 alfabētiskās secības salīdzināšana

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Mašīnas parametru nolasīšana

Ar funkciju **CFGREAD** TNC mašīnas parametrus var atlasīt kā skaitliskas vērtības vai kā virknes.

Lai nolasītu mašīnas parametru, TNC konfigurācijas redaktorā ir jānosaka parametra nosaukums, parametra objekts un, ja ir, grupas nosaukums un indekss:

Tips	Nozīme	Piemērs	Simbols
Kods	Mašīnas parametra grupas nosaukums (ja ir)	CH_NC	
Entītija	Parametra objekts (nosaukums sākas ar „**Cfg**...”)	CfgGeoCycle	
Atribūts	Mašīnas parametra nosaukums	displaySpindleErr	
Indekss	Mašīnas parametra saraksta indekss (ja ir)	[0]	

Ja jūs atrodaties lietotāja parametru konfigurācijas redaktorā, jūs varat izmainīt esošo parametru attēlojumu. Ja izvēlēts standarta iestatījums, parametri tiek attēloti ar īsiem, paskaidrojošiem tekstiem. Lai tiktu parādīti parametru faktiskie sistēmas nosaukumi, nospiediet ekrāna sadalījuma taustiņu un pēc tam programmtaustiņu RĀDĪT SISTĒMAS NOSAUKUMUS. Tāpat rīkojieties, lai atgrieztos standarta skatījumā.

Pirms ar funkciju **CFGREAD** iespējams aplūkot kādu mašīnas parametru, ir jādefinē viens QS parametrs ar atribūtu, entītiju un kodu.

Šādus parametrus var aplūkot funkcijas CFGREAD dialogā:

- **KEY_QS**: mašīnas parametra grupas nosaukums (kods)
- **TAG_QS**: mašīnas parametra objekta nosaukums (entītija)
- **ATR_QS**: mašīnas parametra nosaukums (atribūts)
- **IDX**: mašīnas parametra indekss

Mašīnas parametra virknes lasīšana

Saglabājiet mašīnas parametra saturu kā virkni QS parametrā:

SPEC FCT
- Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS
- Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

VIRKNES FUNKCIJAS
- Izvēlieties virknes funkcijas

VIRKNES FORMULA
- Izvēlieties funkciju VIRKNES FORMULA
- Ievadiet tā virknes parametra numuru, kurā TNC jāsaglabā mašīnas parametrs, apstipriniet ar taustiņu ENT
- Izvēlieties funkciju CFGREAD
- Ievadiet virknes parametru koda, entītijas un atribūta numurus, apstipriniet ar taustiņu ENT
- Nepieciešamības gadījumā ievadiet indeksa numuru vai izlaidiet dialogu, izmantojot NO ENT
- Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Piemērs: ceturtās ass apzīmējuma kā virknes nolasīšana

Parametra iestatījumi konfigurācijas redaktorā

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
no [0] līdz [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Virknes parametru piešķiršana kodam
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Virknes parametru piešķiršana entītijai
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Virknes parametru piešķiršana parametra nosaukumam
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Mašīnas parametru nolasīšana

Mašīnas parametra skaitliskās vērtības lasīšana

Saglabājiet mašīnas parametra vērtību kā skaitlisku vērtību QS parametrā:

- Izvēlieties Q parametru funkcijas

- Izvēlieties funkciju FORMULA
- Ievadiet tā Q parametra numuru, kurā TNC jāsaglabā mašīnas parametrs, apstipriniet ar taustiņu ENT
- Izvēlieties funkciju CFGREAD
- Ievadiet virknes parametru koda, entītijas un atribūta numurus, apstipriniet ar taustiņu ENT
- Nepieciešamības gadījumā ievadiet indeksa numuru vai izlaidiet dialogu, izmantojot NO ENT
- Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Piemērs: pārklāšanās koeficienta kā Q parametra lasīšana

Parametra iestatījumi konfigurācijas redaktorā

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Virknes parametru piešķiršana kodam
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Virknes parametru piešķiršana entītijai
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Virknes parametru piešķiršana parametra nosaukumam
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Mašīnas parametru atlase

8.11 Ieprogrammēti Q parametri

Q parametriem no Q100 līdz Q199 vērtības piešķir TNC. Q parametriem piešķir:

- vērtības no PLC,
- instrumenta un vārpstas datus,
- informāciju par darbības stāvokli,
- mērījumu rezultātus no skenēšanas cikliem utt.

TNC saglabā piešķirtos Q parametrus Q108, Q114 un Q115 - Q117 aktuālās programmas attiecīgajā mērvienībā.

> Programmētos Q parametrus (QS parametrus) no **Q100** līdz **Q199** (**QS100** un **QS199**) NC programmās nedrīkst izmantot kā aprēķinu parametrus, jo pretējā gadījumā var rasties nevēlamas sekas

Vērtības no PLC: no Q100 līdz Q107

Lai NC programma pārņemtu vērtības no PLC, TNC izmanto parametrus no Q100 līdz Q107.

Aktīvais instrumenta rādiuss: Q108

Instrumenta rādiusa aktīvo vērtību piešķir Q108. Q108 sastāv no:

- instrumenta rādiusa R (instrumentu tabula vai **G99** ieraksts)
- delta vērtības DR no instrumentu tabulas,
- delta vērtības DR no **T** ieraksta

> TNC saglabā aktīvo instrumenta rādiusu arī pēc strāvas padeves pārtraukuma.

Instrumenta ass: Q109

Parametra Q109 vērtība atkarīga no aktuālās instrumenta ass:

Instrumenta ass	Parametra vērtība
Nav definēta instrumenta ass	Q109 = –1
X ass	Q109 = 0
Y ass	Q109 = 1
Z ass	Q109 = 2
U ass	Q109 = 6
V ass	Q109 = 7
W ass	Q109 = 8

Vārpstas stāvoklis: Q110

Parametra Q110 vērtība atkarīga no vārpstas pēdējās ieprogrammētas M funkcijas:

M funkcija	Parametra vērtība
Nav definēts vārpstas stāvoklis	Q110 = –1
M3: vārpsta IESL, pulksteņrādītāju kustības virzienā	Q110 = 0
M4: vārpsta IESL, pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam	Q110 = 1
M5 pēc M3	Q110 = 2
M5 pēc M4	Q110 = 3

Apgāde ar dzesēšanas šķidrumu: Q111

M funkcija	Parametra vērtība
M8: dzesēšanas. šķidrums IESL	Q111 = 1
M9: dzesēšanas šķidrums IZSL	Q111 = 0

Pārklāšanās koeficients: Q112

Veicot iedobes frēzēšanu (pocketOverlap), TNC Q112 piešķir pārklāšanās koeficientu.

Izmēru dati programmā: Q113

Parametra Q113 vērtība ligzdošanas gadījumā ar PGM CALL atkarīga no izmēru datiem tajā programmā, kas pirmā izsauc citas programmas.

Pamatprogrammas izmēru dati	Parametra vērtība
Metriskā sistēma (mm)	Q113 = 0
Collu sistēma (inch)	Q113 = 1

Instrumenta garums: Q114

Instrumenta garuma aktuālo vērtību piešķir Q114.

! TNC saglabā aktīvo instrumenta garumu arī pēc strāvas padeves pārtraukuma.

Pēcskenēšanas koordinātas programmas izpildes laikā

Pēc ieprogrammētās mērīšanas ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu, parametri no Q115 līdz Q119 satur vārpstas pozīcijas koordinātas skenēšanas laikā. Koordinātas attiecas uz manuālajā režīmā aktīvo atsauces punktu.

Šajās koordinātās netiek ņemts vērā tausta irbuļa garums un tausta lodītes rādiuss.

Koordinātu ass	Parametra vērtība
X ass	Q115
Y ass	Q116
Z ass	Q117
IV No mašīnas atkarīga ass	Q118
No mašīnas atkarīga V. ass	Q119

Faktiskās/nominālās vērtības novirze, veicot automātisko instrumentu pārmērīšanu ar TT 130

Faktiskā/nominālā novirze	Parametra vērtība
Instrumenta garums	Q115
Instrumenta rādiuss	Q116

Apstrādes plaknes sagāšana ar sagataves leņķiem: TNC aprēķinātās rotācijas asu koordinātas

Koordinātas	Parametra vērtība
A ass	Q120
B ass	Q121
C ass	Q122

Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu rezultāti (skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā)

Izmērītās faktiskās vērtības	Parametra vērtība
Taisnes leņķis	Q150
Galvenās ass centrs	Q151
Blakusass centrs	Q152
Diametrs	Q153
Iedobes garums	Q154
Iedobes platums	Q155
Ciklā izvēlētās ass garums	Q156
Vidusass stāvoklis	Q157
A ass leņķis	Q158
B ass leņķis	Q159
Ciklā izvēlētās ass koordināta	Q160

Aprēķinātā nobīde	Parametra vērtība
Centrs galvenajā asī	Q161
Centrs blakusasī	Q162
Diametrs	Q163
Iedobes garums	Q164
Iedobes platums	Q165
Izmērītais garums	Q166
Vidusass pozīcija	Q167

Aprēķinātais telpiskais leņķis	Parametra vērtība
Griešanās ap A asi	Q170
Griešanās ap B asi	Q171
Griešanās ap C asi	Q172

Sagataves statuss	Parametra vērtība
Labs	Q180
Labojams	Q181
Brāķis	Q182

Instrumenta pārmērīšana ar BLUM lāzeri	Parametra vērtība
Rezervēts	Q190
Rezervēts	Q191
Rezervēts	Q192
Rezervēts	Q193

Rezervēts iekšējai lietošanai	Parametra vērtība
Ciklu marķieris	Q195
Ciklu marķieris	Q196
Ciklu marķieris (apstrādes attēli)	Q197
Pēdējā aktīvā mērīšanas cikla numurs	Q198

Statuss instrumenta pārmērīšanai ar TT	Parametra vērtība
Instruments pielaides robežās	Q199 = 0,0
Instruments nodilis (LTOL/RTOL pārsniegts)	Q199 = 1,0
Instruments salūzis (LBREAK/RBREAK pārsniegts)	Q199 = 2,0

8.12 Programmēšanas piemēri

Piemērs: elipse

Programmas norise

- Elipses kontūru pietuvina ar vairākiem maziem taisnes posmiem (definējams ar Q7). Jo vairāk aritmētisko darbību definēts, jo līdzenāka ir kontūra.
- Frēzēšanas virzienu var noteikt ar sākuma un beigu leņķi plaknē:
  apstrādes virziens pulksteņrādītāju virzienā:
  sākuma leņķis > beigu leņķis
  Apstrādes virziens pretēji pulksteņrādītāju virzienam:
  sākuma leņķis < beigu leņķis
- Instrumenta rādiusu neņem vērā.

%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	X ass vidus
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Y ass vidus
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Pusass X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Pusass Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Sākuma leņķis plaknē
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Beigu leņķis plaknē
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Aritmētisko darbību skaits
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Elipses griešanās pozīcija
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Frēzēšanas dziļums
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Padeve dziļumā
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Frēzēšanas padeve
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Drošības attālums iepriekšējai pozicionēšanai
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Priekšsagataves definīcija
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Instrumenta izsaukums
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana
N170 L10,0 *	Apstrādes izsaukšana
N180 G00 Z+250 M2 *	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
N190 G98 L10 *	10. apakšprogramma: apstrāde
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Nulles punkta pārbīdīšana elipses centrā
N210 G73 G90 H+Q8 *	Griešanās pozīcijas aprēķināšana plaknē
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Leņķa intervāla aprēķināšana
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Sākuma leņķa kopēšana
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Griezumu skaitītāja iestatīšana
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Sākumpunkta X koordinātas aprēķināšana
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Sākumpunkta Y koordinātas aprēķināšana
N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Pievirzīšanās sākumpunktam plaknē

N280 Z+Q12 *	Iepriekšēja pozicionēšana drošības attālumā vārpstas asī
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Virzīšana apstrādes dziļumā
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Leņķa aktualizēšana
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Griezumu skaitītāja aktualizēšana
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Aktuālās X koordinātas aprēķināšana
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Aktuālās Y koordinātas aprēķināšana
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Pievirzīšana nākamajam punktam
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Jautājums, vai gatavs - ja atbilde ir "jā", lēciens atpakaļ uz iezīmi 1
N370 G73 G90 H+0 *	Griešanās atiestatīšana
N380 G54 X+0 Y+0 *	Nulles punkta nobīdes atiestatīšana
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Virzīšana drošības attālumā
N400 G98 L0 *	Apakšprogrammas beigas
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Piemērs:cilindrs konkāvs rādiusa frēzei

Programmas norise

- Programma darbojas tikai ar rādiusa frēzi un instrumenta garums attiecas uz lodes centru.
- Cilindra kontūru pietuvina ar vairākiem maziem taisnes posmiem (definējams ar Q13). Jo vairāk soļu definēts, jo līdzenāka ir kontūra.
- Cilindru frēzē gareniski (šeit: paralēli Y asij)
- Frēzēšanas virzienu var noteikt ar sākuma un beigu leņķi telpā:
  apstrādes virziens pulksteņrādītāju virzienā:
  sākuma leņķis > beigu leņķis
  Apstrādes virziens pretēji pulksteņrādītāju virzienam:
  sākuma leņķis < beigu leņķis
- Instrumenta rādiuss tiek koriģēts automātiski.

%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	X ass vidus
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Y ass vidus
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Z ass vidus
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Telpas sākuma leņķis (plakne Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Telpas beigu leņķis (plakne Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Cilindra rādiuss
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Cilindra garums
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Griešanās pozīcija plaknē X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Cilindra rādiusa virsizmērs
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Padeve pielikšanai dziļumā
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Frēzēšanas padeve
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Griezumu skaits
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Priekšsagataves definīcija
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Instrumenta izsaukums
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana
N170 L10,0 *	Apstrādes izsaukšana
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Virsizmēra atiestate
N190 L10,0	Apstrādes izsaukšana
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
N210 G98 L10 *	10. apakšprogramma: apstrāde
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Virsizmēra un instrumenta aprēķins attiecībā pret cilindra rādiusu
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Griezumu skaitītāja iestatīšana
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Telpas sākuma leņķa (plakne Z/X) kopēšana
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Leņķa intervāla aprēķināšana
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Nulles punkta pārbīdīšana cilindra vidū (X ass)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Griešanās pozīcijas aprēķināšana plaknē
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Iepriekšējā pozicionēšana plaknē cilindra centrā
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Iepriekšējā pozicionēšana vārpstas asī

N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Pola noteikšana Z/X plaknē
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Pievirzīšana sākuma pozīcijai uz cilindra, nolaižoties materiālā slīpi
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Gareniska griešana Y+ virzienā
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Griezumu skaitītāja aktualizēšana
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Telpiskā leņķa aktualizēšana
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Vaicājums, vai jau ir gatavs, ja „jā”, tad pāreja uz beigām
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Pietuvināta loka kustība nākamajam griezumam garumā
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Gareniska griešana Y- virzienā
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Griezumu skaitītāja aktualizēšana
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Telpiskā leņķa aktualizēšana
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Vaicājums, vai nav gatavs; ja atbilde ir „jā”, atgriešanās LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Griešanās atiestatīšana
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Nulles punkta nobīdes atiestatīšana
N450 G98 L0 *	Apakšprogrammas beigas
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Piemērs: lode konveksa gala frēzei

Programmas norise

- Programma darbojas tikai ar gala frēzi
- Lodes kontūru pietuvina ar vairākiem maziem taisnes posmiem (Z/X plakne, definējams ar Q14). Jo mazāks leņķa intervāls definēts, jo gludāka ir kontūra.
- Kontūras iegriezumu skaitu nosakiet ar leņķa intervālu plaknē (ar Q18).
- Lodi trīsdimensiju griezumā frēzē virzienā no apakšas uz augšu
- Instrumenta rādiuss tiek koriģēts automātiski

%LODE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	X ass vidus
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Y ass vidus
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Telpas sākuma leņķis (plakne Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Telpas beigu leņķis (plakne Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Leņķa intervāls telpā
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Lodes rādiuss
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Griešanās pozīcijas sākuma leņķis plaknē X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Griešanās pozīcijas beigu leņķis plaknē X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Leņķa intervāls plaknē X/Y rupjapstrādei
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Lodes rādiusa virsizmērs rupjapstrādei
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Drošības attālums iepriekšējai pozicionēšanai vārpstas asī
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Frēzēšanas padeve
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Priekšsagataves definīcija
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Instrumenta izsaukums
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Instrumenta atvirzīšana
N170 L10,0 *	Apstrādes izsaukšana
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Virsizmēra atiestate
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Leņķa intervāls plaknē X/Y galapstrādei
N200 L10,0 *	Apstrādes izsaukšana
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
N220 G98 L10 *	10. apakšprogramma: apstrāde
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Z koordinātas aprēķināšana iepriekšējai pozicionēšanai
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Telpas sākuma leņķa (plakne Z/X) kopēšana
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Lodes rādiusa korekcija iepriekšējai pozicionēšanai
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Griešanās pozīcijas kopēšana plaknē
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Lodes rādiusa virsizmēra ņemšana vērā
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Nulles punkta pārbīdīšana lodes centrā
N290 G73 G90 H+Q8 *	Griešanās pozīcijas sākuma leņķa aprēķināšana plaknē
N300 G98 L1 *	Iepriekšējā pozicionēšana vārpstas asī
N310 I+0 J+0 *	Pola noteikšana Z/X plaknē iepriekšējai pozicionēšanai
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Iepriekšējā pozicionēšana plaknē

N330 I+Q108 K+0 *	Pola noteikšana Z/X plaknē ar novirzi par instrumenta rādiusa vērtību
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Nolaišanās dziļumā
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Virzīšana pa pietuvinātu „loku” uz augšu
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Telpiskā leņķa aktualizēšana
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Vaicājums, vai loks ir pabeigts; ja nav, pāreja atpakaļ pie LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Pievirzīšana gala leņķim telpā
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Atvirzīšana vārpstas asī
N410 G00 G40 X+Q26 *	Iepriekšējā pozicionēšana nākamajam lokam
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Griešanās pozīcijas aktualizēšana plaknē
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Telpiskā leņķa atiestatīšana
N440 G73 G90 H+Q28 *	Jaunas griešanās pozīcijas aktivizēšana
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Vaicājums, vai nav gatavs; ja „jā”, atgriešanās LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Griešanās atiestatīšana
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Nulles punkta nobīdes atiestatīšana
N490 G98 L0 *	Apakšprogrammas beigas
N99999999 %LODE G71 *	

9

Programmēšana: papildfunkcijas

9.1 Papildfunkciju M un STOP ievadīšana

Pamatprincipi

Izmantojot TNC papildfunkcijas, ko sauc arī par M funkcijām, var vadīt

- programmas izpildi, piemēram, programmas izpildes pārtraukumu
- iekārtas funkcijas, piemēram, vārpstas griešanās un dzesēšanas šķidruma padeves ieslēgšanu un izslēgšanu
- instrumenta trajektorijas attiecības

Iekārtas ražotājs var aktivizēt papildu funkcijas, kas nav aprakstītas šajā rokasgrāmatā. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Pozicionēšanas ieraksta beigās vai arī vienā atsevišķā ierakstā var ievadīt līdz divām papildu funkcijām M. TNC tad parāda dialogu: **Papildfunkcija M ?**

Parasti dialogā jāievada tikai papildfunkcijas numurs. Dažu papildfunkciju gadījumā dialogu turpina, lai varētu ievadīt šīs funkcijas parametrus.

Manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā ievadiet papildfunkcijas, izmantojot programmtaustiņu M.

Ievērojiet, ka dažas papildfunkcijas darbojas, sākot pozicionēšanas ierakstu, citas beigās, neatkarīgi no secības, kādā tās atrodas attiecīgajā NC ierakstā.

Papildfunkcijas darbojas, sākot ar to ierakstu, kurā tās ir izsauktas.

Dažas papildfunkcijas darbojas tikai tajā ierakstā, kurā tās ir ieprogrammētas. Ja papildfunkcija darbojas ne tikai ierakstu veidā, tad tā nākamajā ierakstā jāatceļ ar atsevišķu M funkciju, vai TNC to programmas beigās atceļ automātiski.

Papildfunkcijas ievade STOP ierakstā

Ieprogrammēts STOP ieraksts pārtrauc programmas izpildi vai programmas pārbaudi, piemēram, lai pārbaudītu instrumentu. STOP ierakstā var ieprogrammēt M papildfunkciju:

STOP

- Programmas izpildes pārtraukuma programmēšana: nospiediet taustiņu STOP
- Ievadiet papildfunkciju M

NC ierakstu piemēri

```
N87 G36 M6
```

9.2 Papildfunkcijas programmas izpildes pārbaudei, vārpstai un dzesēšanas šķidrumam

Pārskats

Mašīnas ražotājs var ietekmēt turpmāk aprakstīto papildfunkciju darbību. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

M	Darbība	Darbība ieraksta sākumā	Darbība ieraksta beigās
M0	Programmas izpildes APTURĒŠANA Vārpstas APTURĒŠANA		■
M1	Pēc izvēles – programmas izpildes APTURĒŠANA vai vārpstas APTURĒŠANA, vai dzesēšanas šķidruma padeves IZSLĒGŠANA (nedarbojas programmas pārbaudē; funkciju nosaka mašīnas ražotājs)		■
M2	Programmas izpildes APTURĒŠANA Vārpstas APTURĒŠANA Dzesēšanas šķidrums IZSL Atgriešanās pie 1. ieraksta Statusa rādījuma dzēšana (atkarībā no mašīnas parametra **clearMode**)		■
M3	Vārpstas IESL pulksteņrādītāja virzienā	■	
M4	Vārpstas IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam	■	
M5	Vārpstas APTURĒŠANA		■
M6	Instrumenta maiņa Vārpstas APTURĒŠANA Programmas izpildes APTURĒŠANA		■
M8	Dzesēšanas šķidrums IESL	■	
M9	Dzesēšanas šķidrums IZSL		■
M13	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā Dzesēšanas šķidrums IESL	■	
M14	Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam Dzesēšanas šķidrums iesl.	■	
M30	kā M2		■

9.3 Papildfunkcijas koordinātu datiem

Ar mašīnu saistītu koordinātu programmēšana: M91/M92

Mēroga nulles punkts

Atsauces atzīme uz mēroga nosaka mēroga nulles punkta pozīciju.

Iekārtas nulles punkts

Iekārtas nulles punkts nepieciešams, lai

- noteiktu pārvietošanās zonas ierobežojumus (programmatūras gala slēdzis)
- pievirzītos fiksētajām mašīnas pozīcijām (piemēram, instrumenta nomaiņas pozīcijas);
- noteiktu sagataves atsauces punktu.

Mašīnas ražotājs mašīnas parametrā katrai asij ievada iekārtas nulles punkta attālumu no mēroga nulles punkta.

Standarta darbība

Koordinātas TNC attiecina uz sagataves nulles punktu, skatiet "Atskaites punkta noteikšana bez 3D skenēšanas sistēmas", Lappuse 352.

Darbība ar M91 – mašīnas nulles punkts

Ja koordinātām pozicionēšanas ierakstos jāattiecas uz mašīnas nulles punktu, tad šajos ierakstos ievadiet M91.

Ja M91 ierakstā ieprogrammējat inkrementālās koordinātas, tad šīs koordinātas attiecas uz pēdējo ieprogrammēto M91 pozīciju. Ja aktīvajā NC programmā nav ieprogrammēta M91 pozīcija, tad koordinātas attiecas uz aktuālo instrumenta pozīciju.

TNC parāda koordinātu vērtības attiecībā pret mašīnas nulles punktu. Statusa rādījumā koordinātu rādījumu pārslēdziet uz REF, skatiet "Statusa rādījumi", Lappuse 65.

Darbība ar M92 – mašīnas atskaites punkts

Papildu mašīnas nulles punktam mašīnas ražotājs var noteikt vēl citu fiksēto mašīnas pozīciju (mašīnas atsauces punktu).

Mašīnas ražotājs katrai asij nosaka mašīnas atsauces punkta attālumu no mašīnas nulles punkta. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Ja koordinātām pozicionēšanas ierakstos jāattiecas uz mašīnas atskaites punktu, tad šajos ierakstos ievadiet M92.

Arī ar M91 vai M92 TNC pareizi veic rādiusa korekciju. Tomēr instrumenta garums **netiek** ņemts vērā.

Darbība

M91 un M92 darbojas tikai tajos programmēšanas ierakstos, kuros programmēts M91 vai M92.

M91 un M92 darbojas tikai ieraksta sākumā.

Sagataves atskaites punkts

Ja koordinātām vienmēr jāattiecas uz mašīnas nulles punktu, tad atskaites punkta noteikšana vienai vai vairākām asīm var būt bloķēta.

Ja atskaites punkta noteikšana visām asīm ir bloķēta, tad TNC manuālajā režīmā vairs nerāda programmtaustiņu ATSKAITES PUNKTA NOTEIKŠANA.

Attēlā redzamas koordinātu sistēmas ar mašīnas un sagataves nulles punktu.

M91/M92 programmas pārbaudes režīmā

Lai varētu arī grafiski simulēt M91/M92 kustības, ir jāaktivizē darba telpas kontrole un jāliek attēlot priekšsagatavi attiecībā pret iestatīto atsauces punktu, skatiet "Priekšsagataves attēlošana darba telpā", Lappuse 405.

Pievirzīšanās pozīcijām nesasvērtā koordinātu sistēmā sasvērtas apstrādes plaknes gadījumā: M130

Standarta darbība, ja apstrādes plakne ir sasvērta

Pozicionēšanas ierakstu koordinātas TNC attiecina uz sasvērto koordinātu sistēmu.

Darbība ar M130

Aktīvas sagāztās apstrādes plaknes gadījumā koordinātas taišņu ierakstos TNC attiecina uz nesagāztu koordinātu sistēmu.

Tad TNC pozicionē (sasvērto) instrumentu atbilstoši nesasvērtās sistēmas ieprogrammētajai koordinātai.

! **Uzmanību! Sadursmes risks!**

Turpmākie pozicionēšanas ieraksti vai apstrādes cikli tiek atkal izpildīti sasvērtā koordinātu sistēmā; apstrādes ciklos ar absolūto iepriekšējo pozicionēšanu tas var izraisīt problēmas.

Funkcija M130 atļauta tikai tad, ja aktivizēta funkcija „Sagāzt apstrādes plakni”.

Darbība

M130 darbojas pa ierakstam taisnes ierakstos bez instrumenta rādiusa korekcijas.

9.4 Papildfunkcijas trajektorijas reakcijai

Mazu kontūras posmu apstrāde: M97

Standarta darbība

TNC ārējam stūrim pievieno pārejas riņķa līniju. Ļoti mazu kontūras posmu gadījumā instruments var radīt kontūras bojājumus

Šādās vietās TNC pārtrauc programmas izpildi un rāda kļūdas paziņojumu „Pārāk liels instrumenta rādiuss”.

Darbība ar M97

TNC nosaka trajektorijas krustpunktu kontūras elementiem – kā iekšējiem stūriem – un virza instrumentu pāri šim punktam.

M97 ieprogrammējiet tajā ierakstā, kurā noteikts ārējais stūra punkts.

> **M97** vietā vajadzētu izmantot daudz efektīvāko **M120 LA** funkciju, skatiet "Iepriekšējs kontūras ar rādiusa korekciju aprēķins (LOOK AHEAD): M120 ", Lappuse 282!

Darbība

M97 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M97 ieprogrammēts.

> Ar M97 kontūras stūris tiek apstrādāts nepilnīgi. Iespējams, ka kontūras stūrim pēc tam jāveic pēcapstrāde ar mazāku instrumentu.

NC ierakstu piemēri

N50 G99 G01 ... R+20 *	Liels instrumenta rādiuss
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Pievirzīšana 13. kontūras punktam
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Maza kontūras posma 13 un 14 apstrāde
N150 X+100 ... *	Pievirzīšana 15. kontūras punktam
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Maza kontūras posma 15 un 16 apstrāde
N170 G90 X ... Y ... *	Pievirzīšana 17. kontūras punktam

Atvērtu kontūras stūru pilnīga apstrāde: M98

Standarta darbība

TNC iekšējos stūros nosaka frēzēšanas trajektoriju krustpunktu un no šī punkta virza instrumentu jaunajā virzienā.

Ja kontūra stūros ir atvērta, var notikt nepilnīga apstrāde:

Darbība ar M98

Ar papildu funkciju M98 TNC virza instrumentu tik tālu, lai patiešām apstrādātu katru kontūras punktu:

Darbība

M98 darbojas tikai tajos programmas ierakstos, kuros M98 ieprogrammēta.

M98 sāk darboties ieraksta beigās.

NC ierakstu piemēri

Secīga pievirzīšanās 10., 11. un 12. kontūras punktiem:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

Padeves koeficients nolaišanas kustībām: M103

Standarta darbība

TNC neatkarīgi no kustības virziena virza instrumentu ar pēdējo ieprogrammēto padevi.

Darbība ar M103

TNC samazina padevi pa trajektoriju, ja instruments virzās instrumenta ass negatīvajā virzienā. Nolaišanas padeve FZMAX tiek aprēķināta no pēdējās ieprogrammētās padeves FPROG un koeficienta F%:

FZMAX = FPROG x F%

M103 ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā tiek ievadīts M103, TNC turpina dialogu un pārvaicā koeficientu F.

Darbība

M103 sāk darboties ieraksta sākumā.
M103 atcelšana: vēlreiz ieprogrammējiet M103, nelietojot koeficientu

> M103 darbojas arī aktīvā sagāztā apstrādes plaknē. Tad padeves samazinājums darbojas, virzoties **sasvērtas** instrumenta ass negatīvajā virzienā.

NC ierakstu piemēri

Nolaišanas padeve sasniedz 20% no plaknes padeves.

...	Faktiskā padeve pa trajektoriju (mm/min.):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Padeve milimetros/vārpstas apgriezienos: M136

Standarta darbība

TNC virza instrumentu ar programmā noteikto padevi F mm/min.

Darbība ar M136

> Collu programmās M136 izmantošana nav atļauta kopā ar no jauna ievadīto padeves alternatīvu FU.
>
> Ja M136 ir aktivizēta, vārpstas darbību nedrīkst regulēt.

Ar M136 TNC nevirza instrumentu ar mm/min., bet gan ar programmā noteikto padevi F milimetros uz vārpstas apgriezienu skaitu. Ja apgriezienu skaita maiņa tiek veikta, izmantojot vārpstas manuālās korekcijas pogu, TNC automātiski pielāgo padevi.

Darbība

M136 sāk darboties ieraksta sākumā.

Ieprogrammējot M137, M136 tiek atcelts.

Padeves ātrums riņķa līniju lokiem: M109/M110/M111

Standarta darbība

Ieprogrammēto padeves ātrumu TNC attiecina uz instrumenta viduspunkta trajektoriju.

Darbība riņķa līniju lokos ar M109

Veicot iekšējās un ārējās apstrādes, TNC instrumenta asmenim saglabā nemainīgu riņķa līniju loku padevi.

Uzmanību! Instrumenta un sagataves apdraudējums!

Ja ir ļoti mazi ārējie stūri, TNC attiecīgos gadījumos palielina padevi tik daudz, ka var sabojāt instrumentu vai sagatavi. Ja ir mazi ārējie stūri, izvairieties izmantot **M109**.

Darbība riņķa līniju lokos ar M110

Nemainīgu padevi pa riņķa līniju lokiem TNC saglabā tikai iekšējās apstrādes gadījumā. Riņķa līniju loku ārējās apstrādes gadījumā nedarbojas padeves pielāgošana.

Ja M109 vai M110 tiek definēts pirms apstrādes cikla izsaukšanas ar numuru lielāku par 200, tad šo apstrādes ciklu ietvaros padeves pielāgošana darbojas arī attiecībā uz riņķa līniju lokiem. Apstrādes cikla beigās vai pārtraukuma gadījumā atkal tiek atjaunots sākotnējais stāvoklis.

Darbība

M109 un M110 sāk darboties ieraksta sākumā. M109 un M110 tiek atiestatīti ar M111.

Iepriekšējs kontūras ar rādiusa korekciju aprēķins (LOOK AHEAD): M120

Standarta darbība

Ja instrumenta rādiuss ir lielāks par kontūras posmu, kas jāvirza ar rādiusa korekciju, tad TNC pārtrauc programmas izpildi un parāda kļūdas paziņojumu. M97 (skatiet "Mazu kontūras posmu apstrāde: M97", Lappuse 277) novērš kļūdas paziņojumus, bet izraisa brīvā griezuma atzīmi un papildus pārbīda stūri.

Iegriezumu gadījumos TNC var bojāt kontūru.

Darbība ar M120

TNC pārbauda, vai kontūrai ar rādiusa korekciju nav iegriezumu un pārklājumu un iepriekš aprēķina instrumenta trajektoriju no aktuālā ieraksta. Vietas, kurās instruments varētu bojāt kontūru, paliek neapstrādātas (attēlā tās parādītas tumšas). M120 var izmatot arī, lai digitalizācijas datiem vai datiem, kas izveidoti ar ārējo programmēšanas sistēmu, pievienotu instrumenta rādiusa korekciju. Tā iespējams kompensēt novirzes no teorētiskā instrumenta rādiusa.

TNC iepriekš aprēķināmo ierakstu skaitu (ne vairāk kā 99) iespējams noteikt, aiz M120 norādot LA (angl. **L**ook **A**head — paredzēt iepriekš). Jo lielāku skaitu TNC iepriekš aprēķināmo ierakstu izvēlēsities, jo lēnāka būs ierakstu apstrāde.

Ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā ievada M120, tad TNC turpina šī ieraksta dialogu un pārvaicā iepriekš aprēķināmo ierakstu skaitu LA.

Darbība

M120 jāatrodas NC ierakstā, kas satur arī rādiusa korekciju **G41** vai **G42**. M120 sāk darboties no šī ieraksta un ir spēkā, līdz

- rādiusa korekcija tiek atcelta ar **G40**
- M120 LA0 programmēšana
- M120 programmēšana bez LA
- citas programmas izsaukšana ar **%**
- apstrādes plaknes sasvēršana ar ciklu **G80** vai PLANE funkciju

M120 sāk darboties ieraksta sākumā.

Ierobežojumi

- Atgriešanos kontūrā pēc ārējās/iekšējās apturēšanas drīkst veikt tikai ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N. Pirms sākt pievadi ierakstam, ir jāatceļ M120, jo pretējā gadījumā TNC parādīs kļūdas paziņojumu
- Ja tiek izmantotas trajektorijas funkcijas **G25** un **G24**, tad ieraksti pirms un pēc **G25** vai **G24** drīkst saturēt tikai apstrādes plaknes koordinātas
- Pirms turpmāk minēto funkciju izmantošanas jāatceļ M120 un rādiusa korekcija:
  - Cikls **G60** Pielaide
  - Cikls **G80** Apstrādes plakne
  - PLANE funkcija
  - M114
  - M128
  - FUNKCIJA TCPM

Rokrata pozicionēšanas pārklāšana programmas izpildes laikā: M118

Standarta darbība

Instrumentu programmas izpildes režīmos TNC virza tā, kā noteikts apstrādes programmā.

Darbība ar M118

Ar M118 programmas izpildes laikā iespējamas manuālās korekcijas ar rokratu. Šim nolūkam ieprogrammējiet M118 un ievadiet ass specifisko vērtību (lineārā ass vai griešanās ass) milimetros.

Ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā tiek ievadīts M118, tad TNC turpina dialogu un pārvaicā ass specifiskās vērtības. Koordinātu ievadei izmantojiet oranžās krāsas asu taustiņus vai ASCII tastatūru.

Darbība

Rokrata pozicionēšana tiek atcelta, no jauna bez koordinātu ievades ieprogrammējot M118.

M118 sāk darboties ieraksta sākumā.

NC ierakstu piemēri

Programmas izpildes laikā jābūt iespējai ar rokratu virzīties apstrādes plaknē X/Y par ±1 mm un griešanās asī B par ±5° no ieprogrammētās vērtības:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

M118 darbojas sagāztā koordinātu sistēmā, ja manuālajā režīmā ir aktivizēta apstrādes plaknes sagāšana. Ja apstrādes plaknes sagāšana manuālajā režīmā nav aktīva, darbojas oriģinālā koordinātu sistēma.

M118 darbojas arī režīmā „Pozicionēšana ar manuālo ievadi”!

Ja M118 ir aktīva, tad, pārtraucot programmu, nav pieejama funkcija MANUĀLĀ VIRZĪŠANA!

Virtuālā instrumenta ass VT

Lai šo funkciju varētu izmantot, mašīnas ražotājam TNC ir atbilstoši jāpielāgo šai funkcijai. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Ar virtuālo instrumenta asi ar šarnīrsavienojuma galviņas mašīnām, izmantojot rokratu, var virzīt arī slīpā pozīcijā esoša instrumenta virzienā. Lai virzītu virtuālās instrumenta ass virzienā, rokrata displejā izvēlieties asi VT, skatiet "Virzīšana ar elektroniskajiem rokratiem", Lappuse 340. Ar rokratu HR 5xx nepieciešamības gadījumā varat izvēlēties virtuālo asi tieši ar oranžo ass taustiņu (ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus).

Apvienojumā ar funkciju M118 varat veikt rokrata pārklāšanos arī pašlaik aktivizētajā instrumenta ass virzienā. Lai to veiktu, funkcijā M118 ir jādefinē vismaz vārpstas ass ar atļauto virzīšanās diapazonu (piem., M118 Z5) un rokratā ir jāizvēlas ass VT.

Atvirzīšanās no kontūras instrumenta asu virzienā: M140

Standarta darbība

Instrumentu programmas izpildes režīmos TNC virza tā, kā noteikts apstrādes programmā.

Darbība ar M140

Ar M140 MB (move back – atvirzīties) ir iespējams atvirzīties no kontūras par ievadāmo ceļu instrumenta ass virzienā.

Ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā tiek ievadīts M140, tad TNC turpina dialogu un pārvaicā ceļu, pa kuru instrumentam jāatvirzās no kontūras. Ievadiet vēlamo ceļu, pa kuru instrumentam jāatvirzās no kontūras, vai nospiediet programmtaustiņu MB MAX, lai virzītos līdz pārvietošanās zonas malai.

Papildus iespējams programmēt padevi, ar kuru instruments virzās pa ievadīto ceļu. Ja neievada padevi, TNC pa ieprogrammēto ceļu virzās ātrgaitā.

Darbība

M140 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā ir ieprogrammēts M140.

M140 sāk darboties ieraksta sākumā.

NC ierakstu piemēri

250. ieraksts: instrumenta atvirzīšana 50 mm no kontūras

251. ieraksts: instrumenta virzīšana līdz pārvietošanās zonas malai

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

M140 darbojas arī tad, ja ir aktivizēta apstrādes plaknes sagāšanas funkcija. Mašīnām ar šarnīrsavienojuma galviņām TNC virza instrumentu sasvērtā sistēmā.

Ar **M140 MB MAX** atvirzīšanu var veikt tikai pozitīvā virzienā.

Pirms **M140** vienmēr jādefinē instrumenta izsaukums ar instrumenta asi, pretējā gadījumā nebūs definēts kustības virziens.

Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana: M141

Standarta darbība

Izvirzītas tausta adatas gadījumā TNC rāda kļūdas paziņojumu, tiklīdz vēlaties virzīt mašīnas asi.

Darbība ar M141

TNC virza mašīnas asis arī tad, ja skenēšanas sistēma ir izvirzīta. Šī funkcija nepieciešama, ja rakstāt savu mērīšanas ciklu apvienojumā ar mērīšanas ciklu 3, lai pēc izvirzīšanas skenēšanas sistēmu atkal atvirzītu ar pozicionēšanas ierakstu.

! **Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ja tiek izmantota funkcija M141, jāpievērš uzmanība tam, lai skenēšanas sistēma tiktu izvirzīta pareizajā virzienā.

M141 darbojas vienīgi virzīšanas kustībās ar taisnes ierakstiem.

Darbība

M141 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M141 ieprogrammēta.

M141 sāk darboties ieraksta sākumā.

Pamatgriešanās dzēšana: M143

Standarta darbība

Pamatgriešanās darbojas tik ilgi, līdz to atiestata vai pārraksta ar jaunu vērtību.

Darbība ar M143

TNC dzēš NC programmā ieprogrammēto pamatgriešanos.

> Funkcija **M143** nav atļauta ieraksta pievades gadījumā.

Darbība

M143 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M143 ieprogrammēta.

M143 sāk darboties ieraksta sākumā.

Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras NC apstāšanās gadījumā: M148

Standarta darbība

Apstājoties NC, TNC aptur visas virzīšanas kustības. Instruments paliek stāvam pārtraukuma punktā.

Darbība ar M148

Funkcija M148 jāaktivizē mašīnas izgatavotājam. Mašīnas ražotājs mašīnas parametrā definē ceļu, kas TNC jāizmanto **LIFTOFF** gadījumā.

TNC atvirza instrumentu no kontūras instrumenta ass virzienā par attālumu līdz 2 mm, ja instrumentu tabulas ailē **LIFTOFF** aktīvajam instrumentam ir ievadīts parametrs **Y**skatiet "Instrumenta datu ievade tabulā", Lappuse 140.

LIFTOFF darbojas šādās situācijās:

- Jūsu izraisītas NC apstāšanās gadījumā
- Programmatūras izraisītas NC apstāšanās gadījumā, piemēram, ja piedziņas sistēmā ir radusies kļūda
- Strāvas padeves pārtraukuma gadījumā

Uzmanību! Sadursmes risks!

Ievērojiet, ka, atkārtoti pievirzot pie kontūras, īpaši, ja ir izliektas virsmas, var rasties kontūras deformācijas. Pirms atkārtotas pievirzīšanas atvirziet instrumentu!

Mašīnas parametrā **CfgLiftOff** definējiet vērtību, par kādu jāpaceļ instruments. Bez tam šo funkciju parametrā **CfgLiftOff** var deaktivizēt vispār.

Darbība

M148 darbojas tik ilgi, līdz funkcija tiek deaktivizēta ar M149.

M148 sāk darboties ieraksta sākumā, M149 — ieraksta beigās.

Stūru noapaļošana: M197

Standarta darbība

Aktīvas rādiusa korekcijas gadījumā TNC ārējam stūrim pievieno pārejas riņķa līniju. Tas var izraisīt malas noslīpēšanu.

Darbība ar M197

Ar funkciju M197 kontūra pie stūra tiek tangenciāli pagarināta, un pēc tam tiek pievienota mazāka pārejas riņķa līnija. Ja programmējat funkciju M197 un pēc tam nospiežat taustiņu ENT, TNC atver ievades lauku **DL**. Laukā **DL** varat definēt garumu, par kādu TNC jāpagarina kontūras elementi. Ar M197 samazinās stūra rādiuss, stūris tiek mazāk noslīpēts, un pārvietošanās kustība tomēr tiek veikta vienmērīgi.

Darbība

Funkcija M197 darbojas pa ierakstiem un darbojas tikai pie ārējiem stūriem.

NC ierakstu piemēri

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

10

Programmēšana: speciālās funkcijas

10.1 Īpašo funkciju pārskats

TNC visdažādākajiem pielietojumiem piedāvā izmantot šādas efektīgas īpašās funkcijas:

Funkcija	Apraksts
Darbs ar teksta datnēm	Lappuse 296
Darbs ar brīvi definējamām tabulām	Lappuse 300

Izmantojot taustiņu SPEC FCT un atbilstošos programmtaustiņus, iespējams piekļūt vēl citām TNC īpašajām funkcijām. Tālāk parādītajās tabulās ir iekļauts pieejamo funkciju pārskats.

Speciālo funkciju SPEC FCT galvenā izvēlne

SPEC FCT

- Izvēlieties speciālās funkcijas

Funkcija	Programm-taustiņš	Apraksts
Programmas noklusējuma iestatījumu definēšana	PROGRAMMAS PARAMETRI	Lappuse 292
Kontūru un punktu apstrādes funkcijas	KONTŪRAS/ PUNKTA APSTRĀDE	Lappuse 293
PLANE funkcijas definēšana	APSTR. PLAKNES VIRZĪŠANA	Lappuse 311
Dažādu DIN/ISO funkciju definēšana	PROGRAMMAS FUNKCIJAS	Lappuse 294
Sadalījuma punkta definēšana	SADA- LĪJUMA PIEVIEN.	Lappuse 115

Programmas noklusējuma iestatījumu izvēlne

PROGRAMMAS PARAMETRI

- Izvēlieties programmas noklusējuma iestatījumu izvēlni

Funkcija	Programm-taustiņš	Apraksts
Priekšsagataves definēšana	BLK FORM	Lappuse 81
Nulles punkta tabulas izvēle	NULLES P. TABULA	Skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatu

Kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlne

KONTŪRAS/ PUNKTA APSTRĀDE

▶ Izvēlieties kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlni

Funkcija	Programm-taustiņš	Apraksts
Kontūras apraksta piešķiršana	DECLARE CONTOUR	Skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatu
Kontūras definīcijas izvēle	SEL CONTOUR	Skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatu
Kompleksās kontūras formulas definēšana	KONTŪRAS FORMULA	Skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatu

Dažādu DIN/ISO funkciju definēšanas izvēlne

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

- Izvēlieties izvēlni dažādu DIN/ISO funkciju definēšanai

Funkcija	Programm-taustiņš	Apraksts
Virknes funkciju definēšana	VIRKNES FUNKCIJAS	Lappuse 249
DIN/ISO funkciju definēšana	DIN/ISO	Lappuse 295
Pievienot komentāru	KOMENTĀRS PIEVIENOT	Lappuse 113

10.2 DIN/ISO funkciju definēšana

Pārskats

Ja ir pieslēgta USB tastatūra, DIN/ISO funkcijas var ievadīt arī uzreiz ar tastatūru.

Lai izveidotu DIN/ISO programmas, TNC piedāvā programmtaustiņus ar šādām funkcijām:

Funkcija	Programmtaustiņš
DIN/ISO funkciju izvēle	DIN/ISO
Padeve	F
Instrumenta kustības, cikli un programmu funkcijas	G
Apļa viduspunkta/pola X koordināta	I
Apļa viduspunkta/pola Y koordināta	J
Iezīmes izsaukums apakšprogrammā un programmas daļas atkārtojumā	L
Papildfunkcija	M
Ieraksta numurs	N
Instrumenta izsaukums	T
Polāro koordinātu leņķis	H
Apļa viduspunkta/pola Z koordināta	K
Polāro koordinātu rādiuss	R
Vārpstas apgriezienu skaits	S

10.3 Teksta datņu izveidošana

Pielietojums

Ar TNC tekstu redaktoru jūs varat izveidot un pārveidot tekstus. Tipisks pielietojums:

- pieredzes vērtību fiksēšana
- darba procesu dokumentēšana
- formulu krājumu izveidošana

Teksta datnes ir .A tipa datnes (ASCII). Ja vēlaties apstrādāt citas datnes, vispirms konvertējiet tās par tipu .A.

Teksta datnes atvēršana un aizvēršana

- Izvēlieties programmas saglabāšanas/rediģēšanas darba režīmu
- Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Parādīt .A tipa datnes: nospiediet vienu pēc otra programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .A
- Izvēlieties datni un atveriet ar programmtaustiņu IZVĒLE vai taustiņu ENT vai atveriet jaunu datni: ievadiet jaunu nosaukumu, apstipriniet ar taustiņu ENT

Ja vēlaties iziet no teksta redaktora, izsauciet datņu pārvaldi un izvēlieties cita tipa datni, piemēram, apstrādes programmu.

Kursora kustības	Programmtaustiņš
Kursors par vienu vārdu pa labi	NĀKAM. VĀRDS →
Kursors par vienu vārdu pa kreisi	PĒDĒJ. VĀRDS ←
Kursors uz nākamo ekrāna lapu	LAPA ↓
Kursors uz iepriekšējo ekrāna lapu	LAPA ↑
Kursors uz datnes sākumu	SĀKUMS ↑
Kursors uz datnes beigām	BEIGAS ↓

Tekstu rediģēšana

Virs teksta redaktora pirmās rindas atrodas informācijas lauks, kurā tiek parādīts datnes nosaukums, uzturēšanās vieta un rindas informācija:

Datne: Teksta datnes nosaukums

Rinda: Aktuālā kursora pozīcija rindā

Aile: Aktuālā kursora pozīcija ailē

Tekstu ievieto tajā vietā, kur tobrīd atrodas kursors. Ar bultiņu taustiņiem novietojiet kursoru jebkurā vietā teksta datnē.

Rinda, kurā atrodas kursors, iezīmēta citā krāsā. Ar taustiņu Return vai ENT rindas var pārdalīt.

Zīmju, vārdu un rindu dzēšana un ievietošana atpakaļ

Ar teksta redaktoru var izdzēst veselus vārdus vai rindas un ievietot tos citā vietā.

- Novietojiet kursoru uz vārda vai rindas, ko paredzēts izdzēst un ievietot citā vietā.
- Nospiediet programmtaustiņu DZĒST VĀRDU vai DZĒST RINDU: teksts tiek izdzēsts un saglabāts starpatmiņā
- Pārvietojiet kursoru pozīcijā, kurā paredzēts ievietot tekstu, un nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT RINDU/VĀRDU

Funkcija	Programmtaustiņš
Dzēst rindu un saglabāt starpatmiņā	RINDA DZĒST
Dzēst vārdu un saglabāt starpatmiņā	VĀRDS DZĒST
Dzēst zīmes un saglabāt starpatmiņā	ZĪME DZĒST
Pēc dzēšanas ievietot rindu vai vārdu	RINDA/ VĀRDS PIEVIEN.

Teksta bloku apstrāde

Iespējams kopēt, dzēst un ievietot citā vietā jebkura izmēra teksta blokus. Jebkurā gadījumā vispirms iezīmējiet vēlamo teksta bloku:

- Teksta bloka iezīmēšana: pārvietojiet kursoru uz to zīmi, ar kuru sāksies teksta iezīmējums

BLOKS MARKĒT

- Nospiediet programmtaustiņu IEZĪMĒT BLOKU
- Pārvietojiet kursoru uz to zīmi, ar kuru teksta iezīmējums beigsies. Ja pārvietosiet kursoru ar bultiņu taustiņiem tieši uz augšu vai uz leju, tiks iezīmētas visas starp kursora ceļa sākumu un beigām esošās teksta rindas — iezīmētais teksts tiks izcelts citā krāsā.

Pēc tam, kad iezīmēts nepieciešamais teksta bloks, apstrādājiet tekstu ar šādiem programmtaustiņiem:

Funkcija	Programmtaustiņš
Dzēst iezīmēto bloku un saglabāt starpatmiņā	IZ GRIEZT BLOKU
Saglabāt iezīmēto bloku starpatmiņā nedzēšot (kopēt)	BLOKS PIEVIEN.

Ja vēlaties starpatmiņā saglabāto bloku ievietot citā vietā, rīkojieties šādi:

- Novietojiet kursoru pozīcijā, kurā vēlaties ievietot starpatmiņā saglabāto teksta bloku

BLOKS PIEVIEN.

- Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT BLOKU: teksts tiek pievienots

Kamēr teksts atrodas starpatmiņā, jūs to varat pievienot neierobežoti daudz reižu.

Iezīmētā bloka pārnešana citā datnē

- Iezīmējiet bloku, kā norādīts iepriekš

PIELIKT DATNEI

- Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT DATNEI TNC parāda dialogu **Mērķa datne =**
- Ievadiet mērķa datnes ceļu un nosaukumu. TNC pievieno marķēto teksta bloku mērķa datnei. Ja mērķa datne ar ievadīto nosaukumu nepastāv, TNC iezīmēto tekstu ieraksta jaunā datnē.

Citas datnes pievienošana kursora pozīcijā

- Pārvietojiet kursoru uz to vietu tekstā, kurā vēlaties ievietot citu teksta datni

PIEVIENOT NO DATNES

- Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT NO DATNES. TNC parāda dialogu **Datnes nosaukums =**
- Ievadiet tās datnes ceļu un nosaukumu, ko vēlaties pievienot

Atrast teksta daļas

Teksta redaktora meklēšanas funkcija atrod tekstā vārdus vai zīmju virknes. TNC piedāvā divas iespējas.

Aktuālā teksta meklēšana

Šai meklēšanas funkcijai jāatrod vārds, kas atbilst vārdam, uz kura šobrīd novietots kursors:

- Pārvietojiet kursoru uz vajadzīgo vārdu
- Izvēlieties meklēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT
- Nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT AKTUĀLO VĀRDU
- Izejiet no meklēšanas funkcijas: nospiediet programmtaustiņu BEIGAS

Jebkāda teksta atrašana

- Izvēlieties meklēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT. TNC parāda dialogu **Meklēt tekstu:**
- Ievadiet meklējamo tekstu
- Meklējiet tekstu: nospiediet programmtaustiņu IZPILDĪT
- Izejiet no meklēšanas funkcijas, nospiežot programmtaustiņu BEIGAS

10.4 Brīvi definējamas tabulas

Pamatprincipi

Brīvi definējamās tabulās iespējams no NC programmas saglabāt un nolasīt jebkādu informāciju. Šim nolūkam ir pieejamas Q parametru funkcijas **D26** līdz **D28**.

Brīvi definējamo tabulu formātu, arī tajās esošās ailes un to īpašības, var mainīt ar struktūras redaktoru. Tādējādi iespējams veidot tabulas, kas precīzi atbilst Jūsu pielietojumam.

Turklāt var mainīt skatījumu no tabulas skatījuma (standarta iestatījums) uz veidnes skatījumu un atpakaļ.

Izveidot brīvi definējamas tabulas

- Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Ievadiet jebkādu datnes nosaukumu ar paplašinājumu TAB, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC parāda uznirstošu logu ar stingri noteiktiem tabulu formātiem
- Ar bultiņu taustiņu izvēlieties tabulas šablonu, piem., **EXAMPLE.TAB**, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC atver jaunu tabulu iepriekš definētajā formātā.
- Lai piemērotu šo tabulu savām vajadzībām, nepieciešams izmainīt tabulas formātu, skatiet "Mainīt tabulu formātu", Lappuse 301

Mašīnas ražotājs var izveidot individuālus tabulu formātus un saglabāt tos TNC. Ja veidojat jaunu tabulu, TNC atver uznirstošu logu, kurā saraksta veidā ir norādīti visi pieejamie tabulu šabloni.

TNC varat saglabāt arī savus individuālos tabulu šablonus. Šim nolūkam izveidojiet jaunu tabulu, izmainiet tabulas formātu un saglabājiet šo tabulu direktorijā . Ja tagad veidosiet jaunu tabulu, tad jaunais šablons tiek piedāvāts arī tabulas šablonu izvēles logā.

Mainīt tabulu formātu

- Nospiediet programmtaustiņu REDIĢĒT FORMĀTU (2. programmtaustiņu līmenis): TNC atver redaktora veidni, kurā ir attēlota tabulas struktūra. Struktūrkomandas nozīmi (galvenes ierakstu) skatiet tabulā tālāk.

Struktūrkomanda	Nozīme
Pieejamās ailes:	Visu tabulā esošo aiļu saraksts
Pārbīdīt pirms:	Ieraksts, kas atzīmēts sadaļā **Pieejamās ailes**, tiek pārbīdīts pirms šīs ailes
Nosaukums	Ailes nosaukums: tiek attēlots galvenes rindā
Ailes tips	**TEXT**: teksta ievade **SIGN**: algebriskā zīme + vai - **BIN**: binārs skaitlis **DEC**: decimāls, pozitīvs. vesels skaitlis (kardinālskaitlis) **HEX**: heksadecimālskaitlis **INT**: vesels skaitlis **LENGTH**: garums (collu programmās tiek pārrēķināts) **FEED**: padeve (mm/min. vai 0,1 colla/min.) **IFEED**: padeve (mm/min. vai collas/min.) **FLOAT**: peldošā komata skaitlis **BOOL**: patiesā vērtība **INDEX**: indekss **TSTAMP**: stingri definēts datuma un laika formāts
Noklusētā vērtība	Vērtība, ar kādu lauki šajā ailē ir iepriekš aizpildīti
Platums	Ailes platums (zīmju skaits)
Primārais kods	Pirmā tabulas aile
No valodas atkarīgs ailes apzīmējums	No valodas atkarīgi dialogi

Veidnē varat pārvietoties, izmantojot pieslēgtu datorpeli vai TNC tastatūru. Pārvietošanās, izmantojot TNC tastatūru:

Tabulā, kurā jau ir rindas, nav iespējams mainīt tabulas īpašības un . Tikai tad, kad ir izdzēstas visas rindas, šīs īpašības ir iespējams mainīt. Nepieciešamības gadījumā drošībai iepriekš izveidojiet tabulas kopiju.

Struktūras redaktora aizvēršana

- Nospiediet programmtaustiņu OK. TNC aizver redaktora veidni un pārņem izmaiņas. Nospiežot programmtaustiņu PĀRTRAUKT, visas izmaiņas tiek atceltas.

Pārslēgšanās No tabulas uz veidnes skatījumu

Visas tabulas ar datņu paplašinājumu **.TAB** var apskatīt vai nu saraksta skatījumā, vai arī veidnes skatījumā.

Veidnes skatījumā ekrāna kreisajā pusē TNC parāda rindu numurus ar pirmās ailes saturu

Datus var mainīt ekrāna labajā pusē.

- Nospiediet taustiņu ENT vai bultiņas taustiņu, lai pārietu uz nākamo ievades taustiņu.
- Lai izvēlētos citu rindu, nospiediet zaļo navigācijas taustiņu (mapes simbolu). Tad kursors pārvietojas uz kreisās puses logu, un ar bultiņu taustiņiem var pāriet pie izvēlētās rindas. Ar zaļo navigācijas taustiņu varat atkal pārslēgties uz ievades logu.

D26: TAPOPEN: brīvi definējamu tabulu atvēršana

Izmantojot funkciju **D26: TABOPEN**, var atvērt jebkuru brīvi definējamu tabulu, lai tajā ierakstītu ar **D27** vai to nolasītu ar **D28**.

Vienā NC programmā var būt atvērta tikai viena tabula. Jauns ieraksts ar **TABOPEN** automātiski aizver pēdējo atvērto tabulu.

Atveramās tabulas paplašinājumam jābūt .TAB.

Piemērs: atveriet tabulu TAB1.TAB, kas saglabāta direktorijā TNC:\DIR1

```
N56 D26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27: TAPWRITE: ierakstīšana brīvi definējamā tabulā

Ar funkciju **D27: TAPWRITE** iespējams ierakstīt tabulā, kura iepriekš atvērta ar **D26: TABOPEN**.

Vienā **TABWRITE** ierakstā var definēt, t.i. ierakstīt vairākus aiļu nosaukumus. Aiļu nosaukumiem jābūt apostrofos un tie jāatdala ar komatu. Vērtību, kas TNC jāieraksta attiecīgajā ailē, definējiet Q parametros.

Ievērojiet, ka funkcija **D27: TABWRITE** standarta variantā vērtības šobrīd atvērtajā tabulā ieraksta arī programmas pārbaudes režīmā. Ar funkciju **D18 ID992 NR16** varat vaicāt, kurā darba režīmā programma tiek izpildīta. Ja funkcija **D27** ir jāizpilda tikai programmas izpildes režīmos, ar lēciena komandu varat izlaist attiecīgo programmas posmu Lappuse 215.

Ierakstīt var tikai tabulas skaitļu laukos.

Ja vienā ierakstā vēlaties ierakstīt vairākās ailes, ierakstāmās vērtības jāsaglabā secīgos Q parametru numuros.

Piemērs

Patlaban atvērtās tabulas 5. rindā ierakstiet ailēs rādiuss, dziļums un D. Vērtībām, kas jāieraksta tabulā, jābūt saglabātām Q parametros Q5, Q6 un Q7

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27: TABWRITE 5/“RĀDIUSS,DZIĻUMS,D“ = Q5
```

D28: TAPREAD: nolasīšana no brīvi definējamām tabulām

Ar funkciju **D28:TABREAD** varat nolasīt no tabulas, kas pirms tam ir atvērta ar **D26: TABOPEN**.

Vienā **TABREAD** ierakstā var definēt, t.i. nolasīt, vairākus aiļu nosaukumus. Aiļu nosaukumiem jābūt apostrofos un tie jāatdala ar komatu. Q parametra numurs, kurā TNC jāieraksta pirmā nolasītā vērtība, jādefinē **D28** ierakstā.

Nolasīt var tikai tabulas skaitļu laukus.

Ja vienā ierakstā nolasāt vairākas ailes, TNC nolasītās vērtības saglabā secīgos Q parametru numuros.

Piemērs

No patlaban atvērtās tabulas 6. rindas nolasīt rādiusa, dziļuma un D aiļu vērtības. Saglabājiet pirmo vērtību Q parametrā Q10 (otro vērtību – Q11, trešo vērtību – Q12).

```
N56 D28: TABREAD Q10 = 6/“RĀDIUSS,DZIĻUMS,D“
```

11

Programmēšana: apstrāde vairākās asīs

11.1 Funkcijas daudzasu apstrādei

Šajā nodaļā ir aprakstītas tās TNC funkcijas, kuras ir saistītas ar daudzasu apstrādi:

TNC-funkcija	Apraksts	Lappuse
PLANE	Apstrādes definēšana sagāztā apstrādes plaknē	309
M116	Rotācijas asu padeve	330
M126	Rotācijas asu virzīšana pielāgoti ceļam	331
M94	Rotācijas asu indikācijas vērtības samazināšana	332
M138	Sagāžamo asu izvēle	333

11.2 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

Ievads

Apstrādes plaknes sagāšanas funkcijas jāiespējo mašīnas ražotājam!

PLANE funkciju tās pilnā apjomā var izmantot tikai mašīnās, kurām ir vismaz divas rotācijas asis (darbgalds vai/un galva). Izņēmums: funkciju **PLANE AXIAL** varat izmantot arī tad, ja mašīnai ir pieejama jeb aktīva tikai viena rotācijas ass.

PLANE funkcija (no angļu val. plane = plakne) ir efektīva funkcija, kuru izmantojot, var definēt dažādos veidos sasvērtas apstrādes plaknes.

Visas TNC pieejamās **PLANE** funkcijas apraksta vajadzīgo apstrādes plakni neatkarīgi no rotācijas asīm, kuras patiešām ir pieejamas konkrētajā mašīnā. Pieejamas šādas iespējas:

Funkcija	Nepieciešamie parametri	Programm-taustiņš	Lappuse
SPATIAL	Trīs telpiskie leņķi **SPA**, **SPB**, **SPC**		313
PROJECTED	Divi projekcijas leņķi **PROPR** un **PROMIN**, kā arī rotācijas leņķis **ROT**		315
EULER	Trīs Eilera leņķi Precesija (**EULPR**), Nutācija (**EULNU**) un Rotācija (**EULROT**),		316
VECTOR	Normāles vektors plaknes definēšanai un bāzes vektors sagāztās X ass virziena definēšanai		318

11.2 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

Funkcija	Nepieciešamie parametri	Programm-taustiņš	Lappuse
PUNKTI	Sagāžamās plaknes jebkuru trīs punktu koordinātas		320
RELATIV	Atsevišķs, inkrementāli iedarbīgs telpiskais leņķis		322
AXIAL	Ne vairāk pār trim absolūtiem vai inkrementāliem asu leņķiem **A**, **B**, **C**		323
RESET	PLANE funkcijas atiestatīšana		312

PLANE funkcijas parametra definīcija ir sadalīta divās daļās:

- plaknes ģeometriskā definīcija, kas katrai no pieejamām **PLANE** funkcijām ir atšķirīga;
- **PLANE** funkcijas pozicionēšanas norise, kas ir redzama neatkarīgi no plaknes definīcijas un ir identiska visām **PLANE** funkcijām, skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325

Ja sagāztā apstrādes plakne ir aktīva, faktisko pozīciju pārņemšanas funkcija nav iespējama.

Ja **PLANE** funkciju izmanto vienlaikus ar aktivizētu **M120**, TNC automātiski atceļ rādiusa korekciju un līdz ar to arī funkciju **M120**.

PLANE funkcijas pamatā vienmēr atiestatiet ar **PLANE RESET**. Ievadot visos **PLANE** parametros 0, funkcija netiek pilnībā atiestatīta.

Ja ar funkciju **M138** ir ierobežots sagāžamo asu skaits, tādējādi var tikt ierobežotas mašīnas sagāšanas iespējas.

PLANE funkcijas var izmantot tikai ar instrumenta asi Z.

TNC atbalsta apstrādes plaknes sagāšanu tikai ar vārpstas asi Z.

PLANE funkcijas definēšana

SPEC FCT

APSTR. PLAKNES VIRZĪŠANA

- Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām
- **PLANE** funkcijas izvēle: nospiediet programmtaustiņu SAGĀZT APSTR. PLAKNI: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās definīcijas iespējas

Funkcijas izvēle

- Vajadzīgo funkciju izvēlieties ar programmtaustiņu: TNC turpina dialogu un pieprasa nepieciešamos parametrus

Pozīcijas rādījums

Tiklīdz ir aktīva jebkura **PLANE** funkcija, TNC papildu statusa rādījumā parāda aprēķināto telpisko leņķi (skatiet attēlu). Parasti TNC iekšēji vienmēr rēķina atpakaļ uz telpisko leņķi, neatkarīgi no izmantotās **PLANE** funkcijas.

Atlikušā ceļa režīmā (**ATL.CEĻŠ**) TNC, veicot sagāšanu (režīms **MOVE** vai **TURN**) rotācijas asī, parāda ceļu līdz definētajai (jeb aprēķinātajai) rotācijas ass beigu pozīcijai.

PLANE funkcijas atiestatīšana

- Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

- Izvēlieties TNC īpašās funkcijas: nospiediet programmtaustiņu ĪPAŠĀS TNC FUNKC.

- PLANE funkcijas izvēle: nospiediet programmtaustiņu SAGĀZT APSTR. PLAKNI: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās definīcijas iespējas

- Izvēlieties atiestatīšanas funkciju: līdz ar to **PLANE** funkcija ir iekšēji atiestatīta, taču aktuālā ass pozīcija nemainās

- Nosakiet, vai TNC ir automātiski jāvirza sagāžamās asis pamata pozīcijā (**MOVE** vai **TURN**) vai nē (**STAY**), skatiet "Automātiska sasvēršana: MOVE/TURN/STAY (ievade obligāta)", Lappuse 325

- Pabeidziet ievadi: nospiediet taustiņu END

NC ieraksts

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Funkcija **PLANE RESET** pilnīgi atiestata aktīvo **PLANE** funkciju vai aktīvo ciklu **G80** (leņķis = 0 un funkcija nav aktivizēta). Dubultas definīcijas nav nepieciešamas.

Apstrādes plaknes definēšana ar telpisko leņķi: PLANE SPATIAL

Pielietojums

Telpiskie leņķi definē apstrādes plakni, nosakot līdz trim apgriezieniem ap koordinātu sistēmu, turklāt šim nolūkam ir divi skatu punkti, kas vienmēr dod identisku rezultātu.

- **Apgriezieni ap mašīnas fiksēto koordinātu sistēmu:** Apgriezienu secība: vispirms ap mašīnas asi C, tad ap mašīnas asi B, tad ap mašīnas asi A.
- **Apgriezieni ap attiecīgi sasvērto koordinātu sistēmu:** Apgriezienu secība: vispirms ap mašīnas asi C, tad ap pagriezto asi B, tad ap pagriezto asi A. Šī darbību secība parasti ir vieglāk saprotama, jo koordinātu sistēmas griešanos vieglāk konstatēt, ja viena griešanās ass ir fiksēta.

Pirms programmēšanas ievērojiet

Vienmēr definējiet visus trīs telpiskos leņķus **SPA**, **SPB** un **SPC**, arī, ja viens no leņķiem ir 0.

Funkcionēšanas veids līdzinās tam, kāds ir 19. ciklā, ja ievades 19. ciklā no mašīnas puses ir iestatītas uz telpiskā leņķa ievadi.

Pozicionēšanas norises parametru apraksts: skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325.

11.2 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

Ievadāmie parametri

- **Telpiskais leņķis A?**: griešanās leņķis **SPA** ap mašīnas fiksēto asi X (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons no -359,9999° līdz +359,9999°
- **Telpiskais leņķis B?**: griešanās leņķis **SPB** ap mašīnas fiksēto asi Y (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons no -359,9999° līdz +359,9999°
- **Telpiskais leņķis C?**: griešanās leņķis **SPC** ap mašīnas fiksēto asi Z (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons no -359,9999° līdz +359,9999°
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām, skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
SPATIAL	No angļu val. **spatial** = telpisks
SPA	**spatial A**: griešanās ap X asi
SPB	**spatial B**: griešanās ap Y asi
SPC	**spatial C**: griešanās ap Z asi

NC ieraksts

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....
```

Apstrādes plaknes definēšana ar projekcijas leņķi: PLANE PROJECTED

Pielietojums

Projekcijas leņķis definē apstrādes plakni, norādot divus leņķus, ko var aprēķināt ar 1. koordinātu plaknes (Z/X – instrumenta Z asij) un 2. koordinātu plaknes (Y/Z - instrumenta Z asij) projekciju definējamajā apstrādes plaknē.

> **Pirms programmēšanas ievērojiet**
>
> Projekcijas leņķus var izmantot tikai tad, ja leņķu definīcijas attiecas uz taisnstūra kvadru. Pretējā gadījumā sagatave var deformēties.
>
> Pozicionēšanas norises parametru apraksts: skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325.

Ievadāmie parametri

- **1. koordinātu plaknes proj. leņķis?**: sagāztas apstrādes plaknes projicētais leņķis fiksētās mašīnas koordinātu sistēmas 1. koordinātu plaknē (Z/X — instrumenta Z asij, skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons no -89.9999° līdz +89.9999°. 0° ass ir aktīvās apstrādes plaknes galvenā ass (X, ja instrumenta ass ir Z, pozitīvais virziens, skatiet attēlu augšā pa labi)
- **2. koordinātu plaknes proj. leņķis?**: projicētais leņķis fiksētās mašīnas koordinātu sistēmas 2. koordinātu plaknē (Y/Z, ja instrumenta ass ir Z, skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons no -89.9999° līdz +89.9999°. 0° ass ir aktīvās apstrādes plaknes blakusass (Y, ja instrumenta ass ir Z)
- **Sagāztās plaknes leņķis ROT?**: sagāztās koordinātu sistēmas griešanās ap sagāzto instrumenta asi (pēc būtības atbilst rotācijai ar 10. ciklu GRIEŠANĀS). Ar rotācijas leņķi var vienkārši noteikt apstrādes plaknes galvenās ass virzienu (X, ja instrumenta ass ir Z, Z, ja instrumenta ass ir Y, skatiet attēlu vidū pa labi). Ievades datu diapazons no -360° līdz +360°
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām, skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325

NC ieraksts

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

11.2 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

Izmantotie saīsinājumi:

PROJECTED	No angļu val. projected = projicēts
PROPR	principle plane: galvenā plakne
PROMIN	minor plane: blakus plakne
PROMIN	No angļu val. rotation = rotācija

Apstrādes plaknes definēšana ar Eilera leņķi: PLANE EULER

Pielietojums

Eilera leņķi definē apstrādes plakni, izmantojot ne vairāk kā trīs **apgriezienus ap attiecīgo sasvērto koordinātu sistēmu**. Šos trīs Eilera leņķus ir definējis Šveices matemātiķis Eilers. Pārnesot uz mašīnas koordinātu sistēmu, rodas šādas nozīmes:

precesijas leņķis: **EULPR**	koordinātu sistēmas griešana ap Z asi
nutācijas leņķis: **EULNU**	koordinātu sistēmas griešana ap X asi, kas sagriezta ar precesijas leņķi;
rotācijas leņķis: **EULROT**	sagāztās apstrādes plaknes griešana ap sagāzto Z asi

Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas norises parametru apraksts: skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325.

Ievadāmie parametri

- **Grieš.leņķis pamatkoordinātu plakne?**: griešanās leņķis **EULPR** ap Z asi (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievērojiet:
  - Ievades datu diapazons ir no -180,0000° līdz 180,0000°
  - 0° ass ir X ass
- **Instrumenta ass sagāzuma leņķis?**: koordinātu sistēmas sagāzuma leņķis **EULNUT** ap X asi, kas sagriezta ar precesijas leņķi (skatiet attēlu vidū pa labi). Ievērojiet:
  - Ievades datu diapazons ir no 0° līdz 180,0000°
  - 0° ass ir Z ass
- **Sagāztās plaknes ROT leņķis?**: sagāztās koordinātu sistēmas pagriešana **EULROT** ap sagāzto Z asi (pēc būtības atbilst rotācijai ar 10. ciklu GRIEŠANĀS). Ar rotācijas leņķi vienkārši var noteikt X ass virzienu sagāztajā apstrādes plaknē (skatiet attēlu lejā pa labi). Ievērojiet:
  - Ievades datu diapazons ir no 0° līdz 360.0000°
  - 0° ass ir X ass
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām, skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325

NC ieraksts

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
EULER	Šveices matemātiķis, kas definējis tā sauktos Eilera leņķus
EULPR	**Pr**ecesijas leņķis: leņķis, kas apraksta koordinātu sistēmas griešanos ap Z asi
EULNU	**Nu**tācijas leņķis: leņķis, kas apraksta koordinātu sistēmas griešanos ap X asi, kas sagriezta ar precesijas leņķi
EULROT	**Rot**ācijas leņķis: leņķis, kas apraksta sagāztās apstrādes plaknes griešanos ap sagāzto Z asi

Apstrādes plaknes definēšana ar diviem vektoriem: PLANE VECTOR

Pielietojums

Apstrādes plaknes definēšanu ar **diviem vektoriem** var izmantot tad, ja jūsu CAD sistēma var aprēķināt sagāztās apstrādes plaknes bāzes vektoru un normāles vektoru. Normēta ievade nav nepieciešama. Normēšanu TNC aprēķina iekšēji, tā lai var ievadīt vērtības robežās no -9.999999 līdz +9.999999.

Apstrādes plaknes definīcijai nepieciešamais bāzes vektors ir definēts ar komponentiem **BX**, **BY** un **BZ** (skatiet attēlu augšā pa labi). Normāles vektors ir definēts ar komponentiem **NX**, **NY** un **NZ**.

Pirms programmēšanas ievērojiet

Bāzes vektors nosaka galvenās ass virzienu sagāztajā apstrādes plaknē, normāles vektoram sagāztajā apstrādes plaknē jāatrodas vertikāli un tādējādi jānosaka tās novietojums.

No jūsu ievadītajām vērtībām TNC iekšēji aprēķina ikreiz normētos vektorus.

Pozicionēšanas norises parametru apraksts: skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325.

Ievadāmie parametri

- **Bāzes vektora X komponents?**: bāzes vektora B komponents X **BX** (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons: no -9.9999999 līdz +9.9999999
- **Bāzes vektora Y komponents?**: bāzes vektora B komponents Y **BY** (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons: no -9,9999999 līdz +9,9999999
- **Bāzes vektora Z komponents?**: bāzes vektora B komponents Z **BZ** (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons: no -9,9999999 līdz +9,9999999
- **Normāles vektora X komponents?**: normāles vektora N komponents X **NX** (skatiet attēlu vidū pa labi). Ievades datu diapazons: no -9,9999999 līdz +9,9999999
- **Normāles vektora Y komponents?**: normāles vektora N komponents Y **NY** (skatiet attēlu vidū pa labi). Ievades datu diapazons: no -9,9999999 līdz +9,9999999
- **Normāles vektora Z komponents?**: normāles vektora N komponents Z **NZ** (skatiet attēlu vidū pa labi). Ievades datu diapazons: no -9,9999999 līdz +9,9999999
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām, skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325

NC ieraksts

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
VECTOR	Angliski vector — vektors
BX, BY, BZ	Bāzes vektors: **X**, **Y** un **Z** komponenti
NX, NY, NZ	Normāles vektors: **X**, **Y** un **Z** komponenti

Apstrādes plaknes definēšana ar trim punktiem: PLANE POINTS

Pielietojums

Apstrādes plakni viennozīmīgi var definēt, norādot **jebkurus trīs šīs plaknes punktus no P1 līdz P3**. Šī iespēja realizēta funkcijā **PLANE POINTS**.

Pirms programmēšanas ievērojiet

Savienojums no 1. punkta līdz 2. punktam nosaka sagāztās galvenās ass virzienu (X - instrumenta asij Z).

Sasvērtās instrumentu ass virzienu nosakiet ar 3. punkta pozīciju attiecībā pret savienojuma līniju starp 1. punktu un 2. punktu. Ar labās rokas principa palīdzību (īkšķis = X ass, rādītājpirksts = Y ass, vidējais pirksts = Z ass, skatiet attēlu pa labi augšā): īkšķis (X ass) rāda no 1. punkta 2. uz punktu, rādītājpirksts (Y ass) rāda paralēli sasvērtajai Y asij 3. punkta virzienā. Tad vidējais pirksts rāda sasvērtās instrumentu ass virzienā.

Trīs punkti definē plaknes slīpumu. TNC nemaina aktīvā nulles punkta stāvokli.

Pozicionēšanas norises parametru apraksts: skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325.

Ievadāmie parametri

- **1. plaknes punkta X koordināta?**: 1. plaknes punkta X koordināta **P1X** (skatiet attēlu augšā pa labi)
- **1. plaknes punkta Y koordināta?**: 1. plaknes punkta Y koordināta **P1Y** (skatiet attēlu augšā pa labi)
- **1. plaknes punkta Z koordināta?**: 1. plaknes punkta Z koordināta **P1Z** (skatiet attēlu augšā pa labi)
- **2. plaknes punkta X koordināta?**: 2. plaknes punkta X koordināta **P2X** (skatiet attēlu vidū pa labi)
- **2. plaknes punkta Y koordināta?**: 2. plaknes punkta Y koordināta **P2Y** (skatiet attēlu vidū pa labi)
- **2. plaknes punkta Z koordināta?**: 2. plaknes punkta Z koordināta **P2Z** (skatiet attēlu vidū pa labi)
- **3. plaknes punkta X koordināta?**: 3. plaknes punkta X koordināta **P3X** (skatiet attēlu lejā pa labi)
- **3. plaknes punkta Y koordināta?**: 3. plaknes punkta Y koordināta **P3Y** (skatiet attēlu lejā pa labi)
- **3. plaknes punkta Z koordināta?**: 3. plaknes punkta Z koordināta **P3Z** (skatiet attēlu lejā pa labi)
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām skatiet "Positionierverhalten der PLANE-Funktion festlegen"

NC ieraksts

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
POINTS	Angliski **points** = punkti

Apstrādes plaknes definēšana ar vienu inkrementālu telpisku leņķi: PLANE RELATIVE

Pielietojums

Inkrementālo telpisko leņķi izmantojiet tad, ja jau aktivizēta sagāztā apstrādes plakne ir jāsagāž par **vēl vienu apgriezienu**. Piemērs: 45° fāzes pievienošana sagāztai plaknei.

Pirms programmēšanas ievērojiet

Definētais leņķis vienmēr darbojas attiecībā uz aktīvo apstrādes plakni neatkarīgi no tā, ar kādu funkciju tā aktivizēta.

Vienu pēc otras var ieprogrammēt neierobežotu skaitu **PLANE RELATIVE** funkciju.

Ja vēlaties tikt atpakaļ tajā apstrādes plaknē, kas bija aktīva pirms **PLANE RELATIVE** funkcijas, tad definējiet **PLANE RELATIVE** ar to pašu leņķi, taču ar pretēju algebrisko zīmi.

Ja funkcija **PLANE RELATIVE** tiek izmantota uz nesagāztas apstrādes plaknes, vienkārši pagrieziet nesagāzto plakni par telpisko leņķi, kas definēts **PLANE** funkcijā.

Pozicionēšanas norises parametru apraksts: skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325.

Ievadāmie parametri

- **Inkrementālais leņķis?**: telpiskais leņķis, par kādu turpmāk jāsasver aktīvā apstrādes plakne (skatiet attēlu pa labi augšā). Asi, ap kuru jāveic sagāšana, izvēlieties ar programmtaustiņu. Ievades datu diapazons: no -359.9999° līdz +359.9999°
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām, skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
RELATIV	Angliski **relative** = attiecināts uz

NC ieraksts

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Apstrādes plakne ar ass leņķi: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3)

Pielietojums

Funkcija **PLANE AXIAL** definē gan apstrādes plaknes pozīciju, gan rotācijas asu nominālās koordinātas. Ļoti vienkārši šo funkciju ir izmantot mašīnās ar taisnleņķa kinemātiku un ar kinemātiku, kurā ir aktīva tikai viena rotācijas ass.

Funkciju **PLANE AXIAL** var izmantot arī tad, ja mašīnā ir aktīva tikai viena rotācijas ass.

Ja mašīnai ir atļautas telpiskā leņķa definīcijas, funkciju **PLANE RELATIV** var izmantot pēc **PLANE AXIAL**. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Pirms programmēšanas ievērojiet

Ievadiet tikai tos asu leņķus, kādi faktiski pastāv mašīnā, jo pretējā gadījumā TNC parāda kļūdas paziņojumu.

Ar **PLANE AXIAL** definētās rotācijas asu koordinātas darbojas modāli. Dubultas definīcijas sakārtojas viena virs otras un ir atļauta inkrementālā ievade.

Lai atiestatītu funkciju **PLANE AXIAL**, izmantojiet funkciju **PLANE RESET**. Atiestatīšana, ievadot 0, nedeaktivizē **PLANE AXIAL**.

Funkcijas **SEQ**, **TABLE ROT** un **COORD ROT** nedarbojas apvienojumā ar **PLANE AXIAL**.

Pozicionēšanas norises parametru apraksts: skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325.

Ievadāmie parametri

- **Ass leņķis A?**: ass leņķis, **kādā** paredzēts sasvērt A asi. Ja ievadīts inkrementāli, tad leņķis, **par kādu** paredzēts sasvērt A asi no pašreizējās pozīcijas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999° līdz +99999,9999°
- **Ass leņķis B?**: ass leņķis, **kādā** paredzēts sasvērt B asi. Ja ievadīts inkrementāli, tad leņķis, **par kādu** no pašreizējās pozīcijas paredzēts sasvērt B asi. Ievades datu diapazons: no -99 999,9999° līdz +99 999,9999°
- **Ass leņķis C?**: ass leņķis, **kādā** paredzēts sasvērt C asi. Ja ievadīts inkrementāli, tad leņķis, **par kādu** no pašreizējās pozīcijas paredzēts sasvērt C asi. Ievades datu diapazons: no -99 999,9999° līdz +99 999,9999°
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām, skatiet "PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana", Lappuse 325

NC ieraksts

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
AXIAL	Angliski **axial** = ass formā

PLANE funkcijas pozicionēšanas norises noteikšana

Pārskats

Neatkarīgi no tā, kādu PLANE funkciju izmantojat, pozicionēšanas norisei, lai definētu sagāzto apstrādes plakni, vienmēr ir pieejamas šādas funkcijas:

- automātiskā sagāšana
- Alternatīvu sagāšanas iespēju izvēle (nav pieejams ar **PLANE AXIAL**)
- Transformēšanas veida izvēle (nav pieejams ar **PLANE AXIAL**)

Automātiska sasvēršana: MOVE/TURN/STAY (ievade obligāta)

Pēc tam, kad ievadīti visi parametri plaknes definēšanai, jānosaka, kā rotācijas asis jāsagāž atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām:

- PLANE funkcijai rotācijas asis atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām jāsagāž automātiski, turklāt nemainoties relatīvajai pozīcijai starp sagatavi un instrumentu. TNC veic izlīdzinošas kustības lineārajās asīs.

- PLANE funkcijai rotācijas asis atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām jāsagāž automātiski, turklāt tiek pozicionētas tikai rotācijas asis. TNC **neveic** izlīdzinošās kustības lineārajās asīs

- Rotācijas asis tā sagāž nākamajā, atsevišķajā pozicionēšanas ierakstā

Ja ir izvēlēta opcija **MOVE** (**PLANE** funkcijai jāsasver automātiski ar izlīdzinošo kustību), jādefinē arī divi tālāk izskaidrotie parametri **Griešanās punkta attālums no instr. smailes** un **Padeve? F=**.

Ja izvēlēta opcija **TURN** (**PLANE** funkcijai automātiski jāveic sagāšana bez izlīdzinošās kustības), vēl jādefinē tālāk izskaidrotais parametrs **Padeve? F=**.

Kā alternatīvu tieši ar skaitlisku vērtību definētai padevei **F** sasvēršanas kustību var uzdot izpildīt arī ar **FMAX** (ātrgaita) vai **FAUTO** (padeve no **TOOL CALL** Tieraksta).

Ja funkciju **PLANE AXIAL** izmanto apvienojumā ar **STAY**, rotācijas asis jāsagāž atsevišķā pozicionēšanas ierakstā pēc **PLANE** funkcijas.

- **Griešanās punkta attālums no instr. smailes** (inkrementāli): TNC sasver instrumentu (darbgaldu) ap instrumenta smaili. Ar parametru **ATT** pārlieciet sagāšanas kustības griešanās punktu attiecībā pret instrumenta smailes aktuālo pozīciju.

> **!** **Ievērojiet!**
> - Ja instruments pirms sagāšanas atrodas norādītajā attālumā līdz sagatavei, tad instruments arī pēc sagāšanas, skatoties relatīvi, atrodas tajā pat pozīcijā (skatiet attēlu vidū pa labi, 1 = ATTĀL)
> - Ja instruments pirms sagāšanas neatrodas norādītajā attālumā no sagataves, tad pēc sagāšanas, skatoties relatīvi, instrumenta pozīcija būs ar nobīdi no sākotnējās pozīcijas (skatiet attēlu lejā pa labi, 1 = ATTĀL)

- **Padeve? F=**: trajektorijas ātrums, ar kādu nepieciešams sasvērt instrumentu
- **Atvirzīšanas garums instr. asī?**: atvirzīšanas ceļš **MB**, ir spēkā inkrementāli no aktuālās instrumenta pozīcijas aktīvajā instrumenta ass virzienā, kuram TNC pievirza **pirms sagāšanas procesa**. Ar **MB MAX** instruments virzās līdz pozīcijai īsi pirms programmatūras gala slēdža

Rotācijas ass sagāšana atsevišķā ierakstā

Ja vēlaties sagāzt rotācijas asis atsevišķā pozicionēšanas ierakstā (izvēlēta opcija **STAY**), rīkojieties šādi:

> **!** **Uzmanību! Sadursmes risks!**
> Veiciet instrumenta priekšpozicionēšanu tā, lai sasverot nevarētu notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu).

- Izvēlieties jebkuru **PLANE** funkciju, automātisko sasvēršanu definējiet ar **STAY**. Veicot apstrādi, TNC aprēķina mašīnai pieejamo rotācijas asu pozicionēšanas vērtības un saglabā tās sistēmas parametros Q120 (A ass), Q121 (B ass) un Q122 (C ass).
- Pozicionēšanas ierakstu definējiet ar TNC aprēķinātajām leņķu vērtībām.

NC ierakstu piemēri: sagāzt mašīnu ar C apaļo galdu un A sagāžamo galdu telpiskajā leņķī B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozicionēt drošā augstumā
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	PLANE funkcijas definēšana un aktivizēšana
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Rotācijas ass pozicionēšana ar TNC aprēķinātajām vērtībām
...	Apstrādes definēšana sagāztā plaknē

11.2 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

Alternatīvo sagāšanas iespēju izvēle: SEQ +/– (ievade pēc izvēles)

No jūsu definētā apstrādes plaknes stāvokļa TNC jāaprēķina tam atbilstošā jūsu mašīnas rotācijas asu pozīcija. Parasti rodas divas risinājuma iespējas.

Ar slēdzi **SEQ** iestatiet, kurš risinājums TNC jāizmanto:

- **SEQ+** pozicionē Master asi tā, lai tā veidotu pozitīvu leņķi. Master ass ir 1. rotācijas ass, skatoties no instrumenta, vai pēdējā rotācijas ass, skatoties no galda (atkarībā no mašīnas konfigurācijas, skatiet arī attēlu augšā pa labi).
- **SEQ-** pozicionē Master asi tā, lai tā veidotu negatīvu leņķi

Ja ar **SEQ** izvēlētais risinājums neatrodas mašīnas pārvietošanās zonā, TNC parāda kļūdas paziņojumu **Leņķis nav atļauts**.

> **!** Izmantojot funkciju **PLANE AXIS**, slēdzis **SEQ** nedarbojas.

1. TNC vispirms pārbauda, vai abas risinājumu iespējas atrodas rotācijas asu pārvietošanās zonā
2. Ja tā ir, TNC izvēlas to risinājumu, kas sasniedzams pa īsāko ceļu
3. Ja pārvietošanās zonā atrodas tikai viens risinājums, tad TNC izmanto šo risinājumu
4. Ja neviens risinājums neatrodas pārvietošanās zonā, TNC parāda kļūdas ziņojumu **Leņķis nav atļauts**

Ja **SEQ** netiek definēts, TNC risinājumu nosaka šādi:

Piemērs mašīnai ar apaļo darbgaldu C un sagāžamo darbgaldu A. Ieprogrammētā funkcija: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0

Gala slēdzis	Sākuma pozīcija	SEQ	Ass pozīcijas rezultāts
Nav	A+0, C+0	nav progr.	A+45, C+90
Nav	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nav	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Nav	A+0, C-105	nav progr.	A–45, C–90
Nav	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Nav	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	nav progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Kļūdas paziņojums
Nav	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Transformācijas veida izvēle (ievade pēc izvēles)

Mašīnām, kurām ir C apaļais galds, pieejama funkcija, ar kuru var noteikt transformācijas veidu:

- **COORD ROT** nosaka, ka PLANE funkcijai tikai koordinātu sistēma jāpagriež definētajā sagāzuma leņķī. Apaļais galds netiek kustināts, griešanās kompensācija notiek aritmētiski.

- **TABLE ROT** nosaka, ka apaļais galds ar funkciju PLANE ir jāpozicionē definētajā sagāzuma leņķī. Kompensācija notiek, griežot sagatavi.

> **!** Izmantojot funkciju **PLANE AXIAL**, funkcijas **COORD ROT** un **TABLE ROT** nedarbojas.
>
> Ja funkciju **TABLE ROT** izmantojat vienlaikus ar pamata rotāciju un sagāzuma leņķi 0, TNC sagāž darbgaldu leņķī, kas definēts pamata rotācijas iestatījumos.

11.3 Papildu funkcijas rotācijas asīm

Padeve mm/min rotācijas asīm A, B, C: M116 (programmatūras opcija 1)

Standarta darbība

TNC interpretē ieprogrammēto rotācijas ass padevi grādos minūtē (kā milimetru programmās, tā collu programmās). Tātad padeve pa trajektoriju ir atkarīga no instrumenta viduspunkta attāluma līdz rotācijas ass centram.

Jo lielāks kļūst šis attālums, jo lielāka trajektorijas padeve.

Padeve mm/min. rotācijas asīm ar M116

Mašīnas ražotājam kinemātikas aprakstā ir jādefinē mašīnas ģeometrija.

M116 darbojas tikai ar apaļo un rotējošo darbgaldu. Ar šarnīrsavienojuma galvām M116 nevar izmantot. Ja mašīna aprīkota ar darbgalda/galvas kombināciju, tad TNC ignorē rotācijas asis ar šarnīrsavienojuma galviņām.

M116 ir spēkā arī tad, ja ir aktīva sasvērtā apstrādes plakne, un kombinācijā ar M128, ja rotācijas asis ir izvēlētas ar funkciju **M138**, skatiet "Sagāžamo asu izvēle: M138", Lappuse 333. **M116** tad iedarbojas tikai uz rotācijas asīm, kuras nav izvēlētas ar **M138**.

TNC interpretē rotācijas ass ieprogrammēto padevi milimetros minūtē (vai 1/10 collas/min.). Turklāt ieraksta sākumā TNC attiecīgajā brīdī aprēķina šī ieraksta padevi. Ieraksta apstrādes laikā padeve rotācijas asij nemainās, tā notiek arī tad, ja instruments pavirzās uz rotācijas ass centru.

Darbība

M116 darbojas apstrādes plaknē. Ar M117 atiestata M116; programmas beigās arī M116 beidz darboties.

M116 sāk darboties ieraksta sākumā.

Rotācijas asu virzīšana optimizēti ceļam: M126

Standarta darbība

TNC darbība, pozicionējot rotācijas asis, ir no mašīnas atkarīga funkcija. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

TNC standarta darbība, pozicionējot rotācijas asis, kuru indikācija ir samazināta līdz vērtībām, kas mazākas par 360°, ir atkarīga no mašīnas parametra **shortestDistance** (300401). Tajā ir noteikts, vai TNC ieprogrammētajai pozīcijai jāpievirzās atbilstoši mērķa pozīcijas un faktiskās pozīcijas starpībai vai arī tai vienmēr (arī bez M126) jāpievirzās pa īsāko ceļu. Piemēri:

Faktiskā pozīcija	Nominālā pozīcija	Virzīšanās ceļš
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Darbība ar M126

TNC ar M126 pa īsāko ceļu virza rotācijas asi, kuras rādījums ir samazināts līdz vērtībām zem 360°. Piemēri:

Faktiskā pozīcija	Nominālā pozīcija	Virzīšanās ceļš
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Darbība

M126 sāk darboties ieraksta sākumā.

Ar M127 atiestatiet M126; programmas beigās vairs nav spēkā arī M126.

Rotācijas ass indikācijas samazināšana līdz vērtībai, kas mazāka par 360°: M94

Standarta darbība

TNC virza instrumentu no aktuālās leņķa vērtības līdz ieprogrammētajai leņķa vērtībai.

Piemērs:

Aktuālā leņķa vērtība:	538°
Ieprogrammētā leņķa vērtība:	180°
Faktiskais virzīšanās ceļš:	-358°

Darbība ar M94

Ieraksta sākumā TNC samazina aktuālo leņķa vērtību līdz vērtībai, kas nepārsniedz 360°, un tad virzās uz ieprogrammēto vērtību. Ja aktīvas vairākas rotācijas asis, M94 samazina visu rotācijas asu rādījumu. Alternatīvā variantā aiz M94 varat ievadīt rotācijas asi. Pēc tam TNC samazina tikai šīs ass rādījumu.

NC ierakstu piemēri

Visu aktīvo rotācijas asu rādījumu vērtību samazināšana:

```
N50 M94 *
```

Tikai C ass rādījuma vērtības samazināšana:

```
N50 M94 C *
```

Visu aktīvo rotācijas asu rādījumu samazināšana un beigās – virzīšanās ar C asi uz ieprogrammēto vērtību:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Darbība

M94 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M94 ieprogrammēta.

M94 sāk darboties ieraksta sākumā.

Sagāžamo asu izvēle: M138

Standarta darbība

M128, TCPM un apstrādes plaknes sagāšanas funkcijās TNC ņem vērā rotācijas asis, kuras mašīnas parametros noteicis mašīnas ražotājs.

Darbība ar M138

Minēto funkciju gadījumā TNC ņem vērā tikai tās sagāžamās asis, kuras ir definētas ar M138.

> Ja ar funkciju **M138** ir ierobežots sagāžamo asu skaits, tādējādi var tikt ierobežotas mašīnas sagāšanas iespējas.

Darbība

M138 sāk darboties ieraksta sākumā.

M138 atiestata, ieprogrammējot M138 no jauna bez sagāžamo asu norādes.

NC ierakstu piemēri

Iepriekšminētajās funkcijās ņem vērā tikai sagāžamo asi C:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

11.4 Peripheral Milling: 3D rādiusa korekcija ar TCPM un rādiusa korekciju (G41/G42)

Pielietojums

Peripheral Milling gadījumā TNC pārbīda instrumentu perpendikulāri kustības virzienam un perpendikulāri instrumenta virzienam par delta vērtību **DR** summu (instrumentu tabula un **T** ieraksts). Korekcijas virzienu varat noteikt ar rādiusa korekciju **G41/G42** (skatiet attēlu augšā pa labi, kustības virziens Y+).

Lai TNC varētu sasniegt noteikto instrumenta orientāciju, jāaktivizē funkcija **M128**skatiet "Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM): M128 (programmatūras opcija 2)" un pēc tam instrumenta rādiusa korekcija. Tad TNC pozicionē mašīnas rotācijas asis automātiski tā, lai instruments ar aktīvo korekciju sasniegtu ar rotācijas asu koordinātām noteikto instrumenta orientāciju.

Šī funkcija pieejama tikai mašīnās, kurām sagāžamo asu konfigurācijā ir definējams telpiskais leņķis. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

Ne visām mašīnām TNC var automātiski pozicionēt rotācijas asis.

Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Ievērojiet, ka TNC veic korekciju par definētajām **delta vērtībām**. Instrumentu tabulā definēts instrumenta rādiuss R neietekmē korekciju.

Uzmanību! Sadursmes risks!

Mašīnām, kuru griešanās asīm ir ierobežots pārvietošanās diapazons, automātiskās pozicionēšanas laikā var rasties kustības, kurām, piemēram, ir nepieciešams pagriezt galdu par 180°. Ņemiet vērā sadursmju risku starp galvu un sagatavi vai ar nospriegošanas līdzekļiem.

Instrumenta orientēšanu var definēt G01 ierakstā, kā aprakstīts turpmāk.

Piemērs: instrumenta orientēšanas definēšana ar M128 un rotācijas asu koordinātām

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Priekšpozicionēšana
N20 M128 *	M128 aktivizēšana
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Rādiusa korekcijas aktivizēšana
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Rotācijas ass pielikšana (instrumenta orientēšana)

12

Manuālā vadība un iestatīšana

12.1 Ieslēgt, Izslēgt

Ieslēgšana

Ieslēgšana un pievirzīšana atskaites punktiem ir no mašīnas atkarīgas funkcijas.
Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Ieslēdziet TNC un mašīnas apgādes spriegumu. TNC parādīs šādu dialogu:

SYSTEM STARTUP

- Tiek palaista TNC

STRĀVAS PADEVES PĀRTRAUKUMS

CE

- TNC ziņojums, ka bijis strāvas padeves pārtraukums – izdzēst ziņojumu

PLC PROGRAMMAS TRANSLĒŠANA

- TNC PLC programmu pārtranslē automātiski

TRŪKST VAD. SPRIEGUMS RELEJIEM

I

- Ieslēdziet vadības spriegumu. TNC pārbauda avārijas izslēgšanās funkciju

MANUĀLAIS DARBA REŽĪMS
ATSKAITES PUNKTU ŠĶĒRSOŠANA

I

- Šķērsot atskaites punktus noteiktā secībā: katrai asij nospiediet ārējo taustiņu STARTS vai

X

Y

- Šķērsot atsauces punktus izvēlētā secībā: katrai asij nospiediet ārējo virziena taustiņu un turiet, līdz atskaites punkts ir šķērsots

Ja mašīna ir aprīkota ar absolūtajām mērierīcēm, atskaites atzīmju šķērsošana nav nepieciešama. TNC gatava darbībai tūlīt pēc vadības sprieguma ieslēgšanas.

TNC gatava darbībai un atrodas manuālajā režīmā.

Atskaites punkti jāšķērso tikai tad, ja vēlaties izvirzīt mašīnas asis. Ja vēlaties tikai pārbaudīt vai rediģēt programmu, pēc vadības sprieguma ieslēgšanas uzreiz izvēlieties režīmu "Programmēšana/rediģēšana" vai "Programmas pārbaude".

Atskaites punktus varat papildus šķērsot pēc tam. Lai to veiktu, manuālajā režīmā nospiediet programmtaustiņu PIEVIRZĪŠANA ATSKAITES PUNKTIEM.

Atsauces punkta šķērsošana, ja apstrādes plakne ir sagāzta

Uzmanību! Sadursmes risks!

Raugieties, lai izvēlnē ievadītās leņķa vērtības atbilstu faktiskajiem sagāžamo asu leņķiem.

Pirms atskaites punktu šķērsošanas deaktivizējiet funkciju „Apstrādes plaknes sagāšana”. Uzmanieties, lai nenotiktu sadursme. Vajadzības gadījumā atvirziet instrumentu jau iepriekš.

TNC automātiski aktivizē sagāzto apstrādes plakni, ja vien šī funkcija bija aktīva, kad tika izslēgta vadības sistēma. Pēc tam, nospiežot ass virziena taustiņu, TNC virza asis sagāztajā koordinātu sistēmā. Novietojiet instrumentu tā, lai, vēlāk šķērsojot atsauces punktus, nenotiktu sadursme. Lai šķērsotu atskaites punktus, ir jādeaktivizē funkcija „Apstrādes plaknes sagāšana”, skatiet "Manuālās sagāšanas aktivizēšana", Lappuse 386.

Ja izmantojat šo funkciju un nav absolūto mērierīču, jums jāapstiprina rotācijas asu pozīcija, ko TNC pēc tam parāda uznirstošajā logā. Parādītā pozīcija atbilst pēdējai, pirms izslēgšanas aktīvajai rotācijas asu pozīcijai.

Ja kāda no abām iepriekš aktīvajām funkcijām ir aktīva, taustiņam NC-START nav nekādas funkcijas. TNC parāda attiecīgo kļūdas paziņojumu.

12.1 Ieslēgt, Izslēgt

Izslēgšana

Lai izslēdzot nepazaudētu datus, TNC vadības sistēma atbilstoši jāizslēdz:

- Izvēlieties manuālo režīmu

- Izvēlieties izslēgšanas funkciju un vēlreiz apstipriniet ar programmtaustiņu JĀ
- Ja TNC uznirstošajā logā parāda tekstu **NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF**, drīkst pārtraukt sprieguma padevi TNC

!

Uzmanību! Iespējams datu zudums!

Patvaļīga TNC izslēgšana var izraisīt datu zudumu!

Ievērojiet, ka END taustiņa nospiešana pēc vadības sistēmas izslēgšanas izsauc vadības sistēmas atkārtotu startu. Arī izslēgšana atkārtotā starta laikā var radīt datu zudumu!

12.2 Mašīnas asu virzīšana

Norādījums

Virzīšana ar ārējiem virziena taustiņiem ir atkarīga no mašīnas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Ass virzīšana ar ārējiem virziena taustiņiem

- Izvēlieties manuālo režīmu
- Nospiediet ārējo virziena taustiņu un turiet tik ilgi, cik ass jāvirza, vai
- Ass virzīšana nepārtraukti: turiet ārējo virziena taustiņu nospiestu un īsi nospiediet ārējo STARTA taustiņu
- Apturēšana: nospiediet ārējo taustiņu STOP

Ar abām metodēm var vienlaikus virzīt arī vairākas asis.
Padevi, ar kādu virzās asis, izmainiet ar programmtaustiņu F, skatiet "Apgriezienu skaits S, padeve F un papildfunkcija M", Lappuse 350.

Pakāpeniska pozicionēšana

Veicot pakāpenisko pozicionēšanu, TNC virza mašīnas asi ar jūsu noteikto intervālu.

- Izvēlieties manuālo vai elektroniskā rokrata režīmu
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu
- Izvēlieties pakāpenisku pozicionēšanu: pārslēdziet programmtaustiņu INTERVĀLA LIELUMS uz IESL

PIELIKŠANA =

- Ievadiet pielikšanas attālumu milimetros, apstipriniet ar taustiņu ENT
- Nospiediet ārējo virziena taustiņu: pozicionējiet, cik bieži nepieciešams

Maksimālā ievadāmā vērtība pielikšanai ir 10 mm.

Virzīšana ar elektroniskajiem rokratiem

TNC atbalsta virzīšanu ar šādiem jauniem elektroniskajiem rokratiem:

- HR 520: rokrats, kura pieslēgums ir savietojams ar HR 420 ar displeju; datu pārsūtīšana notiek caur vadu
- HR 550 FS: rokrats ar displeju, datu pārsūtīšana notiek ar radiosakariem

Turklāt TNC atbalsta kabeļu rokratus HR 410 (bez displeja) un HR 420 (ar displeju).

Uzmanību! Lietotāja un rokrata apdraudējums!

Visus rokrata savienojuma spraudņus drīkst noņemt tikai pilnvarots servisa personāls, pat, ja to ir iespējams paveikt bez instrumentiem!

Mašīnu vienmēr ieslēdziet tikai tad, kad ir pieslēgts rokrats!

Ja vēlaties mašīnu darbināt bez pieslēgta rokrata, atvienojiet no mašīnas vadu un vaļējo ligzdu noslēdziet ar vāciņu!

Jūsu mašīnas ražotājs rokratiem HR 5xx var piedāvāt papildu funkcijas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Rokrats HR 5xx ir ieteicams, ja vēlaties izmantot rokrata pārklājuma funkciju virtuālajā asī skatiet "Virtuālā instrumenta ass VT".

Pārnēsājamie rokrati HR 5xx ir aprīkoti ar displeju, kurā TNC parāda dažādu informāciju. Turklāt ar rokrata programmtaustiņiem var izpildīt svarīgas uzstādīšanas funkcijas, piemēram, noteikt atskaites punktus vai ievadīt un apstrādāt M funkcijas.

Tiklīdz rokrats aktivizēts ar rokrata aktivizēšanas taustiņu, vairs nav iespējama vadība ar vadības pulti. TNC šo stāvokli TNC ekrānā parāda uznirstošajā logā.

1 Avārijas izslēgšanas taustiņš
2 Rokrata displejs statusa indikācijai un funkciju izvēlei, papildinformācija: ""
3 Programmtaustiņi
4 Izvēles taustiņi; mašīnas ražotājs tos var nomainīt atbilstoši asu konfigurācijai
5 Apstiprinājuma taustiņš
6 Bultiņu taustiņi rokrata jutīguma definēšanai
7 Rokrata aktivizēšanas taustiņš
8 Virziena taustiņš, kurā TNC virza izvēlēto asi
9 Virziena taustiņa ātrgaitas pārklājums
10 Vārpstas ieslēgšana (no mašīnas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt mašīnas ražotājs)
11 Taustiņš „Izveidot NC ierakstu” (no mašīnas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt mašīnas ražotājs)
12 Vārpstas izslēgšana (no mašīnas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt mašīnas ražotājs)
13 CTRL taustiņš speciālajām funkcijām (no mašīnas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt mašīnas ražotājs)
14 NC-Start (no mašīnas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt mašīnas ražotājs)
15 NC-Stop (no mašīnas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt mašīnas ražotājs)
16 Rokrats
17 Vārpstas apgriezienu skaita potenciometrs
18 Padeves potenciometrs
19 Vada pieslēgums, nav tālvadības rokratam HR 550 FS

Rokrata displejs

1 **Tikai tālvadības rokratam HR 550 GS**: rādījums, kas parāda, vai rokrats atrodas dokstacijā vai ir aktivizēts tālvadības režīms
2 **Tikai tālvadības rokratam HR 550 FS**: signāla stipruma indikācija, 6 stabiņi = maksimālais signāla stiprums
3 **Tikai tālvadības rokratam HR 550 FS**: akumulatora uzlādes līmenis, 6 stabiņi = maksimālais uzlādes līmenis Uzlādes laikā stabiņi pa vienam tiek izgaismoti virzienā no kreisās uz labo pusi
4 **IST**: pozīcijas indikācijas veids
5 **Y+129.9788**: izvēlētās ass pozīcija
6 *****: DVS (darbojas vadības sistēma); sākusies programmas izpilde vai pārvietojas ass
7 **S0**: aktuālais vārpstas apgriezienu skaits
8 **F0**: aktuālā padeve, ar kādu šobrīd virza izvēlēto asi
9 **E**: norāda uz kļūdas paziņojumu
10 **3D**: ir aktivizēta funkcija „Apstrādes plaknes sagāšana”
11 **2D**: ir aktivizēta funkcija „Pamatgriešanās”
12 **RES 5.0**: ir aktivizēta rokrata izšķirtspēja. Ceļš mm/apgr. (°/apgr. rotācijas asīm), pa kuru virzās izvēlētā ass, pagriežot rokratu
13 **STEP ON** vai **OFF**: aktīva vai neaktīva pakāpeniskā pozicionēšana. Ja funkcija ir aktīva, TNC papildus parāda aktīvo pārvietojuma soli
14 Programmtaustiņu rinda: dažādu funkciju izvēle, apraksts turpmākajās nodaļās

Tālvadības rokrata HR 550 FS īpatnības

Radiosakari dažādu iespējamo traucējumu dēļ nenodrošina tādas izmantošanas iespējas kā savienojums ar vadiem. Tādēļ pirms tālvadības rokrata izmantošanas jāpārbauda, vai nepastāv citu mašīnas tuvumā esošu radiosakaru dalībnieku radīti traucējumi. Šādu pārbaudi, kad tiek kontrolēts, vai tuvumā nav radio frekvences vai kanāli, ir ieteicams veikt visām rūpnieciskajām radio sistēmām.

Ja HR 550 netiek lietots, vienmēr ievietojiet to tam paredzētajā rokrata turētājā. Tā nodrošināsiet, ka, pateicoties tālvadības rokrata aizmugurē esošai kontaktjoslai, ar uzlādes līmeņa regulēšanas sistēmu un tiešu savienojumu vienmēr tiks nodrošināta rokrata akumulatora darba gatavība avārijas izslēgšanās gadījumos.

Tālvadības rokrats kļūdas gadījumā (radiosakaru pārtraukums, zema signāla kvalitāte, rokrata sastāvdaļas bojājums) vienmēr reaģē ar avārijas izslēgšanos.

Ievērojiet norādījumus par tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšanu skatiet "Tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšana", Lappuse 440

Uzmanību! Lietotāja un mašīnas apdraudējums!

Drošības apsvērumu dēļ tālvadības rokrats un rokrata turētājs vēlākais pēc 120 stundu ilgas darbības ir jāizslēdz, lai TNC ieslēdzot varētu veikt darbības pārbaudi!

Ja jūsu darbnīcā ar tālvadības rokratiem darbojas vairākas iekārtas, tad kopā saderīgie rokrati un rokratu turētāji ir jāmarķē tā, lai to saderība būtu skaidri redzama (piem., ar krāsainām uzlīmēm vai numerāciju). Marķējumam uz tālvadības rokrata un uz rokrata turētāja jāatrodas skaidri saredzamā vietā!

Ikreiz pirms lietošanas pārbaudiet, vai ir aktīvs jūsu mašīnai pareizais tālvadības rokrats!

Tālvadības rokrats HR 550 FS ir aprīkots ar akumulatoru. Akumulators tiek uzlādēts, kolīdz rokratu ieliek rokrata turētājā (skatiet attēlu).

Pirms akumulators ir atkal jāuzlādē, HR 550 FS ar akumulatoru var darbināt līdz pat 8 stundām. Tomēr, kad rokrats netiek lietots, mēs to iesakām vienmēr ielikt rokrata turētājā.

Kolīdz rokrats ir ielikts turētājā, tas iekšēji pārslēdzas uz darbības režīmu ar vadu. Tādējādi rokratu varat izmantot arī tad, kad tas ir pilnībā izlādējies. Darbība ir identiska darbībai tālvadības režīmā.

Ja rokrats ir pilnībā izlādējies, paiet apt. 3 stundas, līdz tas rokrata turētājā atkal ir pilnībā uzlādējies.

Lai nodrošinātu rokrata un tā turētāja pareizu darbību, regulāri notīriet šo ierīču kontaktus **1**.

Tālvadības signāla pārraides diapazons ir salīdzinoši liels. Ja tomēr gadās, ka, piem., strādājot ar lielām mašīnām, jūs tuvojaties pārraides diapazona robežām, HR 550 FS jūs laikus brīdina ar skaidri pamanāmu vibrācijas signālu. Šādā gadījumā atkal ir jāsamazina attālums līdz rokrata turētājam, kurā tālvadības rokrats ir integrēts.

Uzmanību! Instrumenta un sagataves apdraudējums!

Ja signāla pārraides diapazons vairs nepieļauj netraucētu darbību, TNC automātiski izraisa avārijas izslēgšanos. Tas var notikt arī apstrādes laikā. Ievērojiet pēc iespējas mazāku attālumu līdz rokrata turētājam un, kad rokrats netiek lietots, ievietojiet to turētājā!

Ja TNC izraisa avārijas izslēgšanos, rokrats ir jāaktivizē no jauna. Rīkojieties šādi:

- Izvēlieties programmas saglabāšanas/rediģēšanas darba režīmu
- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu tālāk

IERĪKOT RADIO ROKRATU

- Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU
- Ar programmtaustiņu **Ieslēgt rokratu** aktivizējiet rokratu no jauna
- Saglabājiet konfigurāciju un izejiet no konfigurācijas izvēlnes: nospiediet programmtaustiņu **BEIGT**

Rokrata lietošanas uzsākšanai un konfigurēšanai darba režīmā MOD ir pieejama atbilstoša funkcija skatiet "Tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšana", Lappuse 440.

Virzāmās ass izvēle

Galvenās asis X, Y un Z, kā arī trīs citas mašīnas ražotāja definējamas asis var aktivizēt uzreiz ar asu izvēles taustiņiem. Arī virtuālajai asij VT jūsu mašīnas ražotājs var piešķirt vienu no brīvajiem asu taustiņiem. Ja virtuālajai asij VT nav piešķirts asu izvēles taustiņš, rīkojieties šādi:

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F1 (**AX**): TNC rokrata displejā parāda visas aktīvās asis. Pašlaik aktīvā ass mirgo
- Nepieciešamo asi izvēlieties ar rokrata programmtaustiņu F1 (**->**) vai F2 (**<-**) un apstipriniet ar rokrata programmtaustiņu F3 (**OK**)

Rokrata jutības noregulēšana

Rokrata jutība nosaka, pa kuru ceļu asij jāvirzās, pagriežot rokratu. Definējamās jutības ir noteiktas un tās var izvēlēties ar rokrata bultiņu taustiņiem (tika tad, ja nav aktīvs intervālu lielums).

Iestatāmā jutība: 0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/apgr. vai grādi/apgr.]

Asu virzīšana

- Rokrata aktivizēšana: nospiediet rokrata taustiņu uz rokrata HR 5xx: tagad TNC var vadīt tikai ar HR 5xx; TNC ekrānā parādās uznirstošs logs ar norādījuma tekstu
- Ja nepieciešams, ar programmtaustiņu OPM izvēlieties vēlamo darba režīmu
- Nepieciešamības gadījumā turiet nospiestu apstiprinājuma taustiņu
- Izvēlieties ar rokratu to asi, kuru vēlaties virzīt. Papildu asis nepieciešamības gadījumā izvēlieties ar programmtaustiņiem
- Aktīvo asi virzīt virzienā + vai
- Aktīvo asi virzīt virzienā –
- Rokrata deaktivizēšana: nospiediet rokrata taustiņu uz HR 5xx: tagad TNC atkal var vadīt no vadības pults

Potenciometra iestatījumi

Kad aktivizēts rokrats, aktīvi ir arī mašīnas vadības paneļa potenciometri. Ja vēlaties izmantot rokrata potenciometrus, rīkojieties šādi:

- Nospiediet taustiņus CTRL un „Rokrats” uz HR 5xx; rokrata displejā TNC parāda programmtaustiņu izvēlni potenciometra izvēlei
- Lai aktivizētu rokrata potenciometrus, nospiediet programmtaustiņu HW

Kad ir aktivizēti rokrata potenciometri, pirms iziešanas no rokrata funkcijas, atkal jāaktivizē mašīnas vadības paneļa potenciometri. Rīkojieties šādi:

- Nospiediet taustiņus CTRL un „Rokrats” uz HR 5xx; rokrata displejā TNC parāda programmtaustiņu izvēlni potenciometra izvēlei
- Nospiediet programmtaustiņu KBD, lai aktivizētu potenciometrus mašīnas vadības panelī

Pakāpeniska pozicionēšana

Veicot pakāpenisko pozicionēšanu, TNC virza patlaban aktīvo rokrata asi ar jūsu noteikto intervālu:

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F2 (**STEP**)
- Pakāpeniskās pozicionēšanas aktivizēšana: nospiediet rokrata programmtaustiņu 3 (**ON**)
- Izvēlieties vajadzīgo intervāla lielumu, nospiežot taustiņu F1 vai F2. Ja attiecīgo taustiņu tur nospiestu, TNC skaitļu soli palielina, reizinot ar 10. Papildus nospiežot taustiņu CTRL, skaitļu solis palielinās par 1. Mazākais iespējamais intervāls ir 0,0001 mm, lielākais iespējamais intervāls ir 10 mm
- Izvēlēto intervālu pārņemiet ar programmtaustiņu 4 (**OK**)
- Ar rokrata taustiņu + vai – virziet aktīvo rokrata asi attiecīgajā virzienā

Aktīvo papildfunkciju M ievadīšana

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**MSF**)
- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F1 (**M**)
- Izvēlieties vajadzīgo M funkcijas numuru, nospiežot F1 vai F2 taustiņu
- Papildu funkcijas M izpildiet ar taustiņu NC starts

Vārpstas apgriezienu skaita S ievadīšana

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**MSF**)
- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F2 (**S**)
- Izvēlieties nepieciešamo apgriezienu skaitu, nospiežot F1 vai F2 taustiņu. Ja attiecīgo taustiņu tur nospiestu, TNC skaitļu soli, mainoties desmitiem, reizina ar 10. Papildus nospiežot taustiņu CTRL, skaitļu solis palielinās par 1000
- Aktivizējiet jaunu apgriezienu skaitu S ar taustiņu NC starts

Padeves F ievadīšana

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**MSF**)
- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**F**)
- Izvēlieties nepieciešamo padevi, nospiežot F1 vai F2 taustiņu. Ja attiecīgo taustiņu tur nospiestu, TNC skaitļu soli, mainoties desmitiem, reizina ar 10. Papildus nospiežot taustiņu CTRL, skaitļu solis palielinās par 1000
- Pārņemiet jauno padevi F ar rokrata programmtaustiņu F3 (**OK**)

Nosakiet atsauces punktu

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**MSF**)
- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F4 (**PRS**)
- Nepieciešamības gadījumā izvēlieties asi, kurā jānosaka atskaites punkts
- Ar rokrata programmtaustiņu F3 (**OK**) asi iestatiet uz nulli vai ar programmtaustiņiem F1 un F2 iestatiet vēlamo vērtību un tad to pārņemiet ar rokrata programmtaustiņu F3 (**OK**). Papildus nospiežot taustiņu CTRL, skaitļa solis palielinās līdz 10

Darba režīmu maiņa

Ar rokrata programmtaustiņu F4 (**OPM**), izmantojot rokratu, var pārslēgt darba režīmu, ja vien vadības sistēmas šā brīža stāvoklis pieļauj šādu pārslēgšanu.

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F4 (**OPM**)
- Ar rokrata programmtaustiņiem izvēlieties vēlamo režīmu
  - MAN: manuālais režīms
    MDI: pozicionēšana ar manuālo ievadi
    SGL: programmas izpilde pa atsevišķiem ierakstiem
    RUN: programmas izpilde ierakstu secībā

Pilnīga L ieraksta izveide

Jūsu mašīnas ražotājs rokrata taustiņam „Izveidot NC ierakstu” var piešķirt jebkādu funkciju. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

- Izvēlieties darba režīmu **Pozicionēšana ar manuālo ievadi**
- Ja nepieciešams, ar bultiņu taustiņiem TNC tastatūrā izvēlieties NC ierakstu, aiz kura vēlaties ievietot jauno L ierakstu
- Aktivizējiet rokratu
- Nospiediet rokrata taustiņu „Ģenerēt NC ierakstu“: TNC pievieno visu L ierakstu, kas satur visas ar MOD funkciju izvēlētās asu pozīcijas

Programmas izpildes režīmu funkcijas

Programmas izpildes režīmos var veikt šādas funkcijas:

- NC starts (rokrata taustiņš NC starts)
- NC stop (rokrata taustiņš NC stop)
- Ja ir nospiests NC-Stop: iekšēja apstāšanās (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **Stop**)
- Ja ir nospiests NC-Stop: manuāla asu virzīšana (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **MAN**)
- Atkārtota pievirzīšana pie kontūras pēc tam, kad asis programmas pārtraukuma laikā virzītas manuāli (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **REPO**). Vadība norit ar rokrata programmtaustiņiem, kā ar ekrāna programmtaustiņiem skatiet "Atkārtota pievirzīšanās kontūrai", Lappuse 417
- Funkcijas „Apstrādes plaknes sagāšana” ieslēgšana/izslēgšana (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **3D**)

12.3 Apgriezienu skaits S, padeve F un papildfunkcija M

Pielietojums

Manuālajā un elektroniskā rokrata režīmā, izmantojot programmtaustiņus, ievadiet vārpstas apgriezienu skaitu S, padevi F un papildfunkcijas M. Papildfunkcijas aprakstītas nodaļā „7. Programmēšana: papildfunkcijas“.

Mašīnas ražotājs nosaka, kuras papildfunkcijas M varat lietot un kuras funkcijas ir pieejamas.

Vērtību ievadīšana

Apgriezienu skaits S, papildfunkcija M

S

- Izvēlieties vārpstas apgriezienu skaita ievadi: programmtaustiņš S

VĀRPSTAS APGRIEZIENU SKAITS S=

I

- Ievadiet **1000** (vārpstas apgriezienu skaits) un pārņemiet ar ārējo STARTA taustiņu.

Vārpstas griešanos ar ievadīto apgriezienu skaitu S sāciet ar papildfunkciju M. Papildfunkciju M ievadiet tāpat.

Padeve F

Padeves F ievade jāapstiprina ar taustiņu ENT, nevis ar ārējo STARTA taustiņu.

Uz padevi F attiecas:

- Ja ievadīts F=0, tad spēkā ir mazākā padeve no mašīnas parametra **manualFeed**
- Ja ievadītā padeve pārsniedz mašīnas parametrā **maxFeed** definēto vērtību, tad spēkā ir mašīnas parametrā ievadītā vērtība
- F saglabājas arī pēc strāvas pārtraukuma

Vārpstas apgriezienu skaita un padeves izmaināšana

Izmantojot manuālās korekcijas pogas, vārpstas apgriezienu skaitam S un padevei F ieprogrammēto vērtību var mainīt no 0% līdz 150%.

Manuālās korekcijas poga vārpstas apgriezienu skaitam darbojas tikai mašīnās ar bezpakāpju vārpstas piedziņu.

12.4 Atskaites punkta noteikšana bez 3D skenēšanas sistēmas

Norādījums

Atskaites punkta noteikšana ar 3D skenēšanas sistēmu: skatiet "Atskaites punkta noteikšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu ", Lappuse 374.

Nosakot atsauces punktu, TNC rādījumu iestata uz zināmas sagataves pozīcijas koordinātām.

Sagatavošana

- Nostipriniet un noregulējiet sagatavi
- Iemainiet nulles instrumentu ar zināmu rādiusu
- Pārbaudiet, vai TNC rāda faktisko pozīciju

Atsauces punkta noteikšana ar asu taustiņiem

Piesardzības pasākumi

Ja nedrīkst saskrāpēt sagataves virsmu, uz sagataves jāuzliek atbilstoša d biezuma metāla plāksne. Atsauces punktam ievadiet vērtību, kas lielāka par d.

- Izvēlieties darba režīmu **MANUĀLAIS REŽĪMS**
- Uzmanīgi pievirziet instrumentu, līdz tas skar sagatavi (pieskaras)
- Izvēlieties asi

ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA Z=

- Nulles instruments, vārpstas ass: iestatiet indikāciju zināmajā sagataves pozīcijā (piemēram, 0) vai ievadiet metāla plāksnes biezumu d. Apstrādes plaknē: ņemiet vērā instrumenta rādiusu

Tāpat nosakiet atsauces punktus atlikušajām asīm.

Ja pielikšanas asī izmantojat iepriekš iestatītu instrumentu, tad pielikšanas ass indikāciju iestatiet instrumenta garumā L vai summā Z=L+d.

Ar ass taustiņiem noteikto atsauces punktu TNC automātiski saglabā iestatījumu tabulas 0. rindā.

Atskaites punktu pārvalde ar iestatījumu tabulu

Iestatījumu tabula ir jāizmanto obligāti, ja

- mašīna ir aprīkota ar rotācijas asīm (sagāžams darbgalds vai šarnīrsavienojuma galva) un jūs strādājat ar apstrādes plaknes sagāšanas funkciju
- mašīna ir aprīkota ar galvas nomaiņas sistēmu
- līdz šim esat strādājis ar vecākām TNC vadības sistēmām, kurām ir pie REF piesaistītas nulles punktu tabulas
- vēlaties vienlaikus apstrādāt vairākas sagataves, kas nostiprinātas ar atšķirīgu nepareizu novietojumu

Iestatījumu tabulas rindu skaits (atsauces punktu) ir atkarīgs no nepieciešamības. Lai optimizētu datnes lielumu un apstrādes ātrumu, jāizmanto tikai tik daudz rindu, cik reāli nepieciešams atsauces punktu pārvaldei.

Drošības apsvērumu dēļ jaunas rindas var ievadīt tikai iestatījumu tabulas beigās.

Atsauces punktu saglabāšana iestatījumu tabulā

Iestatījumu tabulas nosaukums ir **PRESET.PR**, un tā ir saglabāta direktorijā **TNC:\table\PRESET.PR** var rediģēt tikai **manuālajā** un **el. rokrata** režīmā, ja ir nospiests programmtaustiņš **MAINĪT IESTATĪJUMU**.

Ir atļauta iestatījumu tabulas kopēšana citā mapē (datu dublēšana datu aizsardzībai). Rindas, kurām mašīnas ražotājs aktivizējis ieraksta aizsardzību, parasti ir aizsargātas pret pārrakstīšanu arī kopētajās tabulās, un tādēļ šajās rindās nevar veikt izmaiņas.

Nemainiet kopēto tabulu rindu skaitu! Tas var radīt problēmas, kad tabula būs atkal jāaktivizē.

Lai aktivizētu citā direktorijā iekopētu iestatījumu tabulu, tā atkal ir jāiekopē direktorijā **TNC:**\table\.

Ir vairākas iespējas, kā iestatījumu tabulā saglabāt atsauces punktus/pamatapgriezienus:

- Izmantojot skenēšanas ciklus **manuālajā** vai **el. rokrata** režīmā (skatiet 14. nodaļu)
- izmantojot skenēšanas ciklus no 400 līdz 402 un no 410 līdz 419 automātikas režīmā (skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatas 14. un 15. nodaļu)
- Ievadot manuāli (skatiet turpmāko aprakstu)

Pamatapgriezieni no iestatījumu tabulas pagriež koordinātu sistēmu par iestatījumu, kas atrodas tajā pašā rindā, kurā pamatapgrieziens.

Nosakot atsauces punktu, sekojiet, lai sagāžamo asu pozīcija atbilstu 3D-ROT izvēlnes attiecīgajām vērtībām. No tā izriet:

- ja funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana" nav aktivizēta, rotācijas asu pozīcijas indikācijai jābūt 0° (vajadzības gadījumā rotācijas asis jāiestata uz nulli)
- ja funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana" ir aktivizēta, rotācijas asu pozīcijas indikācijai jāsaskan ar 3D ROT izvēlnē ievadīto leņķi

Rinda 0 iestatījumu tabulā parasti ir ierakstaizsargāta. TNC rindā 0 saglabā to atsauces punktu, kas ar asu taustiņiem vai programmtaustiņiem manuāli noteikts pēdējais. Ja ir aktivizēts manuāli noteiktais atsauces punkts, TNC statusa indikācijā parāda tekstu **PR MAN(0)**

Atsauces punktu manuāla saglabāšana iestatījumu tabulā

Lai atsauces punktu iestatījumu tabulā varētu saglabāt, rīkojieties šādi

- Izvēlieties darba režīmu **MANUĀLAIS REŽĪMS**
- Uzmanīgi pārvietojiet instrumentu, līdz tas skar (ieskrāpē) sagatavi, vai atbilstoši novietojiet mērītāju
- Atveriet iestatījumu tabulu: TNC atver iestatījumu tabulu un novieto kursoru aktīvajā tabulas rindā
- Izvēlieties iestatījumu ievades funkcijas: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās ievades iespējas. Ievades iespēju apraksts: skatiet nākamo tabulu
- Iestatījumu tabulā izvēlieties rindu, kuru vēlaties mainīt (rindas numurs atbilst iestatījuma numuram)
- Vajadzības gadījumā iestatījumu tabulā izvēlieties aili (asi), kurā vēlaties veikt izmaiņas
- Ar programmtaustiņu izvēlieties vienu no pieejamajām iespējām (skatiet tabulu)

Funkcija	Programmtaustiņš
Instrumenta (mērītāja) faktiskās pozīcijas kā jaunā atsauces punkta pārņemšana: funkcija saglabā atsauces punktu tikai tajā asī, kuras lauks šobrīd ir izgaismots	
Jebkuras vērtības piešķiršana instrumenta (mērītāja) faktiskajai pozīcijai: funkcija saglabā atsauces punktu tikai tajā asī, kuras lauks šobrīd ir izgaismots. Uznirstošajā logā ievadiet vajadzīgo vērtību	IESTATĪJ. JAUNA IEVADE
Tabulā jau saglabāta atsauces punkta inkrementāla pārvietošana: funkcija saglabā atsauces punktu tikai tajā asī, kuras lauks šobrīd ir izgaismots. Uznirstošajā logā ievadiet vēlamo korektūras vērtību atbilstoši algebriskajai zīmei. Ja aktivizēts collu rādījums: ievadiet vērtību collās, kuru TNC iekšēji pārrēķinās milimetros	IESTATĪJ. KOREK- CIJA

12.4 Atskaites punkta noteikšana bez 3D skenēšanas sistēmas

Funkcija	Programmtaustiņš
Ievadiet jaunu atsauces punktu bez kinemātikas pārrēķināšanas (atkarībā no ass). Šo funkciju izmantojiet tikai tad, ja mašīna ir aprīkota ar apaļo darbgaldu un, ievadot 0, vēlaties noteikt atsauces punktu apaļā darbgalda centrā. Funkcija saglabā vērtību tikai tajā asī, kura tobrīd ir izgaismota. Ievadiet uznirstošajā logā vēlamo vērtību. Ja aktivizēts collu rādījums: ievadiet vērtību collās, kuru TNC iekšēji pārrēķinās milimetros	AKTUĀLĀ LAUKA REDIĢĒŠ.
Izvēlieties skatījumu BĀZES TRANSFORMĀCIJA/ASS NOBĪDE. Standarta skatījumā BĀZES TRANSFORMĀCIJA tiek parādītas ailes X, Y un Z. Atkarībā no mašīnas papildus ir redzamas ailes SPA, SPB un SPC. Šeit TNC saglabā pamatgriešanos (instrumenta Z ass gadījumā TNC izmanto aili SPC). Skatījumā NOBĪDE tiek parādītas iestatījuma nobīdes vērtības.	BĀZES TRANSFORM. OFSETS
Šobrīd aktīvā atsauces punkta ierakstīšana izvēlētā tabulas rindā: funkcija saglabā atsauces punktu visās asīs un pēc tam automātiski aktivizē attiecīgo tabulas rindu. Ja aktivizēts collu rādījums: ievadiet vērtību collās, kuru TNC iekšēji pārrēķinās milimetros	IESTATĪJ. SAGLABĀŠ.

Iestatījumu tabulas rediģēšana

Rediģēšanas funkcija tabulu režīmā	Programmtaustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	SĀKUMS
Izvēlēties tabulas beigas	BEIGAS
Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu	LAPA
Izvēlēties nākamo tabulas lapu	LAPA
Izvēlēties funkcijas iestatījumu ievadei	IESTATĪJ. MAINĪŠANA
Izvēlēties bāzes transformācijas/ass nobīdes skatījumu	BĀZES TRANSFORM. OFSETS
Aktivizēt iestatījumu tabulas aktuālās izvēlētās rindas atsauces punktu	IESTATĪJ. AKTI- VIZĒŠANA
Pievienot tabulas beigās ievadāmu rindu skaitu (2. programmtaustiņu rinda)	N RINDAS BEIGĀS PIEVIEN.
Kopēt gaiši iezīmēto laukumu (2. programmtaustiņu rinda)	AKTUĀLĀS VĒRTĪBAS KOPĒŠANA
Pievienot kopēto lauku (2. programmtaustiņu rinda)	KOPĒTĀS VĒRTĪBAS PIEVIEN.
Atiestatīt aktuālo izvēlēto rindu: TNC ieraksta visās ailēs "-" (2. programmtaustiņu rinda)	RINDAS ATIE- STATĪŠANA
Pievienot atsevišķas rindas tabulas beigās (2. programmtaustiņu rinda)	RINDAS PIEVIEN.
Izdzēst atsevišķas rindas tabulas beigās (2. programmtaustiņu rinda)	RINDA DZĒST

Atsauces punkta aktivizēšana no iestatījumu tabulas manuālajā režīmā

Aktivizējot atsauces punktu no iestatījumu tabulas, TNC atiestata aktīvo nulles punkta nobīdi, spoguļattēlu, griešanos un mēroga koeficientu.

Turpretim koordinātu pārrēķins, kas ieprogrammēts ar 19. ciklu "Apstrādes plaknes sagāšana" vai ar PLANE funkciju, paliek aktīvs.

- Izvēlieties darba režīmu **MANUĀLAIS REŽĪMS**
- Iestatījumu tabulas parādīšana
- Izvēlieties atsauces punkta numuru, kuru vēlaties aktivizēt, vai
- ar taustiņu GOTO izvēlieties atskaites punkta numuru, kuru vēlaties aktivizēt; apstipriniet ar taustiņu ENT
- Aktivizējiet atsauces punktu
- Apstipriniet atsauces punkta aktivizēšanu. TNC nosaka indikāciju un, ja definēts, pamatgriešanos
- Izejiet no iestatījumu tabulas

Atskaites punkta aktivizēšana no iestatījumu tabulas NC programmā

Lai aktivizētu piesaistes punktus no iestatījumu tabulas programmas darbības laikā, izmantojiet 247. ciklu. 247. ciklā tiek definēts piesaistes punkta numurs, kuru vēlaties aktivizēt (skatiet lietotāja rokasgrāmatu, Cikli, 247. cikls, PIESAISTES NUMURA NOTEIKŠANA).

12.5 Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas lietošana

Pārskats

Manuālajā režīmā pieejami šādi skenēšanas sistēmas cikli:

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

Iekārtas ražotājam ir jāsagatavo TNC, lai varētu izmantot 3D skenēšanas sistēmas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Funkcija	Programm-taustiņš	Lappuse
Efektīvā garuma kalibrēšana	KAL. L	367
Efektīvā rādiusa kalibrēšana	KAL. R	368
Pamatgriešanās noteikšana ar taisni	SKENĒT ROT	372
Atsauces punkta noteikšana brīvi izvēlētā asī	SKENĒT POS	374
Stūra noteikšana par atsauces punktu	SKENĒT P	375
Apļa viduspunkta noteikšana par atsauces punktu	SKENĒT CC	376
Skenēšanas sistēmas datu pārvalde	TASTSYST. TABULAS	Skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatu

Papildu informāciju par skenēšanas sistēmas tabulu skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā.

Skenēšanas sistēmas ciklu funkcijas

Manuālajos skenēšanas sistēmas ciklos tiek attēloti programmtaustiņi, ar kuriem var izvēlēties skenēšanas virzienu vai skenēšanas procesu. Tas, kādi programmtaustiņi tiek attēloti, ir atkarīgs no attiecīgā cikla:

Programm-taustiņš	Funkcija
X+	Izvēlēties skenēšanas virzienu
	Pārņemt aktuālo pozīciju
	Automātiski skenēt urbumu (iekšējo apli)
	Automātiski skenēt tapu (ārējo apli)

Automātiskais urbuma un tapas skenēšanas process

! Ja izmantojat apļa automātiskās skenēšanas funkciju, TNC automātiski pozicionē skenēšanas sistēmu pie attiecīgajām skenēšanas pozīcijām. Uzmanieties, lai pozīcijai varētu pievirzīties bez sadursmēm.

Ja automātiskajai urbuma vai tapas skenēšanai izmantojat skenēšanas procesu, TNC atver veidlapu ar nepieciešamajiem ievades laukiem.

Ievades lauki veidlapās Tapas mērīšana un Urbuma mērīšana

Ievades lauks	Funkcija
Tapas diametrs? vai **Urbuma diametrs?**	Skenēšanas elementa diametrs (papildus, urbumiem)
Drošības attālums?	Attālums līdz skenēšanas elementam plaknē
Drošs augstuma palielin.?	Tausta pozicionēšana rotācijas vārpstas virzienā (vadoties pēc faktiskās pozīcijas)
Sākuma leņķis?	Pirmā skenēšanas procesa leņķis (0° = galvenās ass pozitīvs virziens, t.i., rotācijas asij Z, X+). Visi pārējie skenēšanas leņķi tiek noteikti pēc skenēšanas punktu skaita.
Piesk. punktu skaits?	Skenēšanas procesu skaits (3 - 8)
Atvēruma leņķis?	Pilna apļa (360°) vai apļa segmenta skenēšana (atvēruma leņķis<360°)

Pozicionējiet skenēšanas sistēmu aptuveni urbuma vidū (iekšējā aplī) vai pirmā skenēšanas punkta tuvumā pie tapas (ārējais aplis) un izvēlieties pirmā skenēšanas virziena programmtaustiņu. Ja uzsākat skenēšanas sistēmas ciklu ar ārējo STARTA taustiņu, TNC automātiski veic visas iepriekšējās pozicionēšanas un skenēšanas procesus.

TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie atsevišķajiem skenēšanas punktiem, ievērojot drošības attālumu. Ja ir definēts drošs augstums, TNC pirms tam pozicionē skenēšanas sistēmu rotācijas vārpstas drošā augstumā.

Lai pievirzītos pozīcijai, TNC izmanto skenēšanas sistēmas tabulā definēto padevi **FMAX**. Faktiskais skenēšanas process tiek veikts ar definēto skenēšanas padevi **F**.

Pirms automātiskā skenēšanas procesa uzsākšanas skenēšanas sistēma ir jāpozicionē pirmā skenēšanas punkta tuvumā. Pārvietojiet skenēšanas sistēmu aptuveni par drošības attālumu (vērtība no skenēšanas sistēmas tabulas + vērtība no ievades veidlapas) pretēji skenēšanas virzienam.

Ja iekšējā apļa diametrs ir liels, TNC var pozicionēt skenēšanas sistēmu arī uz riņķa līnijas ar pozicionēšanas padevi FMAX. Lai to paveiktu, ievades veidlapā ievadiet drošības attālumu iepriekšējai pozicionēšanai un urbuma diametram. Pozicionējiet skenēšanas sistēmu urbumā ar aptuvenu nobīdi drošības attāluma apmērā blakus sienai. Veicot iepriekšējo pozicionēšanu, ņemiet vērā pirmā skenēšanas procesa sākuma leņķi (ar 0° TNC skenē pozitīvajā galvenās ass virzienā).

Skenēšanas sistēmas cikla izvēle

- Izvēlieties manuālo režīmu vai elektron. rokrata režīmu

- Izvēlieties skenēšanas funkcijas: piespiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS FUNKCIJA. TNC rāda citus programmtaustiņus: skatiet pārskata tabulu

- Izvēlieties skenēšanas sistēmas ciklu: piemēram, nospiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS POZ, TNC ekrānā tiek parādīta atbilstošā izvēlne

Izvēloties manuālo skenēšanas funkciju, TNC atver veidlapu, kurā tiek attēlota visa nepieciešamā informācija. Veidlapu saturs ir atkarīgs no attiecīgās funkcijas.

Dažos laukos varat arī pats ievadīt vērtības. Izmantojiet bultiņu taustiņus, lai pārslēgtos uz vēlamo ievades lauku. Kursoru var novietot tikai tajos laukos, kas ir rediģējami. Lauki, kurus nav iespējams rediģēt, tiek attēloti pelēkā krāsā.

Mērīšanas vērtību protokolēšana no skenēšanas sistēmas cikliem

Šīs funkcijas veikšanai TNC ir jāsagatavo mašīnas ražotājam. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Pēc tam, kad TNC ir izpildījusi jebkuru skenēšanas sistēmas ciklu, TNC rāda programmtaustiņu IERAKSTĪT PROTOKOLU DATNĒ. Ja piespiedīsiet programmtaustiņu, TNC protokolēs aktīvā skenēšanas sistēmas cikla aktuālās vērtības.

Ja mērījumu rezultāti tiek saglabāti, TNC izveido teksta datni TCHPRMAN.TXT . Ja mašīnas parametrā **fn16DefaultPath** nav noteikts ceļš, TNC saglabā datni TCHPRMAN.TXT galvenajā direktorijā **TNC:**.

Ja nospiež programmtaustiņu IERAKSTĪT PROTOKOLU DATNĒ, tad datni TCHPRMAN.TXT nedrīkst izvēlēties darba režīmā **programmēšana**. Citādi TNC parāda kļūdas paziņojumu.

TNC ieraksta mērījumu vērtības tikai datnē TCHPRMAN.TXT. Ja veicat vairākus skenēšanas sistēmas ciklus vienu pēc otra un vēlaties saglabāt to mērījumu vērtības, tad starp skenēšanas sistēmas cikliem jāsaglabā TCHPRMAN.TXT datnes saturs, to kopējot vai pārdēvējot.

Datnes TCHPRMAN.TXT formātu un saturu nosaka mašīnas ražotājs.

Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem nulles punktu tabulā

Izmantojiet šo funkciju, ja vēlaties saglabāt mērījumu vērtības sagataves koordinātu sistēmā. Ja vēlaties saglabāt mērījumu vērtības mašīnas fiksētajā koordinātu sistēmā (REF koordinātas), izmantojiet programmtaustiņu IERAKSTS IESTATĪJUMU TABULĀ, skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem iestatījumu tabulā", Lappuse 365.

Pēc tam, kad izpildīts jebkurš skenēšanas sistēmas cikls, ar programmtaustiņu IEVADE NULLES PUNKTU TABULĀ TNC var ierakstīt mērījumu vērtības nulles punktu tabulā:

- Izpildiet jebkuru skenēšanas funkciju
- Ievadiet atsauces punkta vēlamās koordinātas piedāvātajos ievades laukos (atkarībā no izpildītā skenēšanas sistēmas cikla)
- Ievades laukā **Numurs tabulā** = ievadiet nulles punkta numuru
- Piespiediet programmtaustiņu IEVADE NULLES PUNKTU TABULĀ; TNC saglabā nulles punktu ar ievadīto numuru norādītajā nulles punktu tabulā

Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem iestatījumu tabulā

Izmantojiet šo funkciju, ja vēlaties saglabāt mērījumus fiksētajā mašīnas koordinātu sistēmā (REF koordinātes). Ja vēlaties saglabāt mērījumu vērtības sagataves koordinātu sistēmā, izmantojiet programmtaustiņu IERAKSTS NULLES PUNKTU TABULĀ, skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem nulles punktu tabulā", Lappuse 364.

Pēc tam, kad izpildīts jebkurš skenēšanas sistēmas cikls, ar programmtaustiņu IEVADE IESTATĪJUMU TABULĀ TNC var ierakstīt mērījumu vērtības iestatījumu tabulā. Mērījumu vērtības tad tiek saglabātas attiecībā uz fiksēto mašīnas koordinātu sistēmu (REF koordinātes). Iestatījumu tabulas nosaukums ir PRESET.PR, un tā ir saglabāta mapē TNC:\table\.

- Izpildiet jebkuru skenēšanas funkciju
- Ievadiet atsauces punkta vēlamās koordinātas piedāvātajos ievades laukos (atkarībā no izpildītā skenēšanas sistēmas cikla)
- Ievadiet ievades laukā **Numurs tabulā:** iestatījuma numuru
- Nospiediet programmtaustiņu IEVADE IESTATĪJUMU TABULĀ; TNC saglabā nulles punktu ar ievadīto numuru iestatījumu tabulā

12.6 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšana

Ievads

Lai precīzi noteiktu faktisko trīsdimensiju skenēšanas sistēmas ieslēgšanās punktu, nepieciešams kalibrēt skenēšanas sistēmu, pretējā gadījumā TNC nevar noteikt precīzus mērījumu rezultātus.

Skenēšanas sistēmu kalibrēt vienmēr:

- nododot ekspluatācijā
- tausta adatas bojājuma gadījumā
- tausta adatas nomaiņas gadījumā
- skenēšanas padeves izmaiņu gadījumā
- nevienmērības gadījumā, piemēram, ja mašīna ir uzkarsusi
- aktīvās instrumentu ass maiņas gadījumā

Nospiežot programmtaustiņu OK pēc kalibrēšanas procesa, kalibrēšanas vērtības tiek pārņemas aktīvajā skenēšanas sistēmā. Aktualizētie instrumentu dati ir spēkā uzreiz, un atkārtota instrumenta izsaukšana nav nepieciešama.

Kalibrējot TNC nosaka tausta adatas „efektīvo“ garumu un skenēšanas lodes „efektīvo“ rādiusu. Lai veiktu 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšanu, nostipriniet iestatīšanas gredzenu vai tapu ar zināmu augstumu un zināmu rādiusu uz mašīnas galda.

TNC ir kalibrēšanas cikli garuma kalibrēšanai un rādiusa kalibrēšanai:

- Nospiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS FUNKCIJA.

- Kalibrēšanas ciklu attēlošana: nospiediet TS KALIBR.
- Kalibrēšanas cikla izvēle

TNC kalibrēšanas cikli

Programm-taustiņš	Funkcija	Lappuse
TS KALIBR.	Kalibrēt garumu	367
KAL. R	Noteikt rādiusu un centra novirzi ar kalibrēšanas gredzenu	368
KAL. R	Noteikt rādiusu un centra novirzi ar tapu vai kalibrēšanas irbuli	368
KAL.	Noteikt rādiusu un centra novirzi ar kalibrēšanas lodi	368

Efektīvā garuma kalibrēšana

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

Skenēšanas sistēmas efektīvais garums vienmēr attiecas uz instrumenta atsauces punktu. Parasti mašīnas ražotājs instrumenta atsauces punktu nosaka vārpstas priekšpusē.

- Atsauces punktu vārpstas asī nosakiet tā, lai uz mašīnas galdu attiektos: Z=0.

- Izvēlieties skenēšanas sistēmas garuma kalibrēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu KAL. L. TNC atver izvēlnes logu ar ievades laukiem
- Atskaites punkts garumam: ievadiet iestatīšanas gredzena augstumu
- Jauns kalibrēšana vārpstas leņķis: vārpstas leņķis, ar kādu tiek veikta kalibrēšana. TNC kā paraugu izmanto vērtību CAL_ANG no skenēšanas sistēmas tabulas. Ja izmainīt vērtību, TNC kalibrēšanas laikā saglabā vērtību skenēšanas sistēmas tabulā.
- Skenēšanas sistēmu virziet cieši virs iestatīšanas gredzena virsmas
- Ja nepieciešams, mainiet procesa virzienu: Izvēlieties, izmantojot programmtaustiņu vai bultas taustiņu
- Virsmas skenēšana: piespiediet ārējo STARTA taustiņu
- Rezultātu pārbaude (nepieciešamības gadījumā vērtību izmaiņa)
- Nospiediet programmtaustiņu OK, lai pārņemtu vērtības
- Nospiediet programmtaustiņu BEIGT, lai pabeigtu kalibrēšanas funkciju

Spēkā esošā rādiusa kalibrēšana un skenēšanas sistēmas centra novirzes izlīdzināšana

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

Centra novirzi var noteikt tikai ar šim nolūkam piemērotu skenēšanas sistēmu.

Ja veicat ārēju kalibrēšanu, skenēšanas sistēma ir jānovieto vidū virs kalibrēšanas lodes vai virs kalibrēšanas irbuļa. Uzmanieties, lai skenēšanas pozīcijai varētu pievirzīties bez sadursmēm.

Kalibrējot skenēšanas lodes rādiusu, TNC veic automātiski skenēšanas procesu. Pirmajā darba posmā TNC nosaka kalibrēšanas gredzena vai tapas vidu (aptuvens mērījums) un novieto skenēšanas sistēmu centrā. Pēc tam īstajā kalibrēšanas procesā (precīzs mērījums) tiek noteikts skenēšanas lodes rādiuss. Ja ar skenēšanas sistēmu ir iespējams veikt apgriezto mērījumu, vēl vienā darba posmā tiek noteikta centra novirze.

Tas, vai skenēšanas sistēmu var orientēt dažādos veidos un kādi tie ir, HEIDENHAIN skenēšanas sistēmās ir jau iepriekš definēts. Citas skenēšanas sistēmas konfigurē mašīnas ražotājs.

Parasti skenēšanas sistēmas ass precīzi nesakrīt ar vārpstas asi. Kalibrēšanas funkcija var noteikt novirzi starp skenēšanas sistēmas asi un vārpstas asi, veicot apgrieztu mērījumu (pagriežot par 180°), un aritmētiski to izlīdzināt.

Atkarībā no tā, kā var orientēt skenēšanas sistēmu, kalibrēšanas process var noritēt atšķirīgi:

- Orientēšana nav iespējama vai arī orientēšana ir iespējama tikai vienā virzienā: TNC veic aptuveno un precīzo mērījumu un nosaka spēkā esošo skenēšanas lodes rādiusu (aile R, tool.t)
- Iespējama orientēšana divos virzienos (piem., HEIDENHAIN skenēšana sistēmas ar vadu): TNC veic aptuveno un precīzo mērījumu, pagriež skenēšanas sistēmu par 180° un veic vēl četrus citus skenēšanas procesus. Veicot apgriezto mērījumu, papildus rādiusam tiek noteikta arī centra novirze (CAL_OF, tchprobe.tp).
- Iespējama jebkāda orientēšana (piem., HEIDENHAIN infrasarkanās skenēšanas sistēmas): skenēšanas process: skatiet „Iespējama orientēšana divos virzienos”

Manuālās kalibrēšanas gadījumā ar kalibrēšanas gredzenu rīkojieties šādi:

- Skenēšanas lodi manuālajā režīmā novietojiet iestatīšanas gredzena urbumā

- Izvēlieties kalibrēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu KAL. R
- Ievadiet iestatīšanas gredzena diametru
- Ievadiet drošības attālumu
- Jauns kalibrēšana vārpstas leņķis: vārpstas leņķis, ar kādu tiek veikta kalibrēšana. TNC kā paraugu izmanto vērtību CAL_ANG no skenēšanas sistēmas tabulas. Ja izmainīt vērtību, TNC kalibrēšanas laikā saglabā vērtību skenēšanas sistēmas tabulā.
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu. 3D skenēšanas sistēma automātiskā skenēšanas procesā skenē visus nepieciešamos punktus un aprēķina efektīvo skenēšanas lodes rādiusu. Ja ir iespējams veikt apgriezto vērtējumu, TNC aprēķina centra novirzi
- Rezultātu pārbaude (nepieciešamības gadījumā vērtību izmaiņa)
- Nospiediet programmtaustiņu OK, lai pārņemtu vērtības
- Nospiediet programmtaustiņu BEIGT, lai pabeigtu kalibrēšanas funkciju

Lai noteiktu skenēšanas lodes centra novirzi, tad TNC jāsagatavo mašīnas ražotājam. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

12.6 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšana

Manuālās kalibrēšanas gadījumā ar tapu vai kalibrēšanas irbuli rīkojieties šādi:

- Manuālajā režīmā pozicionējiet skenēšanas lodi vidū virs kalibrēšanas irbuļa

- Izvēlieties kalibrēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu KAL. R
- Ievadiet tapas diametru.
- Ievadiet drošības attālumu
- Jauns kalibrēšana vārpstas leņķis: vārpstas leņķis, ar kādu tiek veikta kalibrēšana. TNC kā paraugu izmanto vērtību CAL_ANG no skenēšanas sistēmas tabulas. Ja izmainīt vērtību, TNC kalibrēšanas laikā saglabā vērtību skenēšanas sistēmas tabulā.
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu. 3D skenēšanas sistēma automātiskā skenēšanas procesā skenē visus nepieciešamos punktus un aprēķina efektīvo skenēšanas lodes rādiusu. Ja ir iespējams veikt apgriezto vērtējumu, TNC aprēķina centra novirzi
- Rezultātu pārbaude (nepieciešamības gadījumā vērtību izmaiņa)
- Nospiediet programmtaustiņu OK, lai pārņemtu vērtības
- Nospiediet programmtaustiņu BEIGT, lai pabeigtu kalibrēšanas funkciju

Lai noteiktu skenēšanas lodes centra novirzi, tad TNC jāsagatavo mašīnas ražotājam.

Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Kalibrēšanas vērtību parādīšana

TNC skenēšanas sistēmas efektīvo garumu un rādiusu saglabā instrumentu tabulā. Skenēšanas sistēmas centra novirzi TNC saglabā skenēšanas sistēmas tabulas ailēs **CAL_OF1** (galvenā ass) un **CAL_OF2** (blakusass). Lai aplūkotu saglabātās vērtības, nospiediet skenēšanas sistēmas tabulas programmtaustiņu.

Pievērsiet uzmanību tam, lai, izmantojot skenēšanas sistēmu, ir aktīvs pareizais instrumenta numurs, neskatoties uz to, vai vēlaties apstrādāt skenēšanas sistēmas ciklu automātiskajā režīmā vai manuālajā režīmā.

Papildu informāciju par skenēšanas sistēmas tabulu skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā.

12.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu

Ievads

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

TNC aritmētiski kompensē slīpu sagataves iespriegojumu ar "Pamatgriešanos".

TNC nosaka griešanās leņķi tādā leņķī, kāds jāietver sagataves virsmai ar apstrādes plaknes leņķa atsauces asi. Skatiet attēlu pa labi.

Pamatgriešanos atkarībā no instrumenta ass TNC saglabā iestatījumu tabulas ailēs SPA, SPB vai SPC.

Lai noteiktu pamatgriešanos, skenējiet divus punktus uz sagataves vienas sānu plaknes. Nav svarīgi, kādā secība notiks punktu skenēšana. Pamatgriešanos var noteikt arī ar urbumiem vai tapām.

Skenēšanas virzienu sagataves nepareiza novietojuma mērīšanai vienmēr izvēlieties vertikāli attiecībā pret leņķa atsauces asi.

Lai programmas izpildē pareizi aprēķinātu pamatgriešanos, pirmajā pārvietojuma ierakstā ieprogrammējiet abas apstrādes plaknes koordinātas.

Pamatgriešanos var izmantot arī kombinācijā ar PLANE funkciju, šajā gadījumā vispirms jāaktivizē pamatgriešanās un tad PLANE funkcija.

Pamatgriešanos var aktivizēt arī bez sagataves skenēšanas. Ievadiet vērtību pamatgriešanās izvēlnē un nospiediet programmtaustiņu NOTEIKT PAMATGRIEŠANOS.

12.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu

Darba režīms noteikt manuālajā režīmā Pamatgriešanās noteikšana

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT
- Novietojiet skenēšanas sistēmu pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Skenēšanas virzienu izvēlieties vertikāli attiecībā pret leņķa atsauces asi: asi un virzienu izvēlieties ar programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu
- Novietojiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu. TNC nosaka pamatgriešanos un aiz dialogloga **Griešanās leņķis** parāda leņķi
- Pamatgriešanās aktivizēšana: nospiediet programmtaustiņu NOTEIKT PAMATGRIEŠANOS
- Skenēšanas funkcijas pabeigšana: nospiediet programmtaustiņu BEIGT

Pamatgriešanās saglabāšana iestatījumu tabulā

- Pēc skenēšanas procesa iestatījuma numuru ievadiet ievades laukā **Numurs tabulā:**, kurā TNC jāsaglabā aktīvā pamatgriešanās
- Nospiediet programmtaustiņu PAMATGR. IEVADE IESTATĪJUMU TABULĀ, lai pamatgriešanos saglabātu iestatījumu tabulā

Sagataves nepareiza novietojuma izlīdzināšana ar galda pagriešanu

- Lai konstatēto nepareizo novietojumu izlīdzinātu ar pagriežamā galda pozicionēšanu, pēc skenēšanas procesa nospiediet programmtaustiņu NOREGULĒT PAGRIEŽAMO GALDU

> **!** Pirms galda pagriešanas pozicionējiet visas asis tā, lai nevarētu notikt sadursme. TNC pirms galda pagriešanas attēlo papildu brīdinājuma ziņojumu.

- Ja vēlaties noteikt atskaites punktu pagriežamā galda asī, nospiediet programmtaustiņu NOTEIKT GALDA PAGRIEŠANU.
- Varat arī saglabāt pagriežamā galda nepareizo novietojumu jebkurā iestatījumu tabulas rindā. Lai to veiktu, ievadiet rindas numuru un nospiediet programmtaustiņu GALDA PAGR. IEVADE IEST. TABULĀ. TNC saglabā leņķi pagriežamā galda Offset ailē, piem., ailē C_OFFS, ja tā ir C ass. Nepieciešamības gadījumā ar programmtaustiņu BĀZES TRANSFORM./OFFSET ir jāpārslēdz iestatījumu tabulas skats, lai šī aile tiktu attēlota.

Pamatgriešanās parādīšana

Izvēloties funkciju SKENĒŠANA ROT, TNC attēlo aktīvo pamatgriešanās leņķi dialogā **Pagriešanas leņķis**. Griešanās leņķis tiek attēlots arī papildu statusa indikācijā (STATUSS POZ.).

Ja TNC virza mašīnas asis atbilstoši pamatgriešanās virzienam, tad statusa indikācijā parādās pamatgriešanās simbols.

Pamatgriešanās atcelšana

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT
- Ievadiet griešanās leņķi „0“, pārņemiet ar programmtaustiņu NOTEIKT PAMATGRIEŠANOS
- Skenēšanas funkcijas pabeigšana: nospiediet programmtaustiņu

12.8 Atskaites punkta noteikšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu

Pārskats

Atsauces punkta noteikšanas funkcijas izlīdzinātajā sagatavē izvēlas ar šādiem programmtaustiņiem:

Programm-taustiņš	Funkcija	Lappuse
	Atsauces punkta noteikšana brīvi izvēlētā asī	374
	Stūra noteikšana par atskaites punktu	375
	Apļa viduspunkta noteikšana par atskaites punktu	376
	Vidējā ass kā atskaites punkts	376

Atskaites punkta noteikšana jebkurā asī

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT POZ.
- Novietojiet skenēšanas sistēmu skenēšanas punkta tuvumā.
- Izvēlieties vienlaikus skenēšanas virzienu un asi, kurai noteikts atsauces punkts, piemēram, Z skenējiet Z– virzienā: izvēlieties ar programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu
- **Atsauces punkts**: ievadiet mērķa koordinātas, pārņemiet ar programmtaustiņu NOTEIKT ATS. PUNKTU, skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem nulles punktu tabulā", Lappuse 364
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu END

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

Stūris kā atsauces punkts

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT P
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu uz pirmās sagataves malas pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Izvēlieties skenēšanas virzienu: izvēlēties ar programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta tuvumā uz tās pašas malas
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu uz otrās sagataves malas pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Izvēlieties skenēšanas virzienu: izvēlēties ar programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta tuvumā uz tās pašas malas
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu
- **Atsauces punkts**: ievadiet abas atsauces punkta koordinātas izvēlnes lodziņā, pārņemiet ar programmtaustiņu NOTEIKT ATS. PUNKTU vai, skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem iestatījumu tabulā", Lappuse 365)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu BEIGT

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

Divu taišņu krustpunktu varat noteikt arī, izmantojot urbumus vai tapas, un noteikt to kā atskaites punktu. Tomēr katras taisnes skenēšanai drīkst izmantot tikai divas vienādas skenēšanas funkcijas (piem., divus urbumus).

Skenēšanas cikls „Stūris kā atskaites punkts” nosaka leņķi un divu taišņu krustpunktu. Papildu atskaites punkta noteikšanai ar ciklu var arī aktivizēt pamatgriešanos. Šim nolūkam TNC piedāvā divus programmtaustiņus, ar kuriem varat noteikt, kuru taisni vēlaties izmantot šim mērķim. Ar programmtaustiņu ROT 1 varat aktivizēt pirmās taisnes leņķi kā pamatgriešanos, ar programmtaustiņu ROT 2 – otrās taisnes leņķi.

Ja ciklā vēlaties aktivizēt pamatgriešanos, tas vienmēr ir jāveic pirms atskaites punkta noteikšanas. Pēc tam, kad ir noteikts atskaites punkts, veikts ieraksts nulles punktu vai iestatījumu tabulā, programmtaustiņi ROT 1 un ROT 2 vairs netiek attēloti.

Apļa viduspunkts kā atsauces punkts

Kā atsauces punktus var noteikt urbumu, apļa iedobju, pilnu cilindru, tapu, apļveida salu viduspunktus utt.

Iekšējais aplis:

TNC skenē apļa iekšējo sienu visos četros koordinātšu asu virzienos.

Pārtrauktiem apļiem (apļa līniju lokiem) Jūs variet izvēlēties jebkuru skenēšanas virzienu.

- Pozicionējiet skenēšanas lodi aptuveni apļa vidū

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: piespiediet programmtaustiņu SKENĒŠANA CC
- Izvēlieties skenēšanas virzienu vai automātiskā skenēšanas procesa programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu. Skenēšanas sistēma skenē apļa iekšējo sienu izvēlētajā virzienā. Ja neizmantojat automātisko skenēšanas procesu, šī darbība ir jāveic atkārtoti. Pēc trešā skenēšanas procesa varat likt aprēķināt viduspunktu (ieteicami ir četri skenēšanas punkti).
- Pabeidziet skenēšanas procesu, atgriezieties izvērtēšanas izvēlnē: nospiediet programmtaustiņu IZVĒRTĒŠANA
- **Atsauces punkts**: ievadiet abas apļa viduspunkta koordinātas izvēlnes lodziņā, pārņemiet ar programmtaustiņu NOTEIKT ATS. PUNKTU vai ierakstiet vērtības tabulā (skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem nulles punktu tabulā", Lappuse 364 vai skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem iestatījumu tabulā", Lappuse 365)
- Skenēšanas funkcijas pabeigšana: nospiediet programmtaustiņu END

TNC spēj aprēķināt ārējus vai iekšējus apļus jau ar trim skenēšanas punktiem, piem., apļu segmentu gadījumā. Precīzākus rezultātus iegūsiet, ja noteiksiet apļus ar četriem skenēšanas punktiem. Ja iespējams, skenēšanas sistēmu vajadzētu pozicionēt pēc iespējas vidū.

Ārējais aplis:

- Pozicionējiet tausta lodi pirmā skenēšanas punkta tuvumā ārpus apļa.
- Izvēlieties skenēšanas virzienu: nospiediet atbilstošo programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu. Ja neizmantojat automātisko skenēšanas procesu, šī darbība ir jāveic atkārtoti. Pēc trešā skenēšanas procesa varat likt aprēķināt viduspunktu (ieteicami ir četri skenēšanas punkti).
- Pabeidziet skenēšanas procesu, atgriezieties izvērtēšanas izvēlnē: nospiediet programmtaustiņu IZVĒRTĒŠANA
- **Atsauces punkts**: ievadiet atsauces punkta koordinātas, pārņemiet ar programmtaustiņu NOTEIKT ATS. PUNKTU vai ierakstiet vērtības tabulā (skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem nulles punktu tabulā", Lappuse 364 vai skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem iestatījumu tabulā", Lappuse 365)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu BEIGT

Pēc skenēšanas TNC uzrāda apļa viduspunkta aktuālās koordinātes un apļa rādiusu PR.

Atsauces punkta noteikšana ar vairākiem urbumiem/apaļām tapām

Otrajā programmtaustiņu rindā atrodas programmtaustiņš, ar kuru varat noteikt atskaites punktu, izmantojot vairākus urbumus vai apaļās tapas. Kā atskaites punktu varat noteikt divu vai vairāku skenējamo elementu krustpunktu.

Skanēšanas funkcijas izvēle urbumu/apaļo tapu krustpunktam:

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒŠANA CC

- Noteikt urbuma automātisku skenēšanu: nosakiet ar programmtaustiņu

- Noteikt apaļās tapas automātisku skenēšanu: nosakiet ar programmtaustiņu

Iepriekš novietojiet skenēšanas sistēmu aptuveni urbuma vidū vai pirmā skanēšanas punkta tuvumā pie apaļās tapas. Pēc tam, kad ir nospiests NC uzsākšanas taustiņš, TNC automātiski noskenē apļa punktus.

Pēc tam pārvietojiet skenēšanas sistēmu uz nākamo urbumu un veiciet skenēšanu tieši tādā pat veidā. Atkārtojiet šo procesu, līdz ir noskenēti visi atsauces punkta noteikšanai nepieciešamie urbumi.

12.8 Atskaites punkta noteikšana ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu

Atskaites punkta noteikšana vairāku urbumu krustpunktā:

- Nopozicionējiet skenēšanas sistēmu aptuveni urbuma vidū
- Noteikt urbuma automātisku skenēšanu: nosakiet ar programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu. Skenēšanas sistēma automātiski skenē apli
- Atkārtojiet darbību pārējiem elementiem
- Pabeidziet skenēšanas procesu, atgriezieties izvērtēšanas izvēlnē: nospiediet programmtaustiņu IZVĒRTĒŠANA
- **Atsauces punkts**: ievadiet abas apļa viduspunkta koordinātas izvēlnes lodziņā, pārņemiet ar programmtaustiņu NOTEIKT ATS. PUNKTU vai ierakstiet vērtības tabulā (skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem nulles punktu tabulā", Lappuse 364 vai skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem iestatījumu tabulā", Lappuse 365)
- Skenēšanas funkcijas pabeigšana: nospiediet programmtaustiņu END

Vidējā ass kā atskaites punkts

- Izvēlieties skenēšanas funkcijas: nospiediet programmtaustiņu SKENĒŠANA
- Novietojiet skenēšanas sistēmu pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- Novietojiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- **Atskaites punkts**: ievadiet atskaites punkta koordināti izvēlnes logā, ar programmtaustiņu ATS. P. NOTEIKŠANA pārņemiet vai ierakstiet vērtību tabulā (skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem nulles punktu tabulā", Lappuse 364 vai skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem iestatījumu tabulā", Lappuse 365).
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu END

Sagatavju pārmērīšana ar 3D skenēšanas sistēmu

Jūs skenēšanas sistēmu varat izmantot manuālajā un elektron. rokrata darba režīmā, lai veiktu vienkāršus sagataves mērījumus. Sarežģītākiem mērīšanas procesiem pieejami vairāki programmējami skenēšanas cikli (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 16. nodaļa, Automātiskā sagatavju kontrole). Ar 3D skenēšanas sistēmu Jūs noteiksiet:

- pozīcijas koordinātes un no tām
- sagataves izmērus un leņķus

Vienas pozīcijas koordinātes noteikšana izlīdzinātai sagatavei

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT POZ.
- Novietojiet skenēšanas sistēmu skenēšanas punkta tuvumā
- Izvēlieties skenēšanas virzienu un vienlaikus izvēlieties asi, uz kuru koordinātām ir jāattiecas: nospiediet atbilstošo programmtaustiņu.
- Skenēšanas procesa sākšana: nospiediet ārējo START taustiņu

TNC uzrāda skenēšanas punkta koordinātu kā atsauces punktu.

Stūra punkta koordinātu noteikšana apstrādes plaknē

Stūra punkta koordinātu noteikšana: skatiet "Stūris kā atsauces punkts ", Lappuse 375. TNC uzrāda noskenētā stūra kā atsauces punkta koordinātes.

Sagataves izmēru noteikšana

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT POZ.
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu pirmā skenēšanas punkta A tuvumā
- Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu
- Kā atsauces punktu atzīmējiet aktuālo vērtību (tikai, ja pirms tam noteiktais atsauces punkts ir derīgs)
- Atsauces punkts: ievadiet „0“
- Pārtrauciet dialogu: nospiediet taustiņu END
- Atkārtoti izvēlieties skenēšanas funkcijas: nospiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS POZ.
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta B tuvumā
- Ar programmtaustiņa palīdzību izvēlieties skenēšanas virzienu: tā pati ass, bet virziens pretēji pirmās skenēšanas virzienam.
- Skenēšana: nospiediet ārējo START taustiņu

Indikācijā "Atsauces punkts" attālums atrodas starp abiem punktiem uz koordinātu ass.

Pozīciju indikācijā atkal iestatiet vērtības, kādas bija pirms garuma mērīšanas

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT POZ.
- No jauna skenējiet pirmo skenēšanas punktu
- Iestatiet atsauces punktu uz atzīmēto vērtību
- Pārtrauciet dialogu: nospiediet taustiņu END

Leņķa mērīšana

Ar 3D skenēšanas sistēmu Jūs varat noteikt leņķi apstrādes plaknē. Mēra

- leņķi starp leņķa atsauces asi un sagataves malu vai
- leņķi starp divām malām

Izmērītais leņķis parādās kā maksimāli 90° vērtība.

Leņķa noteikšana starp leņķa atsauces asi un sagataves malu

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT
- Griešanās leņķis: atzīmējiet norādīto griešanās leņķi, gadījumā, ja vēlāk atkal vēlēsieties atjaunot iepriekš veikto pamatgriešanos
- Veiciet pamatgriešanu ar salīdzināmo pusi skatiet "Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu ", Lappuse 371
- Ar programmtaustiņu SKENĒŠANA ROT parādiet leņķi starp leņķa atsauces asi un sagataves malu kā griešanās leņķi
- Atceliet pamatgriešanos vai atjaunojiet sākotnējo pamatgriešanos
- Iestatiet griešanās leņķi uz atzīmēto vērtību

Leņķa noteikšana starp divām sagataves malām

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT
- Griešanās leņķis: atzīmējiet norādīto griešanās leņķi, gadījumā, ja Jūs vēlāk atkal vēlēsieties atjaunot iepriekš veikto pamatgriešanos
- Veiciet pamatgriešanos pirmajai pusei skatiet "Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu ", Lappuse 371
- Otro malu skenējiet tāpat kā pamatgriešanās gadījumā, šeit nenosakiet griešanās leņķi 0!
- Ar programmtaustiņu SKENĒT ROT norādiet PA leņķi starp sagataves malām kā griešanās leņķi
- Atceliet pamatgriešanos vai atjaunojiet sākotnējo pamatgriešanos: iestatiet griešanās leņķi uz atzīmēto vērtību

Skenēšanas funkciju lietošana ar mehāniskiem taustiem vai mērierīcēm

Ja jūsu mašīnai nav pieejama elektroniskā 3D skenēšanas sistēma, Jūs varat izmantot visas iepriekš aprakstītās manuālās skenēšanas funkcijas (izņēmums: kalibrēšanas funkcijas) arī ar mehānisko taustu palīdzību vai arī vienkārši pieskaroties.

Elektroniskā signāla vietā, ko 3D skenēšanas sistēma automātiski padod skenēšanas funkcijas izpildes laikā, manuāli ar taustiņu ieslēdziet pārslēgšanās signālu **skenēšanas pozīcijas** pārņemšanai. Rīkojieties šādi:

- Ar programmtaustiņu izvēlieties jebkādu skenēšanas funkciju
- Mehānisko taustu virziet pirmajā pozīcijā, kura jāpārņem TNC

- Pārņemiet pozīciju: nospiediet programmtaustiņu "Pārņemt faktisko pozīciju", TNC saglabā aktuālo pozīciju
- Mehānisko taustu virziet nākamajā pozīcijā, kura jāpārņem TNC

- Pārņemiet pozīciju: nospiediet programmtaustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju”; TNC saglabā aktuālo pozīciju
- Nepieciešamības gadījumā virziet nākamajās pozīcijās un pārņemiet kā iepriekš aprakstīts
- **Atskaites punkts**: ievadiet jaunā atskaites punkta koordinātas izvēlnes lodziņā, pārņemiet ar programmtaustiņu NOTEIKT ATS. PUNKTU vai ierakstiet vērtības tabulā (skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem nulles punktu tabulā", Lappuse 364 vai skatiet "Mērījumu vērtību ierakstīšana no skenēšanas sistēmu cikliem iestatījumu tabulā", Lappuse 365)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu END

12.9 Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

Pielietojums, darba norise

Funkcijas apstrādes plaknes sasvēršanai iekārtas ražotājs pielāgo iekārtai un TNC. Noteiktām sagāžamajām galvām (sagāžamajiem darbgaldiem) mašīnas ražotājs nosaka, vai TNC ciklā ieprogrammētos leņķus interpretē kā rotācijas asu koordinātas vai slīpas plaknes leņķa komponentus. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

TNC nodrošina apstrādes plaknes sagāšanu instrumentu mašīnās ar šarnīrsavienojuma galvām, kā arī sagāžamiem darbgaldiem. Tipiskākie pielietošanas gadījumi ir, piemēram, slīpi urbumi vai slīpas kontūras telpā. Apstrādes plakni vienmēr sagāž ap aktīvo nulles punktu. Kā ierasts, apstrādes plakni programmē galvenajā plaknē (piemēram, X/Y plaknē), taču izpilda tajā plaknē, kas sasvērta uz galvenās plaknes pusi.

Apstrādes plaknes sagāšanai ir pieejamas trīs funkcijas:

- Manuālā sasvēršana ar programmtaustiņu 3D ROT manuālajā režīmā un el. rokrata režīmā, skatiet "Manuālās sagāšanas aktivizēšana", Lappuse 386
- Vadīta sagāšana, 19. cikls **G80** apstrādes programmā (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 19. cikls APSTRĀDES PLAKNE)
- Vadīta sagāšana, **PLANE** funkcija apstrādes programmā skatiet "PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)", Lappuse 309

TNC funkcijas apstrādes plaknes sagāšanai ir koordinātu transformācijas. Turklāt apstrādes plakne vienmēr ir vertikāla attiecībā pret instrumenta ass virzienu.

12.9 Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

Sagāžot apstrādes plakni, TNC principā izšķir divus mašīnu veidus:

- **Mašīna ar sagāžamo darbgaldu**
  - Sagatave jānovieto vajadzīgajā apstrādes stāvoklī, attiecīgi pozicionējot sagāžamo darbgaldu, piemēram, izmantojot L ierakstu
  - Transformētās instrumentu ass pozīcija attiecībā pret fiksēto mašīnas koordinātu sistēmu **nemainās**. Ja galdu – tātad sagatavi – pagriež par 90°, tad koordinātu sistēma **negriežas** līdzi. Ja manuālajā režīmā nospiedīsit ass virziena taustiņu Z+, instruments tiks pārvietots virzienā Z+
  - Aprēķinot transformēto koordinātu sistēmu, TNC ņem vērā tikai mehāniski noteiktās attiecīgā sagāžamā darbgalda nobīdes — tā sauktās "translējamās" daļas
- **Mašīna ar šarnīrsavienojuma galvu**
  - Attiecīgi pozicionējot šarnīrsavienojuma galvu, piemēram, ar L ierakstu, novietojiet instrumentu vēlamajā apstrādes stāvoklī
  - Sasvērtās (transformētās) instrumenta ass stāvoklis mainās atkarībā no mašīnas fiksētās koordinātu sistēmas: ja pagriežat mašīnas šarnīrsavienojuma galvu — tātad instrumentu —, piemēram, B asī par +90°, koordinātu sistēma griežas līdzi. Ja manuālajā režīmā nospiežat ass virziena taustiņu Z+, instruments virzās fiksētās mašīnas koordinātu sistēmas virzienā X+.
  - Aprēķinot transformēto koordinātu sistēmu, TNC ņem vērā mehāniski noteiktās attiecīgā šarnīrsavienojuma galvas nobīdes ("translējamās" daļas) un nobīdes, kas rodas, sagāžot instrumentu (3D instrumenta garuma korekcija)

TNC atbalsta apstrādes plaknes sagāšanu tikai ar vārpstas asi Z.

Pievirzīšanās atskaites punktiem, ja asis ir sagāztas

TNC automātiski aktivizē sagāzto apstrādes plakni, ja vien šī funkcija bija aktīva, kad tika izslēgta vadības sistēma. Pēc tam, nospiežot ass virziena taustiņu, TNC virza asis sagāztajā koordinātu sistēmā. Novietojiet instrumentu tā, lai vēlāk, šķērsojot atskaites punktus, nenotiktu sadursme. Lai šķērsotu atskaites punktus, ir jādeaktivizē funkcija „Apstrādes plaknes sagāšana”, skatiet "Manuālās sagāšanas aktivizēšana", Lappuse 386.

!

Uzmanību! Sadursmes risks!

Raugiet, lai funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana" manuālajā režīmā būtu aktivizēta un izvēlnē ievadītās leņķu vērtības atbilstu reālajiem sagāžamās ass leņķiem.

Pirms atskaites punktu šķērsošanas deaktivizējiet funkciju „Apstrādes plaknes sagāšana”. Uzmanieties, lai nenotiktu sadursme. Vajadzības gadījumā atvirziet instrumentu jau iepriekš.

Pozīciju indikācija sagāztā sistēmā

Statusa laukā parādītās pozīcijas (**NOM.** un **FAKT.**) attiecas uz sagāzto koordinātu sistēmu.

Ierobežojumi, sagāžot apstrādes plakni

- Pamatgriešanās skenēšanas funkcija nav pieejama, ja manuālajā režīmā ir aktivizēta funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana"
- Funkciju "Pārņemt faktisko pozīciju" nevar izmantot laikā, kad ir aktivizēta funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana"
- PLC pozicionēšanas (noteicis mašīnas ražotājs) nav atļautas

Manuālās sagāšanas aktivizēšana

- Izvēlieties manuālo sagāšanu: nospiediet programmtaustiņu 3D ROT

- Izgaismoto lauku ar bultiņu taustiņu novietojiet uz izvēlnes punkta **Manuālais režīms**

- Aktivizējiet manuālo sagāšanu: nospiediet programmtaustiņu AKTIV

- Ar bultiņas taustiņu novietojiet izgaismoto lauku uz vēlamās rotācijas ass

- Ievadiet sagāšanas leņķi

- Pabeidziet ievadi: taustiņš END

Lai deaktivizētu, izvēlnē **Apstrādes plaknes sagāšana** izvēlētos darba režīmus iestatiet uz „neaktīvs”.

Ja ir aktivizēta funkcijas „Apstrādes plaknes sagāšana” un TNC mašīnas asis virza atbilstoši sagāztajām asīm, statusa indikācijā ir redzams simbols .

Ja funkciju "Apstrādes plaknes sagāšana" aktivizē programmas izpildes režīmā, spēkā ir izvēlnē ievadītais sagāšanas leņķis, sākot ar izpildāmās apstrādes programmas pirmo ierakstu. Ja apstrādes programmā izmanto **G80** vai **PLANE** funkciju, spēkā ir tur definētās leņķa vērtības. Izvēlnē ievadītās leņķa vērtības pārraksta ar izsauktajām vērtībām.

Aktuālā instrumenta ass virziena noteikšana par apstrādes virzienu

Šī funkcija ir jāaktivizē mašīnas ražotājam. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Izmantojot šo funkciju, manuālajā un elektroniskā rokrata režīmā instrumentu var pārvietot pašreizējā instrumenta ass virzienā, lietojot ārējos virziena taustiņus vai rokratu. Šo funkciju izmantojiet, ja

- 5 asu programmas pārtraukuma laikā vēlaties atvirzīt instrumentu tā ass virzienā
- manuālajā režīmā vēlaties veikt apstrādi ar slīpi novietotu instrumentu, izmantojot rokratu vai ārējos virziena taustiņus

- Izvēlieties manuālo sagāšanu: nospiediet programmtaustiņu 3D ROT

- Izgaismoto lauku ar bultiņu taustiņu novietojiet uz izvēlnes punkta **Manuālais režīms**

- Aktivizējiet aktīvo instrumenta ass virzienu kā aktīvo apstrādes virzienu: nospiediet programmtaustiņu WZ ASS

- Pabeidziet ievadi: taustiņš END

Lai deaktivizētu, izvēlnē „Apstrādes plaknes sagāšana” izvēlnes punktu **Manuālais režīms** iestatiet uz „neaktīvs”.

Ja ir aktīva funkcija **Virzīt instrumenta ass virzienā**, statusa rādījums izgaismo simbolu .

Šī funkcija pieejama arī tad, ja pārtraucat programmas izpildi un vēlaties asis virzīt manuāli.

Atsauces punkta noteikšana sagāztā sistēmā

Pēc tam, kad ir pozicionētas rotācijas asis, nosakiet atsauces punktu tāpat kā nesagāztā sistēmā. Turklāt TNC darbība, nosakot atskaites punktu, ir atkarīga no mašīnas parametra **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes** iestatījuma:

- **chkTiltingAxes: Iesl** Aktivizētā sasvērtā apstrādes plaknē TNC pārbauda, vai, nosakot atskaites punktu X, Y un Z asīs, griešanās asu aktuālās koordinātes atbilst definētajiem svārstību leņķiem (3D-ROT izvēlne) Ja apstrādes plaknes sagāšanas funkcija ir neaktīva, TNC pārbauda, vai rotācijas asis atrodas uz 0° (faktiskās pozīcijas). Ja pozīcijas nesaskan, TNC ziņo par kļūdu.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC nepārbauda, vai rotācijas asu aktuālās koordinātes (faktiskās pozīcijas) atbilst definētajiem sagāšanas leņķiem.

! **Uzmanību! Sadursmes risks!**
Atsauces punktu vienmēr nosakiet visās trijās galvenajās asīs.

13

Pozicionēšana ar manuālo ievadi

13.1 Vienkāršu apstrāžu programmēšana un izpilde

Vienkāršām apstrādēm vai instrumenta priekšpozicionēšanai piemērots režīms "Pozicionēšana ar manuālo ievadi". HEIDENHAIN atklātā teksta dialoga formātā vai atbilstoši DIN/ISO, varat ievadīt īsu programmu un uzreiz izpildīt to. Iespējams izsaukt arī TNC ciklus. Programmu saglabā datnē $MDI. Pozicionējot ar manuālo ievadi var aktivizēt papildu statusa indikāciju.

Pozicionēšanas ar manuālo ievadi izmantošana

Ierobežojums

Režīmā MDI nav pieejamas šādas funkcijas:

- Brīvā kontūru programmēšana FK
- Programmas daļu atkārtojumi
- Apakšprogrammu tehnoloģija
- Trajektorijas korekcijas
- Programmēšanas grafiks
- Programmas izsaukums %
- Programmas izpildes grafiks

- Izvēlieties režīmu "Pozicionēšana ar manuālo ievadi" Pēc izvēles ieprogrammējiet datni $MDI
- Sāciet programmas izpildi: ārējais STARTA taustiņš

1. piemērs

Atsevišķai sagatavei jāizveido 20 mm dziļš urbums. Pēc instrumenta nostiprināšanas, izlīdzināšanas un atsauces punkta noteikšanas urbumu var ieprogrammēt ar dažām programmas rindām un veikt.

Vispirms ar taišņu ierakstiem instrumentu pozicionē virs sagataves un pēc tam 5 mm drošā attālumā virs urbuma. Pēc tam ar ciklu **G20** tiek izveidots urbums.

%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Instrumenta izsaukšana: instrumenta ass Z,
		vārpstas apgriezienu skaits 2000 apgr./min.
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Instrumenta izvirzīšana (ātrgaita)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Instrumenta pozicionēšana ātrgaitā virs urbjamā cauruma, vārpstas ieslēgšana
N40 G01 Z+2 F2000 *		Instrumenta pozicionēšana 2 mm virs urbuma
N50 G200 URBŠANA *		Cikla G200 "Urbšana" definēšana
Q200=2	**;DROŠĪBAS ATTĀLUMS**	Instr. drošības attālums virs urbuma
Q201=-20	**;DZIĻUMS**	Urbuma dziļums (algebriskā zīme=darba virziens)
Q206=250	**;F PADEVE PIEL. DZIĻ.**	Urbšanas padeve
Q202=10	**;PIELIKŠANAS DZIĻUMS**	Konkrētās pielikšanas dziļums pirms atvirzīšanas
Q210=0	**;AIZT.LAIKS AUGŠĀ**	Aiztures laiks augšā sekundēs, atbrīvojot no skaidām
Q203=+0	**;VIRSMAS KOORD.**	Sagataves augšmalas koordināta
Q204=50	**;2. DROŠ. ATTĀL.**	Pozīcija pēc cikla, attiecībā uz Q203
Q211=0.5	**;AIZTURES LAIKS LEJĀ**	Aiztures laiks pie urbuma pamatnes sekundēs
N60 G79 *		Cikla G200 "Dziļurbšana" izsaukšana
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Instrumenta atvirzīšana
N9999999 %$MDI G71 *		Programmas beigas

Taišņu funkcija: skatiet "Taisne ātrgaitā G00 Taisne ar padevi G01 F", Lappuse 173, cikls URBŠANA: skatiet lietotāja rokasgrāmatu, „Cikli”, 200. cikls URBŠANA.

2. piemērs: Sagataves novietojuma nesakritības novēršana mašīnās ar apaļo darbgaldu

- Veiciet pamatpagriešanu ar 3D skenēšanas sistēmu; skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatas nodaļas „Skenēšanas sistēmas cikli manuālajā un el. rokrata režīmā” sadaļu „Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana”.
- Atzīmējiet griešanās leņķi un atceliet pamatrotāciju

- Izvēlieties režīmu: pozicionēšana ar manuālo ievadi

- Izvēlieties un ievadiet apaļā darbgalda asi, pierakstīto griešanās leņķi un padevi, piemēram, **L C+2.561 F50**

- Pabeidziet ievadi

- Nospiediet ārējo taustiņu STARTS: novietojuma nesakritība tiek novērsta, pagriežot apaļo darbgaldu

Programmu saglabāšana vai dzēšana no $MDI

Datni $MDI parasti izmanto īsām un īslaicīgi vajadzīgām programmām. Ja kādu programmu tomēr vēlaties saglabāt, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties režīmu: Programmas saglabāšana/rediģēšana
- Izsauciet datņu pārvaldi: taustiņš PGM MGT (Program Management)
- Marķējiet datni $MDI
- Izvēlieties „Datnes kopēšana”: programmtaustiņš KOPĒT

MĒRĶA DATNE =

- Ievadiet nosaukumu, ar kādu saglabāsit pašreizējo datnes $MDI saturu, piem., **URBUMS**.

- Nokopējiet
- Izejiet no datņu pārvaldes: programmtaustiņš BEIGT

Papildinformācija: skatiet "Atsevišķas datnes kopēšana", Lappuse 97.

14

Programmas pārbaude un programmas izpilde

14.1 Grafiskie attēli

Pielietojums

Programmas izpildes režīmos un "Programmas pārbaudes" režīmā TNC grafiski simulē apstrādi. Ap programmtaustiņiem izvēlieties, vai tas būs

- Skatījums no augšas
- Attēlojums 3 plaknēs
- 3D (trīsdimensiju) attēlojums
- 3D līniju grafiks

TNC grafiskais attēls atbilst ar cilindra formas instrumentu apstrādātas sagataves attēlojumam. Ja aktivizēta instrumentu tabula, tad iespējams attēlot apstrādi ar rādiusa frēzi. Instrumentu tabulā ievadiet R2 = R.

TNC nerāda nekādu grafisko attēlu, ja

- programmā pašlaik nav derīgas priekšsagataves definīcijas;
- nav izvēlēta neviena programma.

TNC grafiskajā attēlā netiek parādīts **T** ierakstā ieprogrammētais rādiusa virsizmērs **DR**.

Grafisko simulāciju programmas daļās vai programmās ar rotācijas asu kustībām var izmantot tikai nosacīti. Attiecīgā gadījumā TNC grafiku var attēlot nepareizi.

Programmas pārbaužu iestatīšana

Pēdējais iestatītais ātrums paliek aktīvs, līdz to iestata no jauna (arī strāvas pārtraukuma gadījumā).

Pēc programmas palaišanas TNC parāda šādus simulācijas ātruma iestates programmtaustiņus:

Funkcijas	Programm-taustiņš
Programmas pārbaude tādā ātrumā, kā tiek apstrādāta (ņemot vērā ieprogrammētās padeves)	
Pakāpeniski palielināt pārbaudes ātrumu	
Pakāpeniski samazināt pārbaudes ātrumu	
Programmas pārbaude maksimāli iespējamā ātrumā (pamatiestatījums)	

Simulācijas ātrumu var iestatīt arī pirms programmas startēšanas:

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

- Izvēlieties simulācijas ātruma iestatīšanas funkcijas

- Izmantojot programmtaustiņu, izvēlieties vajadzīgo funkciju, piemēram, pakāpeniskas pārbaudes ātruma palielināšanas funkciju

14.1 Grafiskie attēli

Pārskats: skatījumi

Programmas izpildes režīmos un programmas pārbaudes režīmā TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Skatījums	Programm-taustiņš
Skatījums no augšas	
Attēlojums 3 plaknēs	
3D (trīsdimensiju) attēlojums	

Ierobežojumi programmas izpildes laikā

Ja TNC dators jau noslogots ar komplicētiem apstrādes uzdevumiem vai lielizmēra apstrādēm, apstrādi tajā brīdī grafiski attēlot nevar. Piemērs: daudzlīniju frēzēšana pār visu priekšsagataves virsmu ar lielu instrumentu. TNC grafisko attēlu vairs neturpina rādīt un grafiskā attēla logā parāda tekstu **KĻŪDA**. Apstrāde tomēr turpinās.

Programmas norises grafiskajā attēlā apstrādes laikā TNC nesniedz daudzasu apstrādes grafisko attēlu Grafiskā attēla logā šādā gadījumā parādās kļūdas paziņojums **Ass nav attēlojama**.

Skatījums no augšas

Grafiskā simulācija šajā skatījumā notiek visātrāk.

- Ar programmtaustiņu izvēlieties skatījumu no augšas.
- Uz šo grafiskā dziļuma attēlojumu attiecas: jo dziļāks, jo tumšāks

Skatījums 3 plaknēs

Attēlojums parāda skatījumu no augšas ar 2 griezumiem, līdzīgi kā tehniskajā rasējumā. Simbols pa kresi zem grafiskā attēla norāda, vai attēlojums atbilst projekcijas 1. metodei vai projekcijas 2. metodei saskaņā ar DIN 6 1. daļu (izvēle ar MP7310).

Attēlojot 3 plaknēs, ir pieejamas izgriezuma palielināšanas funkcijas, skatiet "Izgriezuma palielināšana", Lappuse 402.

Ar programmtaustiņiem iespējams pārvietot griezuma plakni:

- izvēlieties programmtaustiņu sagataves attēlojums 3 plaknēs

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās griezuma plaknes pārvietošanas funkciju izvēles programmtaustiņš

- Izvēlieties griezuma plaknes pārvietošanas funkcijas: TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Funkcija	Programmtaustiņi
Pārbīdīt vertikālo griezuma plakni pa labi vai pa kreisi	
Pārbīdīt vertikālo griezuma plakni uz priekšu vai atpakaļ	
Pārbīdīt horizontālo griezuma plakni uz augšu vai uz leju	

Ekrānā redzams griezuma plaknes stāvoklis pārvietošanas laikā.

Griezuma plaknes pamatiestatījums izvēlēts tā, lai tā apstrādes plakne atrastos sagataves centrā un instrumenta ass — uz sagataves augšmalas.

Trīsdimensiju attēlojums

TNC parāda sagatavi telpiski.

Izmantojot programmtaustiņus, trīsdimensiju attēlojumu var pagriezt ap vertikālo asi un sasvērt ap horizontālo asi. Ja jūsu TNC pieslēgta pele, šo funkciju var izpildīt, turot nospiestu tās kreiso taustiņu.

Grafiskās simulācijas sākumā priekšsagataves kontūras var apskatīt rāmja veidā.

Programmas pārbaudes režīmā ir pieejamas izgriezuma palielināšanas funkcijas, skatiet "Izgriezuma palielināšana", Lappuse 402.

- Ar programmtaustiņu izvēlieties 3D attēlojumu.

3D grafiskā attēla ātrums ir atkarīgs no asmens garuma (aile **LCUTS** instrumentu tabulā). Ja **LCUTS** ir definēta kā 0 (pamatiestatījums), simulācijas aprēķins tiks veikts, ņemot vērā bezgalīgu asmens garumu, kas ievērojami pagarina aprēķina laiku.

3D attēlojuma pagriešana un palielināšana/samazināšana

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās pagriešanas un palielināšanas/samazināšanas funkciju izvēles programmtaustiņš.

- Izvēlieties funkcijas pagriešanai un palielināšanai/samazināšanai:

Funkcija	Programmtaustiņi
Attēlojuma pagriešana vertikāli 5° intervālos	
Attēlojuma sasvēršana horizontāli ar intervālu 5°	
Pakāpeniska attēla palielināšana. Ja attēls ir palielināts, TNC grafiskā attēla loga kājenē parādās burts **Z**	
Pakāpeniska attēla samazināšana. Ja attēls ir samazināts, TNC grafiskā attēla loga kājenē parādās burts **Z**	
Attēlojuma atgriešana ieprogrammētajā lielumā	

Ja jūsu TNC ir pieslēgta pele, iepriekš aprakstītās funkcijas var izpildīt arī ar to:

- Lai parādīto grafisko attēlu pagrieztu trīs dimensijās: turiet nospiestu peles labo pogu un virziet peli. Kad atlaists labais peles taustiņš, TNC orientē sagatavi atbilstoši definētajam stāvoklim.
- Lai pārvietotu parādīto grafisko attēlu: turiet nospiestu peles vidējo pogu (peles ritentiņu) un virziet peli. TNC pārvieto sagatavi attiecīgajā virzienā. Kad atlaists peles vidējais taustiņš, TNC pārvieto sagatavi definētajā pozīcijā
- Lai ar peli palielinātu/samazinātu konkrētu zonu: turiet nospiestu peles kreiso taustiņu un marķējiet taisnstūra formas tālummaiņas zonu. Kad peles kreisais taustiņš atlaists, TNC palielina sagatavi līdz noteiktajam diapazonam.
- Lai ar peli veiktu ātru palielināšanu un samazināšanu: pagrieziet peles ritentiņu uz priekšu vai atpakaļ

Izgriezuma palielināšana

Programmas pārbaudes un izpildes režīmos izgriezumu var mainīt visos skatījumos.

Šim nolūkam jāaptur grafiskā simulācija vai programmas izpilde. Izgriezuma palielināšana iespējama visos attēlojuma veidos.

Izgriezuma palielinājuma maiņa

Programmtaustiņus skatiet tabulā

- Ja vajadzīgs, apturiet grafisko simulāciju.
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu programmas pārbaudes vai izpildes režīmā, līdz parādās izgriezuma palielināšanas izvēles programmtaustiņš

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz tiek parādīts izgriezuma palielināšanas funkciju izvēles programmtaustiņš

- Izvēlieties funkcijas izgriezuma palielināšanai
- Izmantojot programmtaustiņu (skatiet tālāk parādīto tabulu), izvēlieties sagataves malu.
- Priekšsagataves samazināšana vai palielināšana: turiet nospiestu programmtaustiņu „–” vai „+”
- Programmas pārbaudi vai izpildi atsāk ar programmtaustiņu STARTS (RESET + START atjauno priekšsagataves sākotnējo stāvokli)

Funkcija	Programmtaustiņi
Izvēlēties kreiso/labo sagataves pusi	
Izvēlēties priekšējo/aizmugurējo sagataves pusi	
Izvēlēties augšējo/apakšējo sagataves pusi	
Pārbīdīt griezuma virsmu priekšsagataves samazināšanai vai palielināšanai	– +
Izgriezuma pārņemšana	IZGRIEŠ. PĀRŅEMŠ.

Līdz šim simulētās apstrādes pēc jauna sagataves izgriezuma iestatīšanas vairs netiek ņemtas vērā. Jau apstrādāto zonu TNC attēlo kā priekšsagatavi.

Ja TNC vairs nevar samazināt vai palielināt priekšsagatavi, grafiskā attēla logā tiek parādīts attiecīgs kļūdas paziņojums. Lai nodzēstu kļūdas paziņojumu, vēlreiz palieliniet vai samaziniet priekšsagatavi.

Grafiskās simulācijas atkārtošana

Apstrādes programmu grafiski var simulēt neskaitāmas reizes. Grafisko attēlu var no jauna attiecināt uz priekšsagatavi vai palielinātu priekšsagataves izgriezumu.

Funkcija	Programm-taustiņš
Parādīt neapstrādāto izejmateriālu pēdējā izvēlētā izgriezuma palielinājumā	PĀRLIKT IZEJMAT. FORMU
Atiestatīt izgriezuma palielinājumu, lai apstrādāto vai neapstrādāto sagatavi TNC parāda atbilstoši ieprogrammētajai BLK formai	IZEJMAT. KĀ BLK FORMA

Ar programmtaustiņu PRIEKŠSAG. KĀ BLK FORMA TNC arī pēc izgriezuma bez IZGRIEZUMA PĀRŅEMŠ. parāda priekšsagatavi atkal ieprogrammētajā lielumā.

Parādīt instrumentu

Skatījumā no augšas ar attēlojumu 3 plaknēs var aplūkot instrumentu simulācijas laikā. TNC attēlo instrumentu ar tādu diametru, kāds definēts instrumentu tabulā.

Funkcija	Programm-taustiņš
Nerādīt instrumentu simulācijas laikā	INSTRUM. PARĀDĪŠ. PASLĒPŠ.
Instrumenta rādīšana simulācijas laikā	INSTRUM. PARĀDĪŠ. PASLĒPŠ.

Apstrādes laika noteikšana

Programmas izpildes režīmi

Laiks no programmas sākuma līdz beigām. Pārtraukšanas gadījumā laiku aptur.

Programmas pārbaude

Laika norāde, ko TNC aprēķina ar padevi veiktajām instrumenta kustībām, ierēķinot aiztures laiku. TNC aprēķinātais laiks ražošanas laika aprēķināšanai piemērots tikai nosacīti, jo TNC neņem vērā no mašīnas atkarīgos laikus (piemēram, instrumentu nomaiņai).

Hronometra funkcijas izvēle

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz tiek parādīts hronometra funkciju izvēles programmtaustiņš

- Hronometra funkciju izvēle

- Izmantojot programmtaustiņu, izvēlieties vajadzīgo funkciju, piemēram, parādītā laika saglabāšanas funkciju

Hronometra funkcijas	Programm-taustiņš
Saglabāt parādīto laiku	SAGLABĀT
Parādīt saglabātā un parādītā laika summu	SASKAITĪT
Izdzēst parādīto laiku	ATCELT 00:00:00

Programmas pārbaudes laikā TNC atiestata apstrādes laiku, tiklīdz tiek apstrādāta jauna priekšsagatave **G30/G31**.

14.2 Priekšsagataves attēlošana darba telpā

Pielietojums

Programmas pārbaudes režīmā var grafiski pārbaudīt priekšsagataves vai atsauces punkta pozīciju mašīnas darba telpā un programmas pārbaudes režīmā aktivizēt darba telpas kontroli: šim nolūkam nospiediet programmtaustiņu **PRIEKŠSAGATAVE DARBA TELPĀ**. Ar programmtaustiņu **SW gala sl. kontr.** (otrā programmtaustiņu rinda) funkciju var aktivizēt un deaktivizēt.

Cits caurspīdīgs kvadrs attēlo priekšsagatavi, kuras izmēri ir norādīti tabulā **BLK FORM**. Izmērus TNC pārņem no izvēlētās programmas priekšsagataves definīcijas. Priekšsagataves kvadrs definē ievades koordinātu sistēmu, kuras nulles punkts atrodas kvadra pārvietošanās zonā.

Priekšsagataves atrašanās vieta darba telpā programmas pārbaudes laikā parasti nav nozīmīga. Taču, ja jūs tomēr aktivizējat darba telpas kontroli, priekšsagatave "grafiski" jāpārbīda tā, lai priekšsagatave atrastos darba telpā. Izmantojiet tabulā minētos programmtaustiņus.

Bez tam aktuālo atsauces punktu iespējams aktivizēt programmas pārbaudes režīmā (skatīt nākamo tabulu, pēdējo rindu).

Funkcija	Programmtaustiņi	
Priekšsagataves pārbīdīšana pozitīvā/ negatīvā X virzienā	X+	X-
Priekšsagataves pārbīdīšana pozitīvā/ negatīvā Y virzienā	Y+	Y-
Priekšsagataves pārbīdīšana pozitīvā/ negatīvā Z virzienā	Z+	Z-
Priekšsagataves parādīšana attiecībā pret noteikto atsauces punktu		
Kontroles funkcijas ieslēgšana vai izslēgšana	SW galasl. Kontr.	

14.3 Programmas rādījumu funkcijas

Pārskats

Programmas izpildes režīmos un programmas pārbaudes režīmā TNC parāda programmtaustiņus, ar kuriem apstrādes programmu var aplūkot pa lapām:

Funkcijas	Programm-taustiņš
Pāriešana programmā uz iepriekšējo ekrāna lapu	
Lai programmā pāršķirtu par vienu ekrāna lapu uz priekšu	
Izvēlēties programmas sākumu	
Izvēlēties programmas beigas	

14.4 Programmas pārbaude

Pielietojums

Lai novērstu programmēšanas kļūdas, kas var izpausties programmas izpildes laikā, programmas pārbaudes režīmā tiek simulēta programmu un programmu daļu izpilde. TNC šajā procesā palīdz, meklējot

- ģeometriskas neatbilstības,
- iztrūkstošus datus,
- neizpildāmus lēcienus,
- darba telpas bojājumus,

Papildus var izmantot šādas funkcijas:

- Programmas pārbaude ierakstu veidā
- pārbaudes pārtraukšana jebkurā ierakstā;
- ierakstu izlaišana
- grafiskā attēlojuma funkcijas;
- Apstrādes laika noteikšana
- Papildu statusa indikācija

Uzmanību! Sadursmes risks!

Grafiskās simulācijas laikā TNC nevar simulēt visas mašīnas faktiski veiktās darbības, piemēram,

- kustības, veicot instrumentu nomaiņu, ko mašīnas ražotājs definējis instrumentu nomaiņas makrosu vai ar PLC;
- pozicionēšanas, kuras mašīnas ražotājs definējis M funkcijas makrosu;
- pozicionēšanas, kuras mašīnas ražotājs veic ar PLC;

Tādēļ HEIDENHAIN iesaka katru programmu sākt ļoti uzmanīgi arī tad, ja programmas pārbaude nav uzrādījusi kļūdas paziņojumus un nav izraisījusi nekādus redzamus sagataves bojājumus.

Pēc instrumenta izsaukuma programmas pārbaudi TNC vienmēr sāk šajā pozīcijā:

- apstrādes plaknes pozīcijā X=0, Y=0
- instrumenta asī 1 mm virs **BLK FORM** definētā **MAX** punkta

Ja izsaucat vienu un to pašu instrumentu, TNC turpina programmas simulāciju no pēdējās pozīcijas, kas ieprogrammēta pirms instrumenta izsaukuma.

Lai nodrošinātu vienmērīgu kustību darba laikā, pēc instrumenta nomaiņas jānovietojas pozīcijā, no kuras TNC bez sadursmēm var veikt apstrādes pozicionēšanu.

14.4 Programmas pārbaude

Mašīnas ražotājs programmas pārbaudes režīmam var arī definēt instrumenta nomaiņas makrosu, kas precīzi simulē mašīnas darbību. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Programmas pārbaudes izpilde

Aktīvas centrālās instrumentu atmiņas gadījumā programmas pārbaudei jāaktivizē instrumentu tabula (statuss S). Režīmā "Programmas pārbaude" ar datņu pārvaldi (PGM MGT) izvēlieties instrumentu tabulu.

Ar funkciju PRIEKŠSAGATAVE DARBA TELPĀ aktivizējiet programmas pārbaudei nepieciešamo darba telpas kontroli, skatiet "Priekšsagataves attēlošana darba telpā", Lappuse 405.

- Izvēlieties programmas pārbaudes režīmu
- Atveriet datņu pārvaldi ar taustiņu PGM MGT un izvēlieties datni, kuru vēlaties pārbaudīt, vai
- izvēlieties programmas sākumu: ar taustiņu GOTO izvēlieties rindu „0” un apstipriniet ievadi ar taustiņu ENT

TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Funkcijas	Programm-taustiņš
Priekšsagataves atiestatīšana un visas programmas pārbaude	RESET + STARTS
Visas programmas pārbaude	STARTS
Pārbaudīt katru programmas ierakstu atsevišķi	STARTS ATSEV.IER
Programmas pārbaudes apturēšana (programmtaustiņš tiek parādīts tikai tad, ja ir startēta programmas pārbaude)	STOP

Programmas pārbaudi var pārtraukt un atkal turpināt jebkurā laikā, arī apstrādes ciklu ietvaros. Lai pārbaudi varētu atkal turpināt, nedrīkst veikt šādas darbības:

- ar bultiņu taustiņiem vai taustiņu GOTO izvēlēties citu ierakstu;
- veikt programmas izmaiņas;
- mainīt režīmu;
- izvēlēties jaunu programmu.

14.5 Programmas izpilde

Pielietojums

Režīmā "Programmas izpilde ierakstu secībā" TNC pilnībā un bez pārtraukuma izpilda apstrādes programmu līdz programmas beigām vai pārtraukumam.

Programmas izpildes režīmā atsevišķam ierakstam TNC izpilda katru ierakstu, nospiežot ārējo START taustiņu.

Programmas izpildes režīmā var izmantot šādas TNC funkcijas:

- Programmas izpildes pārtraukšana
- programmas izpilde no noteikta ieraksta;
- ierakstu izlaišana;
- instrumentu tabulas TOOL.T rediģēšana;
- Q parametru pārbaude un maiņa;
- rokrata pozicionēšanas pārklāšana;
- grafiskā attēlojuma funkcijas;
- Papildu statusa rādījums

Apstrādes programmas izpilde

Sagatavošana

1 Nospriegojiet sagatavi uz mašīnas galda
2 Nosakiet atsauces punktu
3 Izvēlieties nepieciešamās tabulas un palešu datnes (statuss M)
4 Izvēlieties apstrādes programmu (statuss M)

Padevi un vārpstas apgriezienu skaitu var mainīt ar manuālās korekcijas (Override) pogām.

Ja vēlaties veikt NC programmas iestrādi, padeves ātrumu var samazināt ar programmtaustiņu FMAX. Samazinājums attiecas uz visām ātrgaitas un padeves kustībām. Pēc mašīnas izslēgšanas/ieslēgšanas jūsu ievadītā vērtība vairs nav aktīva. Lai pēc ieslēgšanas atjaunotu iestatīto maksimālo padeves ātrumu, jums atkārtoti jāievada attiecīgā skaitliskā vērtība.

Šīs funkcijas darbība ir atkarīga no mašīnas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Programmas izpilde ierakstu secībā

- Startējiet apstrādes programmu ar ārējo taustiņu STARTS

Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam

- Startējiet katru apstrādes programmas ierakstu atsevišķi ar ārējo taustiņu STARTS.

Apstrādes pārtraukšana

Ir dažādas programmas izpildes pārtraukšanas iespējas:

- Ieprogrammētie pārtraukumi
- Ārējais taustiņš STOP
- Pārslēgšanās uz programmas izpildi atsevišķam ierakstam

Ja TNC programmas izpildes lakā reģistrē kļūdu, tā automātiski pārtrauc apstrādi.

Ieprogrammētie pārtraukumi

Pārtraukumus uzreiz iespējams noteikt tieši apstrādes programmā. TNC pārtrauc programmas izpildi, tiklīdz apstrādes programma izpildīta līdz ierakstam, kas satur kādu no šiem datiem:

- **G38** (ar vai bez papildfunkcijas)
- Papildfunkcija **M0**, **M2** vai **M30**
- Papildfunkcija **M6** (nosaka mašīnas ražotājs)

Pārtraukšana, izmantojot ārējo taustiņu STOP

- Nospiediet ārējo STOPP taustiņu: ieraksts, kuru TNC apstrādā taustiņa nospiešanas brīdī, netiek izpildīts pilnībā; statusa rādījumā mirgo NC stop simbols (skatiet tabulu)
- Ja nevēlaties turpināt apstrādi, atiestatiet TNC ar programmtaustiņu IEKŠĒJS STOP: NC stop simbols statusa indikācijā nodziest. Šajā gadījumā sāciet programmu no programmas sākuma

Simbols	Nozīme
	Programmas izpilde ir apturēta

Apstrādes pārtraukšana, pārslēdzoties uz režīmu Programmas izpilde atsevišķam ierakstam

Kamēr apstrādes programmu izpilda režīmā „Programmas izpilde ierakstu secībā”, izvēlieties „Programmas izpilde atsevišķam ierakstam”. Kad izpildīts attiecīgais apstrādes posms, TNC apstrādi pārtrauc.

Mašīnas asu virzīšana pārtraukuma laikā

Pārtraukuma laikā mašīnas asis var virzīt tāpat kā manuālajā režīmā.

Izmantošanas piemērs: vārpstas atvirzīšana pēc instrumenta lūzuma

- Pārtrauciet apstrādi
- Iespējojiet ārējos virzienu taustiņus: nospiediet programmtaustiņu VIRZĪT MANUĀLI
- Virziet mašīnas asis ar ārējiem virziena taustiņiem

Dažām mašīnām, lai iespējotu ārējos virziena taustiņus, pēc programmtaustiņa VIRZĪT MANUĀLI jānospiež ārējais START taustiņš. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Programmas izpildes turpināšana pēc pārtraukuma

Ja kādu programmu pārtrauc ar IEKŠĒJS STOP, programma no jauna jāpalaiž ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N vai ar GOTO „0”.

Ja programmas izpildi pārtrauc apstrādes cikla laikā, tad atsākot tā jāturpina no cikla sākuma. Tad TNC vēlreiz veic jau izpildītus apstrādes posmus.

Ja programmas izpildi pārtrauc programmas daļas atkārtojuma vai apakšprogrammas ietvaros, pārtraukuma vietai jāpievirzās ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N.

14.5 Programmas izpilde

Programmas pārtraukuma gadījumā TNC saglabā

- pēdējā izsauktā instrumenta datus,
- aktīvos koordinātu pārrēķinus (piemēram, nulles punkta nobīdi, griešanos, spoguļattēlu),
- pēdējā definētā riņķa līnijas centra koordinātas.

Ievērojiet, ka saglabātie dati ir aktīvi tik ilgi, līdz tos atiestata (piemēram, izvēloties jaunu programmu).

Saglabātos datus izmanto, lai pārtraukuma laikā ar mašīnas asu manuālo virzīšanu atkārtoti pievirzītos kontūrai (programmtaustiņš IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ).

Programmas izpildes turpināšana ar START taustiņu

Ja programma apturēta kādā no šiem veidiem, tad pēc tās pārtraukuma izpildi var turpināt ar ārējo START taustiņu:

- nospiests ārējais STOP taustiņš;
- ieprogrammēts pārtraukums.

Programmas izpildes turpinājums pēc kļūdas

Ja kļūdas paziņojums nemirgo:

- Novērsiet kļūdas iemeslu
- Izdzēsiet ekrānā kļūdas paziņojumu: nospiediet taustiņu CE
- Atsāciet vai turpiniet programmas izpildi no pārtraukuma vietas

Ja kļūdas paziņojums mirgo

- Turiet taustiņu END nospiestu divas sekundes, līdz TNC uzsāk silto startu
- Novērsiet kļūdas iemeslu
- Restartēšana

Ja kļūda atkārtojas, pierakstiet kļūdas paziņojumu un ziņojiet klientu apkalpošanas dienestam

Programmas uzsākšana jebkurā vietā (ieraksta pievade)

Funkciju PIEVADE IERAKSTAM N iespējo un pielāgo mašīnas ražotājs. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N (ieraksta pievade) var izpildīt apstrādes programmu no jebkura brīvi izvēlēta ieraksta N. Sagataves apstrādi līdz šim ierakstam TNC ņem vērā aprēķinu veidā. TNC to var attēlot grafiski.

Ja programmas darbība ir pārtraukta, nospiežot taustiņu IEKŠĒJAIS STOP, TNC automātiski piedāvā atsākt no N ieraksta, kurā tika pārtraukta programma.

Ieraksta pievade nedrīkst sākties apakšprogrammā.

Visas nepieciešamās programmas, tabulas un palešu datnes jāizvēlas programmas izpildes režīmā (statuss M).

Ja programma līdz ieraksta pievades beigām satur ieprogrammēto pārtraukumu, pāreja uz ierakstu tiek pārtraukta. Lai turpinātu ieraksta pievadi, nospiediet ārējo START taustiņu.

Pēc ieraksta pievades ar funkciju PĀRVIETOT POZĪCIJĀ instrumentu nepieciešams virzīt aprēķinātajā pozīcijā.

Instrumenta garuma korekcija sāk darboties tikai pēc instrumenta izsaukšanas un tam sekojoša pozicionēšanas ieraksta. Tas darbojas arī tad, ja mainīts tikai instrumenta garums.

Ieraksta pievades gadījumā TNC izlaiž visus skenēšanas ciklus. Tad šo ciklu aprakstītie rezultātu parametri var nesaturēt vērtības.

Ieraksta pievadi nedrīkst izmantot, ja pēc instrumenta maiņas apstrādes programmā:

- programmu palaiž ar FK sekvenci
- ir aktivizēts Stretch filtrs
- tiek izmantota palešu apstrāde
- programma tiek sākta ar vītnes ciklu (17., 18., 19., 206., 207. un 209. cikls) vai nākamo programmas ierakstu
- pirms programmas starta tiek izmantoti skenēšanas sistēmas cikli 0, 1 un 3

- Izvēlieties pašreizējās programmas pirmo ierakstu kā pievades sākumu: ievadiet GOTO „0”.

- Izvēlieties ieraksta pievadi: nospiediet programmtaustiņu PIEVADE IERAKSTAM
- **Pievade līdz N**: ievadiet tā ieraksta numuru N, kurā pievadei jābeidzas
- **Programma**: ievadiet programmas nosaukumu, kurā atrodas N ieraksts
- **Atkārtojumi**: ievadiet atkārtojumu skaitu, kas jāņem vērā, veicot ieraksta pievadi, ja ieraksts N atrodas programmas daļas atkārtojuma ietvaros vai vairākkārt izsauktajā apakšprogrammā
- Ieraksta pievades sākšana: nospiediet ārējo taustiņu STARTS
- Pievirziet kontūrai (skatiet nākamo sadaļu)

Pāreja ar taustiņu GOTO

Atsākot ar taustiņu GOTO ieraksta numurs, ne TNC, ne PLC neveic nekādas funkcijas, kuras garantē drošu atgriešanos.

Ja uz apakšprogrammu pāriet ar GOTO un ieraksta numuru:

- TNC pārlec apakšprogrammas beigām (**G98 L0**)
- TNC atiestata funkciju M126 (rotācijas asu pārvietošana pielāgoti ceļam)

Šādos gadījumos pāreju vienmēr veiciet ar funkciju "Pievade ierakstam"!

Atkārtota pievirzīšanās kontūrai

Šādos gadījumos TNC instrumentu sagataves kontūrai pievirza ar funkciju IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ:

- Atkārtota pievirzīšana pēc mašīnas asu virzīšanas pārtraukumā, kas izpildīta bez IEKŠĒJAS APSTĀŠANĀS
- Atkārtota pievirzīšana pēc pievades ar programmtaustiņu PIEVADE IERAKSTAM N, piemēram, pēc pārtraukuma ar programmtaustiņu IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS
- Ja programmas pārtraukuma laikā pēc vadības ķēdes atvēršanas mainījusies ass pozīcija (atkarībā no mašīnas),

- ▶ Izvēlieties atkārtotu pievirzīšanu kontūrai: nospiediet programmtaustiņu IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ
- ▶ Vajadzības gadījumā atjaunojiet mašīnas statusu
- ▶ Virziet asis tādā secībā, kādu ekrānā iesaka TNC: nospiediet ārējo STARTA taustiņu vai
- ▶ virziet asis jebkurā secībā: nospiediet taustiņus PIEVIRZĪT X, PIEVIRZĪT Z utt. un ikreiz aktivizējiet ar ārējo STARTA taustiņu
- ▶ Turpiniet apstrādi: nospiediet ārējo STARTA taustiņu

14.6 Automātiskā programmas uzsākšana

Pielietojums

Lai veiktu automātisku programmas uzsākšanu, ražotājam mašīna atbilstoši jāsagatavo. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Uzmanību! Lietotāja apdraudējums!

Autostart funkciju nedrīkst izmantot mašīnās, kurām nav noslēgtas darba telpas.

Izmantojot programmtaustiņu AUTOSTARTS (skatiet attēlu augšā pa labi), programmas izpildes režīmā ievadāmā laika brīdī var uzsākt attiecīgajā režīmā aktīvo programmu:

- Izgaismojiet sākuma laika noteikšanas logu (skatiet attēlu vidū pa labi)
- **Laiks (h:min:s):** laiks, kurā jāuzsāk programma
- **Datums (DD.MM.GGGG):** datums, kurā jāuzsāk programma
- Lai aktivizētu uzsākšanu: nospiediet programmtaustiņu OK

14.7 Ierakstu izlaišana

Pielietojums

Ierakstus, kas programmēšanas laikā ir atzīmēti ar zīmi "/", programmas pārbaudes vai izpildes laikā var izlaist:

- Neizpildīt vai nepārbaudīt programmas ierakstus ar zīmi „/”: pārslēdziet programmtaustiņu uz IESL

- Izpildīt vai pārbaudīt programmas ierakstus ar zīmi „/”: pārslēdziet programmtaustiņu uz IZSL

Šī funkcija nedarbojas attiecībā uz **TOOL DEF** ierakstiem.

Pēdējais izvēlētais iestatījums saglabājas arī pēc strāvas padeves pārtraukuma.

Zīmes "/" pievienošana

- **Programmēšanas** režīmā izvēlieties ierakstu, kurā jāpievieno šī zīme

- Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT

Zīmes "/" dzēšana

- **Programmēšanas** režīmā izvēlieties ierakstu, kurā šī zīme jāizdzēš

- Nospiediet programmtaustiņu DZĒST

14.8 Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles

Pielietojums

TNC pēc izvēles pārtrauc programmas izpildi ierakstos, kuros ir ieprogrammēts M1. Ja programmas izpildes režīmā izmantojat M1, TNC neatslēdz vārpstu un dzesēšanas šķidrumu.

- Nepārtraukt programmas izpildi vai pārbaudi ierakstos ar M1: pārslēdziet programmtaustiņu uz IZSL

- Pārtraukt programmas izpildi vai pārbaudi ierakstos ar M1: pārslēdziet programmtaustiņu uz IESL

15

MOD funkcijas

15.1 MOD funkcija

Ar MOD funkcijām var izvēlēties papildus rādījuma un ievades iespējas. Turklāt jūs varat ievadīt kodus, lai piekļūtu zonām, kurām iestatīta aizsardzība.

MOD funkcijas izvēle

MOD funkciju saturoša uznirstošā loga atvēršana:

- MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD. TNC atver uznirstošo logu, kurā tiek parādītas pieejamās MOD funkcijas.

Iestatījumu maiņa

MOD funkcijās papildus peles vadībai ir iespējama arī navigācija ar tastatūru:

- Ar Tab taustiņu pārejiet no ievades lauka labajā logā uz MOD funkciju izvēles zonu kreisajā logā
- Izvēlieties MOD funkciju
- Ar Tab taustiņu vai ENT taustiņu pārejiet uz ievades lauku
- Atkarībā no funkcijas ievadiet vērtību un apstipriniet ar **OK** vai veiciet izvēli un apstipriniet to ar **Pārņemt**

> Ja pieejamas vairākas iestatījumu iespējas, nospiežot taustiņu GOTO, parādās informācijas logs, kurā pārskatāmi redzamas visas iestatījumu iespējas. Ar taustiņu ENT izvēlieties iestatījumu. Ja nevēlaties mainīt iestatījumu, aizveriet logu ar taustiņu END.

MOD funkcijas pabeigšana

- MOD funkcijas pabeigšana: nospiediet programmtaustiņu PĀRTRAUKT vai taustiņu END

MOD funkciju pārskats

Neatkarīgi no izvēlētā darba režīma ir pieejamas šādas funkcijas:

Koda ievade

- Koda ievadīšana

Ekrāna iestatījumi

- Pozīciju indikāciju izvēle
- Mērvienību (mm/collas) noteikšana pozīcijas indikācijā
- Programmēšanas valodas noteikšana MDI
- Laika indikācija
- Informācijas rindas rādīšana

Mašīnas iestatījumi

- Mašīnas kinemātikas izvēle

Diagnostikas funkcijas

- Profibus diagnostika
- Tīkla informācija
- HeROS informācija

Vispārēja informācija

- Programmatūras versija
- FCL informācija
- Licences informācija
- Mašīnlaiki

15.2 Pozīciju indikāciju izvēle

Pielietojums

Manuālajā un programmas izpildes režīmā var ietekmēt koordinātu rādījumu:

Attēlā pa labi parādītas dažādas instrumenta pozīcijas

- Izejas pozīcija
- Instrumenta mērķa pozīcija
- Sagataves nulles punkts
- Mašīnas nulles punkts

TNC pozīciju indikācijai varat izvēlēties šādas koordinātas:

Funkcija	Indikācija
Mērķa pozīcija; TNC aktuālā noteiktā vērtība	MĒRĶA
Faktiskā pozīcija; pašreizējā instrumenta pozīcija	FAKT
Atsauces pozīcija; faktiskā pozīcija attiecībā pret mašīnas nulles punktu	RFFAKT
Atsauces pozīcija; mērķa pozīcija attiecībā pret mašīnas nulles punktu	REFMĒRĶA
Vilkšanas kļūda; starpība starp mērķa un faktisko pozīciju	VILKĻ
Atlikušais ceļš līdz ieprogrammētajai pozīcijai; starpība starp faktisko un mērķa pozīciju	ATL.C.

Ar MOD funkciju **Pozīcijas indikācija 1** izvēlieties pozīcijas indikāciju statusa rādījumā.

Ar MOD funkciju **Pozīcijas indikācija 2** izvēlieties pozīcijas indikāciju papildu statusa rādījumā.

15.3 Mērīšanas sistēmas izvēle

Pielietojums

Ar šo MOD funkciju nosakiet, vai TNC koordinātas jāparāda mm vai collās (collu sistēma).

- Metriskā mērīšanas sistēma: piemēram, X = 15,789 (mm) MOD funkcija "Pāreja mm/collas = mm". Indikācija ar 3 vietām aiz komata
- Collu sistēma: piemēram, X = 0,6216 (collas) MOD funkcija "Pāreja mm/collas = collas". Indikācija ar 4 vietām aiz komata

Ja ir aktivizēts rādījums collās, TNC arī padevi rāda collās/min. Collu programmā padeve jāievada ar koeficientu, kas lielāks par 10.

15.4 Ekspluatācijas laiku attēlošana

Pielietojums

Nospiežot programmtaustiņu MAŠĪNAS LAIKS, var apskatīt dažādus darbības laikus:

Darbības laiks	Nozīme
Vadība ieslēgta	Vadības sistēmas darbības laiks kopš ekspluatācijas uzsākšanas
Mašīna ieslēgta	Mašīnas darbības laiks kopš ekspluatācijas uzsākšanas
Programmas izpilde	Veikto darbu darbības laiks kopš ekspluatācijas uzsākšanas

Mašīnas ražotājs var noregulēt mašīnu tā, lai iespējams būtu parādīt arī papildu laikus. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

15.5 Programmatūras numuri

Pielietojums

Izvēloties MOD funkciju "Programmatūras versija", TNC ekrānā redzami šādi programmatūras numuri:

- **Vadības tips**: vadības sistēmas apzīmējums (pārvalda HEIDENHAIN)
- **NC programmatūra**: NC programmatūras numurs (pārvalda HEIDENHAIN)
- **NCK**: NC programmatūras numurs (pārvalda HEIDENHAIN)
- **PLC programmatūra**: PLC programmatūras numurs vai nosaukums (pārvalda mašīnas ražotājs)

MOD funkcijā "FCL informācija" TNC parāda šādu informāciju:

- **Attīstības līmenis (FCL = Feature Content Level):** vadības sistēmā instalēto programmu attīstības līmenis, skatiet "Attīstības līmenis (jauninašanas funkcijas)", Lappuse 9

15.6 Skaitļu kods

Pielietojums

Kods nepieciešams šādām TNC funkcijām:

Funkcija	Kods
Lietotāja parametru izvēle	123
Ethernet kartes konfigurēšana	NET123
Atļaut īpašās funkcijas Q parametru programmēšanai	555343

15.7 Ārējā piekļuve

Pielietojums

Mašīnas ražotājs var konfigurēt ārējās piekļuves iespējas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Ar programmtaustiņu ĀRĒJĀ PIEKĻUVE var atļaut vai bloķēt piekļuvi pa LSV-2 saskarni.

Ārējās piekļuves atļaušana/bloķēšana:

- Izvēlieties darba režīmu **Programmēšana**
- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD

- Atļaujiet savienojumu ar TNC: pārslēdziet programmtaustiņu ĀRĒJĀ PIEKĻUVE uz IESL. TNC ļauj piekļūt datiem pa LSV-2 saskarni.
- Bloķējiet savienojumu ar TNC: pārslēdziet programmtaustiņu ĀRĒJĀ PIEKĻUVE uz IZSL. TNC bloķē piekļuvi pa LSV-2 saskarni

15.8 Datu saskarnes izveidošana

TNC 320 seriālās saskarnes

TNC 320 seriālajai datu pārraidei automātiski izmanto pārraides protokolu LSV2. LSV2 protokols ir stingri noteikts un, izņemot bodu ātruma iestatījumu (mašīnas parametrs **baudRateLsv2**), to nevar izmainīt. Jūs varat noteikt arī citu pārraides veidu (saskarni). Turpmāk aprakstītās iestatījumu iespējas tādā gadījumā attiecas tikai uz jauno definēto saskarni.

Pielietojums

Lai izveidotu datu saskarni, izvēlieties datņu pārvaldi (PGM MGT) un nospiediet taustiņu MOD. Nospiediet taustiņu MOD atkārtoti un ievadiet kodu 123. TNC parāda lietotāja parametru **GfgSerialInterface**, kurā varat ievadīt šādus iestatījumus:

RS-232 saskarnes ierīkošana

Atveriet mapi RS232. TNC parāda šādas iestatījumu iespējas:

Bodu ātruma iestatīšana (baudRate)

BODU ĀTRUMU (datu pārraides ātrumu) var izvēlēties no 110 līdz 115.200 bodiem.

Protokola iestatīšana (protocol)

Datu pārraides protokols vada seriālās pārraides datu plūsmu (līdzīgi kā MP5030, izmantojot iTNC 530).

> Iestatījums BLOCKWISE apzīmē datu pārraides formu, kuras laikā dati tiek pārraidīti, apkopoti blokos. To nedrīkst sajaukt ar blokveida datu saņemšanu un vienlaicīgu vecāku TNC trajektorijas vadības sistēmu blokveida izpildi. Vadības sistēma neatbalsta blokveida saņemšanu un vienlaicīgu tās pašas NC programmas izpildi!

Datu pārraides protokols	Izvēle
Standarta datu pārsūtīšana (pārsūtīšana pa rindām)	STANDARD
Datu pārraide pa blokiem	BLOCKWISE
Pārsūtīšana bez protokola (tikai zīmju pārsūtīšana)	RAW_DATA

Protokola iestatīšana (protocol)

Ar iestatījumu dataBits jūs varat definēt, vai zīme tiks pārraidīta ar 7 vai 8 datu bitiem.

Paritātes pārbaude (parity)

Ar pārības bitu tiek atpazītas pārraides kļūdas. Pārības bits var būt veidots trīs dažādos veidos:

- Bez pārības (NONE): kļūdu noteikšana nenotiek
- Pāra pārība (EVEN): šajā gadījumā kļūda ir radusies, ja saņēmēja analīzes laikā konstatētais bitu skaits ir nepāra skaitlis
- Nepāra pārība (ODD): šajā gadījumā kļūda ir radusies, ja saņēmēja analīzes laikā konstatētais bitu skaits ir pāra skaitlis

Stop bitu iestatīšana (stopBits)

Ar starta un vienu vai diviem stop bitiem seriālās datu pārraides gadījumā saņēmējam tiek dota iespēja veikt katras pārraidītās zīmes sinhronizēšanu.

Izaicinājumrokasspiediena iestatīšana (flowControl)

Ar "handshake" jeb "rokspiešanu" divas ierīces veic datu pārraides kontroli. Izšķir programmatūras rokspiešanu un aparatūras rokspiešanu.

- Bez datu plūsmas kontroles (NONE): rokspiešana nav aktīva
- Aparatūras rokspiešana (RTS_CTS): aktīva RTS izraisīta pārraides apturēšana
- Programmatūras rokspiešana (XON_XOFF): aktīva DC3 (XOFF) izraisīta pārraides apturēšana

Datņu sistēma darbībām ar datnēm (fileSystem)

Ar **fileSystem** varat noteikt datņu sistēmu seriālajai saskarnei. Šis mašīnas parametrs nav nepieciešams, ja jums nav nepieciešama īpaša datņu sistēma.

- EXT: minimāla datņu sistēma printerim vai pārraides programmatūrai, kuru nav izstrādājis HEIDENHAIN. Atbilst darba režīmiem EXT1 un EXT2 vecākās TNC vadības sistēmās.
- FE1: komunikācija ar datora programmatūru TNCserver vai ārēju disketes ierīci.

Datu pārraides iestatījumi ar datorprogrammatūru TNCserver

Veiciet lietotāja parametros (**serialInterfaceRS232 / seriālo portu datu kopu definēšana / RS232**) šādus iestatījumus:

Parametrs	Izvēlēties
Datu pārraides ātrums bodos	Jāsakrīt ar TNCserver iestatījumu
Datu pārraides protokols	BLOCKWISE
Datu biti katrā pārraidītajā zīmē	7 biti
Pārības pārbaudes veids	EVEN
Stop bitu skaits	1 stop bits
Rokspiešanas veida noteikšana	RTS_CTS
Datņu sistēma datņu operācijām	FE1

Ārējās ierīces darba režīma izvēle (fileSystem)

Darba režīmos FE2 un FEX funkcijas „nolasīt visas programmas“, „nolasīt piedāvāto programmu“ un „nolasīt mapi“ nevar izmantot.

Ārējā ierīce	Režīms	Simbols
Dators ar HEIDENHAIN datu pārraides programmatūru TNCremoNT	LSV2	
HEIDENHAIN diskešu ierīces	FE1	
Ārējās ierīces, kā, piem., printeri, lāzeri, štances, datori bez TNCremoNT	FEX	

Programmatūra datu pārsūtīšanai

Datņu pārsūtīšanai no TNC un uz TNC jāizmanto HEIDENHAIN datu pārraides programmatūra TNCremo. Ar TNCremo, izmantojot seriālo vai Ethernet saskarni, var vadīt visas HEIDENHAIN vadības sistēmas.

> TNCremo jaunāko versiju bez maksas varat lejupielādēt no HEIDENHAIN datu bāzes (www.heidenhain.de, Pakalpojumi un dokumentācija, Programmatūra, Datoru programmatūra, TNCremo).

TNCremo sistēmas priekšnoteikumi:

- dators ar 486. vai augstākas kvalitātes procesoru
- operētājsistēma Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB operatīvā atmiņa
- 5 MB brīvas vietas cietajā diskā
- brīva seriālā saskarne vai savienojums ar TCP/IP tīklu.

Instalēšana Windows sistēmā

- Izmantojot datņu pārvaldi (Explorer), startējiet instalācijas programmu SETUP.EXE
- Izpildiet uzstādīšanas programmas norādījumus

Palaidiet TNCremNT Windows vidē

- Uzklikšķiniet uz <Starts>, <Programmas>, <HEIDENHAIN lietojumprogrammas>, <TNCremo>

Ja TNCremo palaižat pirmo reizi, TNCremo automātiski mēģinās izveidot savienojumu ar TNC.

Datu pārraide starp TNC un TNCremoNT

> Pirms programmas pārsūtīšanas no TNC uz datoru obligāti jāpārliecinās, vai pašlaik TNC izvēlētā programma arī ir saglabāta. TNC izmaiņas saglabā automātiski, ja darbības režīms tiek mainīts uz TNC vai ja, izmantojot taustiņu PGM MGT, tiek izvēlēta datņu pārvalde.

Pārbaudiet, vai TNC ir pareizi pievienota datora seriālajai saskarnei vai tīklam.

Pēc TNCremoNT palaišanas galvenā loga 1 augšējā daļā redzamas visas aktīvajā direktorijā saglabātās datnes. Caur <Datne>, <Mainīt mapi> var izvēlēties jebkuru datora diskdzini vai citu direktoriju savā datorā.

Ja datu pārraidi vēlaties vadīt no datora, savienojums ar datoru jāizveido šādi:

- izvēlieties <Datne>, <Izveidot savienojumu>. TNCremoNT saņem no TNC datņu un direktoriju struktūru un parāda to galvenā loga 2 apakšējā daļā
- Lai datni no TNC pārsūtītu uz datoru, izvēlieties datni TNC logā, noklikšķinot ar peli, un, turot peles pogu nospiestu, velciet iezīmēto datni uz datora logu 1
- Lai datni no datora pārsūtītu uz TNC, izvēlieties datni datora logā, noklikšķinot ar peli, un, turot peles pogu nospiestu, velciet iezīmēto datni uz TNC logu 2

Ja vēlaties vadīt datu pārraidi no TNC, savienojums ar datoru jāizveido šādi:

- izvēlieties <Papildu>, <TNCserveris>. TNCremoNT startē servera režīmu, un no TNC var saņemt datus vai nosūtīt tos TNC
- TNC izvēlieties datnes pārvaldības funkcijas, nospiežot taustiņu PGM MGT, skatiet "Datu pārraide uz ārēju datu nesēju/no tā", Lappuse 105, un pārnesiet vēlamās datnes

TNCremoNT pabeigšana

Izvēlieties izvēlnes punktu <Datne>, <Pabeigt>

> Lietojiet TNCremoNT kontekstuālo palīgfunkciju, kurā izskaidrotas visas funkcijas. Izsauciet to ar taustiņu F1.

15.9 Ethernet saskarne

Ievads

Lai vadības sistēmu iesaistītu tīklā kā klientu, TNC standartā ir aprīkots ar Ethernet karti. TNC pārsūta datus pa Ethernet karti ar

- protokolu **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) Windows operētājsistēmām vai
- protokolu grupu **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) un ar NFS (Network File System)

Pieslēguma iespējas

TNC Ethernet karti var iesaistīt tīklā ar RJ45 pieslēgumu (X26,100BaseTX vai 10BaseT) vai tieši savienot ar datoru. Pieslēgums ir galvaniski atdalīts no vadības elektronikas.

Ja ir 100BaseTX vai 10BaseT pieslēgums, izmantojiet divdzīslu vadu, lai pieslēgtu TNC savam tīklam.

Maksimālais vada garums starp TNC un mezglpunktu atkarīgs no vada kvalitātes klases, izolācijas un tīkla veida (100BaseTX vai 10BaseT).

TNC ar datoru, kurš ir aprīkots ar Ethernet karti, bez problēmām iespējams savienot arī pa tiešo. Savienojiet TNC (ligzda X26) ar datoru, izmantojot krustveida savienojuma Ethernet kabeli (tirdzniecības apzīmējums: krustveida savienojuma (patch) kabelis vai krustots savienojuma STP kabelis)

Vadības sistēmas pievienošana tīklam

Tīkla konfigurāciju funkciju pārskats

▶ Datņu pārvaldē (PGM MGT) nospiediet programmtaustiņu **Tīkls**

Funkcija	Programm-taustiņš
Izveidojiet savienojumu ar izvēlēto tīkla diskdzini. Pēc savienojuma izveidošanas sadaļā Mount apstiprinājumam tiek attēlots ķeksītis.	DISKDZIN. SAVIENOT
Atvieno savienojumu ar tīkla diskdzini.	DISKDZIN. ATVIENOT
Aktivizē vai deaktivizē automātiskās savienošanās (Automount) funkciju (= automātiska tīkla diskdziņa pievienošana vadības sistēmas sāknēšanās laikā). Funkcijas statusu norāda ķeksītis pie ieraksta „Automātiski” tīkla diskdziņa tabulā.	AUTOM. SAVIENOT
Ar ehotesta funkciju varat pārbaudīt, vai savienojums ar kādu noteiktu dalībnieku tīklā ir pieejams. Adrese tiek ievadīta, ievadot četrus ar punktiem atdalītus decimālskaitļus (Dotted-Dezimal-Notation).	PING
TNC iezīmē pārskata logu ar informāciju par aktīvajiem tīkla savienojumiem.	TĪKLA INFORM.
Konfigurē piekļuvi tīkla diskdziņiem. (Pieejams tikai pēc MOD koda NET123 ievadīšanas)	TĪKLA SAVIENOJ. DEFINēš.
Atver dialoglogu esoša tīkla savienojuma datu rediģēšanai. (Pieejams tikai pēc MOD koda NET123 ievadīšanas)	TĪKLA SAVIENOJ. REDIGēš.
Konfigurē vadības sistēmas tīkla adresi. (Pieejams tikai pēc MOD koda NET123 ievadīšanas)	TĪKLA KONFIGU-RēšANA
Dzēš esošu tīkla savienojumu. (Pieejams tikai pēc MOD koda NET123 ievadīšanas)	TĪKLA SAVIENOJ. DZēšANA

15.9 Ethernet saskarne

Vadības sistēmas tīkla adreses konfigurēšana

- Izveidojiet TNC (pieslēgums X26) savienojumu ar tīklu vai datoru
- Datņu pārvaldē (PGM MGT) nospiediet programmtaustiņu **Tīkls**.
- Nospiediet taustiņu MOD. Pēc tam ievadiet kodu **NET123**.
- Nospiediet programmtaustiņu **TĪKLA KONFIGURĒŠANA**, lai veiktu ievadi vispārējos tīkla iestatījumos (skatiet attēlu vidū pa labi)
- Atveras tīkla konfigurācijas dialoglogs

Iestatījums	Nozīme
SAIMNIEKDATORA NOSAUKUMS	Ar šo nosaukumu vadības sistēma piesakās tīklā. Ja izmantojat saimniekdatora nosaukuma serveri, te ir jāievada „Fully Qualified” saimniekdatora nosaukums. Ja šeit netiek ievadīts nosaukums, vadības sistēma izmanto tā saukto NULL autentifikāciju.
DHCP	DHCP = **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol Ja nolaižamajā izvēlnē iestatāt **JĀ**, tad vadības sistēma automātiski iegūst tīkla adresi (IP adresi), apakštīkla masku, noklusējuma maršrutētāju un nepieciešamības gadījumā vajadzīgo apraides adresi no DHCP servera, kas atrodas tīklā. DHCP serveris identificē vadības sistēmu, vadoties pēc saimniekdatora nosaukuma. Jūsu uzņēmuma tīklam jābūt sagatavotam šai funkcijai. Jautājiet savam tīkla administratoram.
IP ADRESE	Vadības sistēmas tīkla adrese: katrā no četriem blakus esošajiem ievades laukiem var ievadīt trīs IP adreses pozīcijas. Ar taustiņu ENT var pāriet uz nākamo lauku. Vadības sistēmas tīkla adresi izsniegs jūsu tīkla speciālists.
APAKŠTĪKLA MASKA	Palīdz atšķirt tīkla un saimniekdatora identifikatorus: vadības sistēmas apakštīkla masku piešķirs jūsu tīkla speciālists.
BROADCAST	Vadības sistēmas apraides adrese; nepieciešama tikai tad, ja tā atšķiras no standarta iestatījuma. Standarta iestatījums tiek veidots no tīkla ID un saimnieka ID, kuros visi biti ir noteikti kā 1
ROUTER	Tīkla adreses noklusējuma maršrutētājs: norāde ir nepieciešama tikai gadījumā, ja jūsu tīkls sastāv no vairākām tīkla daļām, kas savā starpā savienotas ar maršrutētāju.

Ievadītā tīkla konfigurācija kļūst aktīva tikai pēc vadības sistēmas atkārtotas ieslēgšanas. Pēc tīkla konfigurācijas pabeigšanas, nospiežot programmtaustiņu OK, vadības sistēma pēc apstiprinājuma ieslēdzas no jauna.

Tīkla piekļuves konfigurēšana citām ierīcēm (mount)

TNC konfigurāciju uzticiet veikt tīkla speciālistam. Parametri **username**, **workgroup** un **password** nav jāievada visās Windows operētājsistēmās.

- Izveidojiet TNC (pieslēgums X26) savienojumu ar tīklu vai datoru
- Datņu pārvaldē (PGM MGT) nospiediet programmtaustiņu **Tīkls**.
- Nospiediet taustiņu MOD. Pēc tam ievadiet kodu **NET123**.
- Nospiediet programmtaustiņu **TĪKLA SAVIEN. DEFINĒŠ.**
- Atveras tīkla konfigurācijas dialoglogs

Iestatījums	Nozīme
Mount ierīce	■ Pievienošana, izmantojot NFS: direktorija nosaukums, kuru nepieciešams pievienot (mount). To veido ierīces tīkla adrese, kols, slīpsvītra un direktorija nosaukums. Tīkla adreses ievade, ievadot četrus ar punktiem atdalītus decimālskaitļus (Dotted-Dezimal-Notation),piem., 160.1.180.4:/PC. Norādot ceļu, ņemiet vērā lielo un mazo burtu rakstību ■ Atsevišķu Windows datoru pievienošana ar SMB: ievadiet tīkla nosaukumu un datora iespējošanas nosaukumu, piem., \\PC1791NT\PC
Mount punkts	Ierīces nosaukums: šeit norādītais ierīces nosaukums tiek attēlots vadības sistēmā, pievienotā tīkla programmas pārvaldībā, piem., WORLD: (nosaukuma jābeidzas ar kolu!)
Datņu sistēma	Datņu sistēmas tips: ■ NFS: Network File System (tīkla datņu sistēma) ■ SMB: Windows tīkls

15.9 Ethernet saskarne

Iestatījums	Nozīme
NFS opcija	**rsize**: datu saņemšanas paketes lielums bitos **wsize**: datu nosūtīšanas paketes lielums bitos **time0**: laiks sekunžu desmitdaļās, pēc kura vadības sistēma atkārto servera neatbildētu, attālu procedūras izsaukumu **soft**: norādot **JĀ**, attāls procedūras izsaukums tiek atkārtots, līdz NFS serveris atbild. Ja ir ievadīts **NĒ**, tas netiek atkārtots
SMB opcija	Opcijas, kas attiecas uz datņu sistēmas tipu SMB: opcijas tiek norādītas, atdalot tikai ar komatu, bez tukšumzīmēm. Ievērojiet lielo/mazo burtu rakstību. Opcijas: **ip**: IP adrese Windows datoram, ar kuru paredzēts savienot vadības sistēmu **username**: lietotājvārds, ar kuru vadības sistēmai jāpiesakās **workgroup**: darba grupa, ar kuru vadības sistēmai jāpiesakās **password**: parole, ar kuru jāpiesaka vadības sistēma (maksimāli 80 zīmes) citas SMB opcijas: ievades iespējas citām opcijām Windows tīklā
Automātiskais savienojums	Automount (JĀ vai NĒ): šeit varat noteikt, vai vadības sistēmas sāknēšanās laikā pievienošana tīklam notiek automātiski. Ierīces, kas netiek pievienotas automātiski, jebkurā laikā var pievienot programmas pārvaldībā.

Norāde ar protokolu ar TNC 320 atkrīt, tiek izmantots pārsūtīšanas protokols saskaņā ar RFC 894.

Iestatījumi datorā ar Windows 2000

Priekšnoteikums:
tīkla kartei jābūt funkcionējošai un jau instalētai datorā.

Ja dators, kuram vēlaties pievienot TNC, jau ir savienots ar uzņēmuma vietējo tīklu, jāpatur datora tīkla adrese un jāpielāgo TNC tīkla adrese.

- Tīkla iestatījumus izvēlieties ar <Starts>, <Iestatījumi>, <Tīkla un datu pārraides savienojumi>
- Ar labo peles taustiņu uzklikšķiniet uz simbola <LAN savienojums> un tad parādītajā izvēlnē uz <Īpašības>
- Lai mainītu IP iestatījumus, divreiz uzklikšķiniet uz <Interneta protokols (TCP/IP)> (skat. attēlu augšā pa labi)
- Ja nav aktivizēts, izvēlieties opciju <Izmantot šo IP adresi>
- Ievades laukā <IP adrese> ievadiet to pašu IP adresi, kas noteikta iTNC, datora specifiskajos tīkla iestatījumos, piemēram, 160.1.180.1
- Ievades laukā <Apakštīkla maska> ievadiet 255.255.0.0
- Apstipriniet iestatījumus ar <OK>
- Saglabājiet tīkla konfigurāciju ar <OK> un, ja nepieciešams, pārstartējiet Windows

15.10 Tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšana

Pielietojums

Ar programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU ir iespējams konfigurēt tālvadības rokratu HR 550 FS. Ir pieejamas šādas funkcijas:

- Rokrata piešķire noteiktam rokrata turētājam
- Radiosakaru kanāla iestatīšana
- Frekvenču diapazona analīze labākā iespējamā radiosakaru kanāla noteikšanai
- Pārraides jaudas iestatīšana
- Statistikas informācija par pārraides kvalitāti

Rokrata piešķire noteiktam rokrata turētājam

- Pārliecinieties, ka rokrata turētājs ir savienots ar vadības sistēmas aparatūru
- Ievietojiet tālvadības rokratu, kuru vēlaties piešķirt turētājam, attiecīgajā rokrata turētājā
- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu tālāk
    - Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU
    - Uzklikšķiniet uz programmtaustiņa **HR piesaiste**: TNC saglabā ievietotā tālvadības rokrata sērijas numuru un parāda to konfigurācijas logā kreisajā pusē blakus programmtaustiņam **HR piesaiste**
    - Saglabājiet konfigurāciju un izejiet no konfigurācijas izvēlnes: nospiediet programmtaustiņu **BEIGT**

Radio kanāla iestatīšana

Veicot tālvadības rokrata automātisko startu, TNC mēģina izvēlēties radiosakaru kanālu, kurš piedāvā vislabāko radiosignālu. Ja radiosakaru kanālu vēlaties iestatīts pats, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu tālāk
  - Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU
  - Uzklikšķinot ar peli, izvēlieties cilni **Frekvenču diapazons**
  - Uzklikšķiniet uz programmtaustiņa **apturēt HR**: TNC aptur savienojumu ar tālvadības rokratu un nosaka aktuālo frekvenču diapazonu visiem 16 pieejamajiem kanāliem
  - Iegaumējiet tā kanāla numuru, kurā ir vismazākais radiosakaru apjoms (vismazākais stabiņš)
  - Ar programmtaustiņu **Ieslēgt rokratu** aktivizējiet rokratu no jauna
  - Uzklikšķinot ar peli, izvēlieties cilni **Īpašības**
  - Uzklikšķiniet uz programmtaustiņa **Izvēlēties kanālu**: TNC parāda visus pieejamos kanālu numurus. Ar peli izvēlieties tā kanāla numuru, kurā TNC konstatēja vismazāko radiosakaru apjomu
  - Saglabājiet konfigurāciju un izejiet no konfigurācijas izvēlnes: nospiediet programmtaustiņu **BEIGT**

Pārraides jaudas iestatīšana

> Ievērojiet, ka, samazinot pārraides jaudu, samazinās tālvadības rokrata darbības rādiuss.

- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu tālāk
  - Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU
  - Uzklikšķiniet uz programmtaustiņa **Iestatīt jaudu**: TNC parāda trīs pieejamos jaudas iestatījumus. Ar peli izvēlieties vajadzīgo iestatījumu
  - Saglabājiet konfigurāciju un izejiet no konfigurācijas izvēlnes: nospiediet programmtaustiņu **BEIGT**

Statistika

Sadaļā **Statistika** TNC parāda informāciju par pārraides kvalitāti.

Ierobežotas uztveršanas kvalitātes gadījumā, kad nevar nodrošināt asu nevainojamu, drošu apstāšanos, tālvadības rokrats reaģē ar avārijas izslēgšanos.

Uz ierobežotu uztveršanas kvalitāti norāda attēlotā vērtība **Zaudēta maks. secība**. Ja, tālvadības rokratam darbojoties parastā darba režīmā vēlamā darbības rādiusa ietvaros, TNC atkārtoti uzrāda vērtības, kas lielākas par 2, pastāv paaugstināts risks, ka notiks nevēlams savienojuma pārtraukums. To var novērst, palielinot pārraides jaudu vai arī mainot kanālu, proti, pārejot uz mazāk „aizņemtu” kanālu.

Mēģiniet šādos gadījumos pārraides kvalitāti uzlabot, izvēloties citu kanālu (skatiet "Radio kanāla iestatīšana", Lappuse 441) vai palielinot pārraides jaudu (skatiet "Pārraides jaudas iestatīšana", Lappuse 441).

Statistikas datus var aplūkot šādi:

- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu tālāk
    - Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU: TNC parāda konfigurācijas izvēlni ar statistikas datiem

16

Tabulas un pārskati

16.1 Mašīnai specifiski lietotāja parametri

Pielietojums

Parametru vērtības ievada ar t.s. **konfigurācijas redaktoru**.

Lai lietotājs varētu iestatīt mašīnas specifiskās funkcijas, jūsu mašīnas izgatavotājs var definēt, kuri mašīnas parametri būs pieejami kā lietotāja parametri. Bez tam jūsu mašīnas ražotājs TNC var iekļaut arī papildu mašīnas parametrus, kas nav aprakstīti turpmāk.

Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Konfigurācijas redaktorā mašīnas parametri ir apkopoti koka struktūrā, veidojot parametru objektus. Katram parametru objektam ir savs nosaukums (piem., **CfgDisplayLanguage**), kas ļauj izsecināt tajā iekļauto parametru funkcijas. Parametru objektu jeb t.s. entītiju koka struktūrā mapes simbolā apzīmē ar "E". Dažiem mašīnu parametriem to skaidrākai identificēšanai ir atslēgvārds, kurš parametru pakārto attiecīgai grupai (piem., X apzīmē X asi). Attiecīgajai grupas mapei ir atslēgvārds un mapes simbolā uz to norāda "K".

Ja jūs atrodaties lietotāja parametru konfigurācijas redaktorā, jūs varat izmainīt esošo parametru attēlojumu. Ja izvēlēts standarta iestatījums, parametri tiek attēloti ar īsiem, paskaidrojošiem tekstiem. Lai tiktu parādīti parametru faktiskie sistēmas nosaukumi, nospiediet ekrāna sadalījuma taustiņu un pēc tam programmtaustiņu RĀDĪT SISTĒMAS NOSAUKUMUS. Tāpat rīkojieties, lai atgrieztos standarta skatījumā.

Vēl neaktīvie parametri un objekti tiek attēloti ar pelēku ikonu. Tos var aktivizēt ar programmtaustiņu PAPILDFUNKC. un PIEVIENOT.

TNC veido izmaiņu sarakstu, kurā tiek saglabātas līdz pat 20 konfigurācijas datu izmaiņas. Lai atceltu izmaiņas, atlasiet vēlamo rindu un nospiediet programmtaustiņu PAPILDFUNKC. un ATCELT IZMAIŅU.

Konfigurācijas redaktora atvēršana un parametra izmaiņa

- Izvēlieties **programmēšanas** režīmu
- Nospiediet taustiņu **MOD**
- Ievadiet kodu **123**
- Parametra izmainīšana
- Izejiet no konfigurācijas redaktora, nospiežot programmtaustiņu **BEIGT**
- Pārņemiet izmaiņas ar programmtaustiņu **SAGLABĀT**

Parametru koka katras rindas sākumā TNC parāda ikonu, kura sniedz papildu informāciju par šo rindu. Ikonām ir šāda nozīme:

- Zars eksistē, bet ir aizvērts
- Zars ir atvērts
- Tukšs objekts, nav atverams
- Inicializēts mašīnas parametrs
- Neinicializēts (opcionāls) mašīnas parametrs
- Lasāms, bet ne rediģējams
- Nav lasāms un nav rediģējams

Pēc mapes simbola var noteikt konfigurācijas objekta tipu:

- Atslēgvārds (grupas nosaukums)
- Saraksts
- Entītija jeb parametru objekts

Palīgteksta parādīšana

Ar taustiņu **HELP** katram parametra objektam vai atribūtam var parādīt palīgtekstu.

Ja palīgtekstam nepietiek vietas vienā lapā (tādā gadījumā augšā pa labi redzams, piem., 1/2), ar programmtaustiņu **PĀRLAPOT PALĪGTEKSTU** var pāriet uz otru lapu.

Nospiežot taustiņu **HELP** atkārtoti, palīgteksts atkal tiek aizvērts.

Papildus palīgtekstam tiek parādīta arī cita informācija, kā, piem., mērvienība, sākotnējā vērtība, izdarītā izvēle utt. Ja izvēlētais mašīnas parametrs atbilst kādam TNC parametram, tiek parādīts arī attiecīgais mašīnas parametra numurs.

16.1 Mašīnai specifiski lietotāja parametri

Parametru saraksts

Parametru iestatījumi

DisplaySettings

Displeja rādījumu iestatījums

Attēloto asu secība

no [0] līdz [5]

Atkarībā no pieejamajām asīm

Pozīcijas rādījuma veids pozīcijas logā

NOM
FAKT
REFIST
REFSOLL
SCHPF
RESTW

Pozīcijas rādījuma veids statusa rādījumā

NOM
FAKT
REFIST
REFSOLL
SCHPF
RESTW

Decimālā atdalītāja definīcija pozīcijas rādījumam

.

Padeves rādījums manuālajā darba režīmā

at axis key: padeves rādījums tikai tad, ja ir nospiests ass virziena taustiņš
always minimum: padeves rādījums vienmēr

Vārpstas pozīcijas rādījums pozīcijas rādījumā

during closed loop: vārpstas pozīcijas rādījums tikai tad, ja vārpstai notiek pozīcijas regulēšana
during closed loop and M5: vārpstas pozīcijas rādījums, ja vārpstai notiek pozīcijas regulēšana, un ja ir M5

Programmtaustiņš iestatījumu tabulas rādīšanai vai slēpšanai

True: iestatījumu tabula netiek attēlota
False: iestatījumu tabulas programmtaustiņš tiek attēlots

Parametru iestatījumi

DisplaySettings

Atsevišķo asu rādījuma solis

Visu pieejamo asu saraksts

Pozīcijas rādījuma solis milimetros vai grādos

0,1
0,05
0,01
0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (programmatūras opcija Display step)
0,00001 (programmatūras opcija Display step)

Pozīcijas rādījuma solis collās

0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (programmatūras opcija Display step)
0,00001 (programmatūras opcija Display step)

DisplaySettings

Rādījumam derīgās mērvienības definīcija

metric: izmantot metrisko sistēmu
inch: izmantot collu sistēmu

DisplaySettings

NC programmu un cikla rādījuma formāts

Programmas ievade HEIDENHAIN atklātajā tekstā vai DIN/ISO

HEIDENHAIN: programmas ievade BA MDI atklātā teksta dialogā
ISO: programmas ievade BA MDI, DIN/ISO

Ciklu attēlojums

TNC_STD: ciklu attēlošana ar komentāru tekstiem
TNC_PARAM: ciklu attēlošana bez komentāru teksta

16.1 Mašīnai specifiski lietotāja parametri

Parametru iestatījumi

DisplaySettings

Darbība vadības sistēmas sāknēšanās laikā

True: attēlot paziņojumu par strāvas padeves pārtraukumu

False: neattēlot paziņojumu par strāvas padeves pārtraukumu

DisplaySettings

NC un PLC dialoga valodas iestatījums

NC dialoga valoda

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
ESTONIAN
KOREAN
LATVIAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH
LITHUANIAN

PLC dialoga valoda

Skatiet NC dialoga valoda

PLC kļūdu paziņojumu valoda

Skatiet NC dialoga valoda

Palīdzības valoda

Skatiet NC dialoga valoda

Parametru iestatījumi

DisplaySettings

Darbība vadības sistēmas sāknēšanās laikā

Apstiprināt ziņojumu „Strāvas padeves pārtraukums”

TRUE: vadības sistēmas sāknēšana tiek turpināta tikai pēc ziņojuma apstiprināšanas

FALSE: ziņojums „Strāvas padeves pārtraukums” netiek attēlots

Ciklu attēlojums

TNC_STD: attēlot ciklus ar komentāru tekstiem

TNC_PARAM: attēlot ciklus bez komentāru teksta

DisplaySettings

Programmas izpildes grafiskā attēla iestatījumi

Grafiskā attēlojuma veids

High (nepieciešami intensīvi aprēķini): programmas izpildes grafiskajā attēlā tiek ņemta vērā lineāro un apaļo asu pozīcija (3D)

Low: programmas izpildes grafiskajā attēlā tiek ņemta vērā tikai lineāro asu pozīcijas (2,5 D)

Disabled: programmas izpildes grafiskais attēls ir deaktivizēts

---

ProbeSettings

Skenēšanas darbības konfigurācija

Manuālais darba režīms: pamatgriešanās ievērošana

TRUE: ievērot aktīvu pamatgriešanos skenēšanas laikā

FALSE: skenēšanas laikā vienmēr virzīties paralēli asīm

Automātiskais darba režīms: vairākkārtīgs mērījums skenēšanas funkciju laikā

no 1 līdz 3: skenēšanas darbību skaits vienā skenēšanas procesā

Automātiskais darba režīms: uzticamais diapazons vairākkārtīgiem mērījumiem

no 0,002 līdz 0,999 [mm]: diapazons, kurā vairākkārtīga mērījuma gadījumā ir jāatrodas mērījuma vērtībai

Apaļa irbuļa konfigurācija

Irbuļa viduspunkta koordinātas

[0]: irbuļa viduspunkta X koordināta attiecībā pret mašīnas nulles punktu

[1]: irbuļa viduspunkta Y koordināta attiecībā pret mašīnas nulles punktu

[2]: irbuļa viduspunkta Z koordināta attiecībā pret mašīnas nulles punktu

Iepriekšējai pozicionēšanai nepieciešamais drošības attālums virs irbuļa

no 0,001 līdz 99 999,9999 [mm]: drošības attālums instrumenta ass virzienā

Iepriekšējai pozicionēšanai nepieciešamais drošības diapazons ap irbuli

No 0,001 līdz 99 999,9999 [mm]: drošības attālums plaknē vertikāli attiecībā pret instrumenta asi

Parametru iestatījumi

CfgToolMeasurement

M funkcija vārpstas orientācijai

-1: vārpstas orientācija tieši virs NC
0: funkcija ir neaktīva
no 1 līdz 999: M funkcijas numurs vārpstas orientācijai

Skenēšanas virziens instrumenta rādiusa mērīšanai

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (atkarībā no instrumenta ass)

Attālums no instrumenta apakšmalas līdz irbuļa augšmalai

No 0,001 līdz 99,9999 [mm]: irbuļa novirze attiecībā pret instrumentu

Ātrgaita skenēšanas ciklā

No 10 līdz 300 000 [mm/min.]: ātrgaita skenēšanas ciklā

Skenēšanas padeve instrumenta mērīšanas laikā

No 1 līdz 3 000 [mm/min.]: skenēšanas padeve instrumenta mērīšanas laikā

Skenēšanas padeves aprēķins

ConstantTolerance: skenēšanas padeves aprēķins ar konstantu pielaidi
VariableTolerance: skenēšanas padeves aprēķins ar mainīgu pielaidi
ConstantFeed: konstanta skenēšanas padeve

Maksimālais pieļaujamais apgrieziena ātrums pie instrumenta asmens

No 1 līdz 129 [m/min.]: pieļaujamais apgrieziena ātrums pie frēzes apkārtmēra

Maksimālais pieļaujamais apgriezienu skaits instrumenta mērīšanas laikā

No 0 līdz 1000 [apgr./min.]: maksimālais pieļaujamais apgriezienu skaits

Maksimālā pieļaujamā mērījumu kļūda instrumenta mērīšanas laikā

No 0,001 līdz 0,999 [mm]: pirmā maksimālā pieļaujamā mērījumu kļūda

Maksimālā pieļaujamā mērījumu kļūda instrumenta mērīšanas laikā

No 0,001 līdz 0,999 [mm]: otrā maksimālā pieļaujamā mērījumu kļūda

Skenēšanas process

MultiDirections: skanēšana no vairākiem virzieniem
SingleDirection: skenēšana no vienas puses

Parametru iestatījumi

ChannelSettings

CH_NC

Aktīvā kinemātika

Aktivējošā kinemātika

Mašīnas kinemātiku saraksts

Ģeometrijas pielaides

Pieļaujamā apļa rādiusa novirze

No 0,0001 līdz 0,016 [mm]: pieļaujamā apļa rādiusa novirze riņķa līnijas beigu punktā salīdzinājumā ar riņķa līnijas sākuma punktu

Apstrādes ciklu konfigurācija

Iedobju frēzēšanas pārklāšanās koeficients

No 0,001 līdz 1,414: pārklāšanās koeficients ciklam 4 IEDOBJU FRĒZĒŠANA un ciklam 5 APAĻA IEDOBE

Kļūdas paziņojuma „Vārpsta ?” attēlošana, ja nav aktīvs neviens M3/M4

on: veidot kļūdas paziņojumu

off: neveidot kļūdas paziņojumu

Kļūdas paziņojuma „Ievadiet negatīvu dziļumu” attēlošana

on: veidot kļūdas paziņojumu

off: neveidot kļūdas paziņojumu

Pievirzīšanās rievas sienai cilindra apvalkā

LineNormal: pievirzīšanās ar taisni

CircleTangential: pievirzīšanās ar riņķa līnijas kustību

M funkcija vārpstas orientācijai

-1: vārpstas orientācija tieši ar NC

0: funkcija ir neaktīva

No 1 līdz 999: M funkcijas numurs vārpstas orientācijai

NC programmas darbības noteikšana

Apstrādes laika atiestatīšana programmas uzsākšanas brīdī

True: apstrādes laiks tiek atiestatīts

False: apstrādes laiks netiek atiestatīts

Parametru iestatījumi

Ģeometrijas filtrs lineāru elementu filtrēšanai

Stretch filtra tips

- Off: neviens filtrs nav aktīvs
- ShortCut: daudzstūra atsevišķu punktu izlaišana
- Average: ģeometrijas filtrs nogludina stūrus

Maksimālais attālums starp filtrēto un nefiltrēto kontūru

No 0 līdz 10 [mm]: filtrā atdalītie punkti atrodas šīs pielaides robežās attiecībā pret rezultātā iegūto posmu

Maksimālais filtrēšanas rezultātā iegūtā posma garums

No 0 līdz 1000 [mm]: garums, kādā darbojas ģeometrijas filtrēšana

NC redaktora iestatījumi

Dublējuma datņu veidošana

TRUE: pēc NC programmu rediģēšanas veidot dublējuma datni
FALSE: pēc NC programmu rediģēšanas neveidot dublējuma datni

Kursora darbība pēc rindu dzēšanas

TRUE: pēc rindas dzēšanas kursors atrodas iepriekšējā rindā (iTNC darbība)
FALSE: pēc rindas dzēšanas kursors atrodas nākamajā rindā

Kursora darbība pirmajā vai pēdējā rindā

TRUE: pārejošas kursora kustības PGM sākumā/beigās atļautas
FALSE: pārejošas kursora kustības PGM sākumā/beigās nav atļautas

Rindu saīsināts attēlojums, ja ieraksts aizņem vairākas rindas

ALL: rindas vienmēr attēlot visā pilnībā
ACT: pilnībā attēlot tikai aktīvā ieraksta rindas
NO: rindas pilnībā attēlot tikai tādā gadījumā, ja ieraksts tiek rediģēts

Palīdzības aktivizēšana

TRUE: vienmēr attēlot palīgattēlus ievades laikā
FALSE: palīgattēlus attēlot tikai tad, ja programmtaustiņš CIKLU PALĪDZĪBA ir iestatīts kā IESL. Programmtaustiņš CIKLU PALĪDZĪBA IESL./IZSL. tiek parādīts programmēšanas darba režīmā, kad tiek nospiests taustiņš „Ekrāna sadalījums”

Programmtaustiņu rindas darbība pēc cikla ievades

TRUE: pēc cikla definēšanas atstāt ciklu programmtaustiņu rindu aktīvu
FALSE: pēc cikla definēšanas slēpt cikla programmtaustiņu rindu

Dzēst drošības jautājumu pie bloka

TRUE: dzēšot NC ierakstu, rādīt drošības jautājumu
FALSE: dzēšot NC ierakstu, nerādīt drošības jautājumu

Parametru iestatījumi

Rindas numurs, līdz kurai tiek veikta NC programmas pārbaude

No 100 līdz 9999: programmas garums, kādā jāpārbauda ģeometrija

DIN/ISO programmēšana: ieraksta numuru intervāla garums

No 0 līdz 250: intervāla garums, ar kādu programmā tiek veidoti DIN/ISO ieraksti

Rindas numurs, līdz kurai tiek meklēti vienādi sintakses elementi

No 500 līdz 9999: ar kursoru iezīmētu elementu meklēšana ar bultiņu taustiņiem uz augšu/uz leju

---

Ceļa ievade gala lietotājam

Diskdziņu un/vai direktoriju saraksts

Šeit ievadītos diskdziņus un direktorijus TNC attēlo datu pārvaldē

FN 16 izvades ceļš apstrādei

Ceļš FN 16 izvadei, ja programmā netiek definēts ceļš

FN 16 izvades ceļš programmēšanas un programmas pārbaudes darba režīmam

Ceļš FN 16 izvadei, ja programmā netiek definēts ceļš

Iestatījumi datu pārvaldei

Atkarīgo datņu rādījums

MANUAL: tiek attēlotas atkarīgās datnes
AUTOMATIC: atkarīgās datnes netiek attēlotas

Pasaules laiks (Griničas laiks)

Laika starpība līdz pasaules laikam [h]

no -12 līdz 13: laika starpība stundās attiecībā pret Griničas laiku

---

sērijveida saskarne: skatiet "Datu saskarnes izveidošana", Lappuse 428

16.2 Datu saskarnes spraudņu izmantojums un pieslēguma vadi

Saskarne V.24/RS-232-C HEIDEHAIN ierīcēm

Saskarne atbilst standartam EN 50 178 **Droša atvienošana no tīkla**.

Izmantojot 25 kontaktu adaptera bloku:

TNC		**Kods: 365725-xx**			**Adaptera bloks 310085-01**		**Kods: 274545-xx**		
Spraudnis	Izvietojums	Ligzda	Krāsa	Ligzda	Spraudnis	Ligzda	Spraudnis	Krāsa	Ligzda
1	brīva	1		1	1	1	1	balta/ brūna	1
2	RXD	2	dzeltena	3	3	3	3	dzeltena	2
3	TXD	3	zaļa	2	2	2	2	zaļa	3
4	DTR	4	brūna	20	20	20	20	brūna	8
5	Signāls GND	5	sarkana	7	7	7	7	sarkana	7
6	DSR	6	zila	6	6	6	6		6
7	RTS	7	pelēka	4	4	4	4	pelēka	5
8	CTR	8	rozā	5	5	5	5	rozā	4
9	brīva	9					8	violeta	20
Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Korp.	Korp.	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.

Izmantojot 9 kontaktu adaptera bloku:

TNC		**Kods: 355484-xx**			**Adaptera bloks 363987-02**		**Kods: 366964-xx**		
Spraudnis	Izvietojums	Ligzda	Krāsa	Spraudnis	Ligzda	Spraudnis	Ligzda	Krāsa	Ligzda
1	brīva	1	sarkana	1	1	1	1	sarkana	1
2	RXD	2	dzeltena	2	2	2	2	dzeltena	3
3	TXD	3	balta	3	3	3	3	balta	2
4	DTR	4	brūna	4	4	4	4	brūna	6
5	Signāls GND	5	melna	5	5	5	5	melna	5
6	DSR	6	violeta	6	6	6	6	violeta	4
7	RTS	7	pelēka	7	7	7	7	pelēka	8
8	CTR	8	balta/zaļa	8	8	8	8	balta/zaļa	7
9	brīva	9	zaļa	9	9	9	9	zaļa	9
Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Korp.	Korp.	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.

Ārējas ierīces

Spraudsavienojumu kontaktu izvietojums ārējā ierīcē var ievērojami atšķirties no spraudsavienojumu kontaktu izvietojuma HEIDENHAIN ierīcē.

Tas atkarīgs no ierīces un datu pārsūtīšanas veida. Adaptera bloka spraudsavienojumu kontaktu izvietojumu skatiet zemāk redzamajā tabulā.

Adaptera bloks 363987-02		**Kods: 366964-xx**		
Ligzda	Spraudnis	Ligzda	Krāsa	Ligzda
1	1	1	sarkana	1
2	2	2	dzeltena	3
3	3	3	balta	2
4	4	4	brūna	6
5	5	5	melna	5
6	6	6	violeta	4
7	7	7	pelēka	8
8	8	8	balta/ zaļa	7
9	9	9	zaļa	9
Korp.	Korp.	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.

Ethernet saskarnes RJ45 ligzda

Maksimālais kabeļa garums:

- neekranēts: 100 m
- ekranēts: 400 m

Kontakts	**Signāls**	**Apraksts**
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	brīvs	
5	brīvs	
6	REC–	Receive Data
7	brīvs	
8	brīvs	

16.3 Tehniskā informācija

Simbolu skaidrojums

■ Standarts

□ Ass opcija

1 Programmatūras opcija 1

2 Programmatūras opcija 2

Lietotāja funkcijas		
Īss apraksts	■	Standartmodelis: 3 asis un regulējama vārpsta
	■	Ceturtā NC ass un palīgass
	■	vai
	□	Papildu ass 4 asīm un regulējama vārpsta
	□	Papildu ass 5 asīm un regulējama vārpsta
Programmas ievade	HEIDENHAIN atklātā teksta dialogā un DIN/ISO	
Pozīcijas dati	■	Mērķa pozīcijas taisnēm un riņķa līnijām taisnleņķa koordinātās vai polārajās koordinātās
	■	Izmēri, absolūti vai inkrementāli
	■	Rādījums un ievade milimetros vai collās
Instrumenta korekcijas	■	Instrumenta rādiuss apstrādes plaknē un instrumenta garums
	■	Kontūras ar koriģētu rādiusu iepriekšēja aprēķināšana, kurā var iekļaut 99 ierakstus (M120)
Instrumentu tabulas	Vairākas instrumentu tabulas ar neierobežotu instrumentu skaitu	
Konstants trajektorijas ātrums	■	Attiecībā pret instrumenta viduspunkta trajektoriju
	■	Attiecībā pret instrumenta asmeni
Paralēla darbība	Programmas ar grafiskā attēlojuma nodrošinājumu izveide citas programmas apstrādes laikā	
Apaļa galda apstrāde (programmatūras opcija 1)	**1**	Kontūru programmēšana uz cilindra izklājuma
	1	Padeve, mm/min
Kontūras elementi	■	Taisne
	■	Fāze
	■	Riņķa līnijas trajektorija
	■	Apļa viduspunkts
	■	Riņķa līnijas rādiuss
	■	Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu piekļāvumu
	■	Stūru noapaļošana
Pievirzīšana kontūrai un kontūras atstāšana	■	Pa taisni: tangenciāli vai vertikāli
	■	Pa riņķa līniju
Brīvā kontūru programmēšana FK	■	Brīvā kontūru programmēšana FK HEIDENHAIN atklātā tekstā ar grafiskā attēlojuma nodrošinājumu sagatavēm, kas nav izmērītas atbilstoši NC

16.3 Tehniskā informācija

Lietotāja funkcijas		
Programmu sadaļas	■	Apakšprogrammas
	■	Programmas daļas atkārtojums
	■	Jebkura programma kā apakšprogramma
Apstrādes cikli	■	Urbšanas cikli urbšanai, vītņurbšanai ar un bez izlīdzinošās spīļpatronas
	■	Taisnstūra un apaļas iedobes rupjapstrāde
	■	Urbšanas cikli dziļurbšanai, rīvēšanai, izvirpošanai un gremdēšana
	■	Cikli iekšējo un ārējo vītņu frēzēšanai
	■	Taisnstūra un apaļas iedobes galapstrāde
	■	Cikli plakanu un slīpleņķa virsmu daudzlīniju frēzēšanai
	■	Cikli taisnu un apļveida rievu frēzēšanai
	■	Punktu šabloni riņķa līniju un līniju veidā
	■	Kontūriedobe paralēli kontūrai
	■	Kontūrlīnija
	■	Papildus var būt integrēti ražotāja cikli — īpaši mašīnas ražotāja izveidoti apstrādes cikli
	■	Cikli apstrādēm ar virpošanu
Koordinātu pārrēķins	■	Pārvietošana, griešana, spoguļattēla veidošana
	■	Mērījumu koeficients (saistīts ar asi)
	1	Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)
Q parametri Programmēšana ar mainīgajiem	■	Matemātiskās funkcijas =, +, –, *, /, sin α, cos α, kvadrātsaknes aprēķins
	■	Loģiski savienojumi (=, ≠, <, >)
	■	Aprēķini, izmantojot iekavas
	■	tangenss α, arksinuss, arkkosinuss, arktangenss, a^n, e^n, ln, log, skaitļa absolūtā vērtība, konstante π, negatīvas zīmes piešķiršana, pirms komata vai pēc tā esošo zīmju skaita samazināšana
	■	Funkcijas riņķa līnijas aprēķināšanai
	■	Virknes parametri
Programmēšanas palīdzība	■	Kalkulators
	■	Visu pastāvošo kļūdas paziņojumu pilnīgs saraksts
	■	Kontekstuāla palīdzības funkcija kļūdas paziņojumu gadījumā
	■	Grafiskā attēlojuma nodrošinājums, programmējot ciklus
	■	Komentāru ieraksti NC programmā
Teach-In	■	Faktisko pozīciju pārņemšana tieši NC programmā
Pārbaudes grafiks Attēlojuma veidi	■	Apstrādes norises grafiskā simulācija arī vienlaikus ar citas programmas apstrādi
	■	Skats no augšas / attēlojums 3 plaknēs / attēlojums trīs dimensijās / trīsdimensiju līniju grafiks
	■	Izgriezuma palielināšana
Programmēšanas grafiks	■	Programmēšanas režīmā ievadītie NC ieraksti tiek zīmēti līdzi (2D līniju grafikā) arī citas programmas apstrādes laikā

Lietotāja funkcijas		
Apstrādes grafiks Attēlojuma veidi	■	Apstrādātās programmas grafisks attēlojums skatījumā no augšas/ attēlojumā 3 plaknēs/3D attēlojumā
Apstrādes laiks	■	Apstrādes laika aprēķināšana režīmā „Programmas pārbaude”
	■	Pašreizējās apstrādes laika rādījums programmas izpildes režīmos
Atkārtota pievirzīšana kontūrai	■	Pievade jebkuram ierakstam programmā un pievirzīšana aprēķinātajai nominālajai pozīcijai, lai turpinātu apstrādi
	■	Programmas pārtraukšana, atvirzīšanās no kontūras un atkārtota pievirzīšanās kontūrai
Nulles punktu tabulas	■	Vairākas nulles punktu tabulas uz sagatavi attiecināmo nulles punktu saglabāšanai
Skenēšanas sistēmas cikli	■	Skenēšanas sistēmas kalibrēšana
	■	Manuāla un automātiska sagataves nesakritību kompensēšana
	■	Atsauces punktu manuāla un automātiska noteikšana
	■	Sagatavju automātiska pārmērīšana
	■	Automātiskās instrumenta pārmērīšanas cikli
	■	Instrumenta automātiskas pārmērīšanas cikli
	■	Automātiskās kinemātikas pārmērīšanas cikli

16.3 Tehniskā informācija

Tehniskie dati		
Komponenti	■	Vadības panelis
	■	TFT krāsains plakanais ekrāns ar programmtaustiņiem
Programmas atmiņa	■	2 GB
Ievades precizitāte un rādījumu intervāls	■	līdz 0,1 µm lineārajām asīm
	■	Līdz 0,000 1° leņķa asīm
Ievades datu diapazons	■	Maksimāli 999 999 999 mm jeb 999 999 999°
Interpolācija	■	Taisne 4 asīs
	■	Riņķa līnija 2 asīs
	■	Spirālveida līnija: riņķa līnijas trajektorijas un taisnes pārklājums
	■	Spirālveida līnija: riņķa līnijas trajektorijas un taisnes pārklāšanās
Ieraksta apstrādes laiks 3D taisne bez rādiusa korekcijas	■	6 ms
Ass regulēšana	■	Stāvokļa regulēšanas precizitāte: stāvokļa mērierīces signālperiods/1024
	■	Stāvokļa regulatora cikla laiks: 3 ms
	■	Apgriezienu skaita regulatora cikla laiks: 200 µs
Trajektorija	■	Maksimāli 100 m (3 937 collas)
Vārpstas apgriezienu skaits	■	Maksimāli 100 000 apgr./min (analogā apgr. skaita nominālā vērtība)
Kļūdu kompensācija	■	Lineārās un nelineārās asu kļūdas, brīvkustība, apgrieztās smailes lokveida kustībās, termiskā izplešanās
	■	Statiskā berze
Datu saskarnes	■	pa vienai V.24 / RS-232-C, maks. 115 kBodi
	■	Paplašinātā datu saskarne ar LSV-2 protokolu ārējai TNC vadībai caur datu saskarni ar HEIDENHAIN programmatūru TNCremo
	■	Ethernet saskarne 100 Base T aptuveni no 40 līdz 80 Mbitiem/s (atkarībā no datnes tipa un tīkla noslogojuma)
	■	3 x USB 2.0
Vides temperatūra	■	Ekspluatācija: 0°C bis +45°C
	■	Uzglabāšana: no -30°C līdz +70°C

Piederumi		
Elektroniskie rokrati	■	pārnēsājams tālvadības rokrats HR 550 FS ar displeju vai
	■	pārnēsājams rokrats HR 520 ar displeju, vai
	■	pārnēsājams rokrats HR 420 ar displeju, vai
	■	pārnēsājams rokrats HR 410, vai
	■	iebūvēts rokrats HR 130, vai
	■	līdz trīs iebūvētiem rokratiem HR 150 ar rokrata adapteri HRA 110
Skenēšanas sistēmas	■	TS 220: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma ar vada pieslēgumu vai
	■	TS 440: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma ar infrasarkano datu pārraidi
	■	TS 444: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma bez baterijas, ar infrasarkano datu pārraidi
	■	TS 640: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma ar infrasarkano datu pārraidi
	■	TS 740: augstas precizitātes komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma ar infrasarkano datu pārraidi
	■	TT 140: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma instrumenta pārmērīšanai
	■	TT 449: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma instrumenta pārmērīšanai ar infrasarkano datu pārraidi

Aparatūras opcijas		
	■	1. Papildu ass 4 asīm un vārpstai
	■	2. Papildu ass 5 asīm un vārpstai

Programmatūras opcija 1 (Opcijas numurs #08)		
Apstrāde uz apaļā darbgalda	■	Kontūru programmēšana uz cilindra izklājuma
	■	Padeve, mm/min.
Koordinātu pārrēķini	■	Apstrādes plaknes sasvēršana
Interpolācija	■	Riņķa līnija 3 asīs pagrieztā apstrādes plaknē (telpisks aplis)

HEIDENHAIN DNC (opcijas numurs #18)		
	■	Komunikācija ar ārējām datora lietojumprogrammām caur COM komponentu

Programmatūras opcija - papildu dialoga valodas (opcijas numurs #41)		
Papildu dialoga valodas	■	Slovēņu
	■	Norvēģu
	■	Slovāku
	■	Latviešu
	■	Korejiešu
	■	Igauņu
	■	Turku
	■	Rumāņu
	■	Lietuviešu

16.3 Tehniskā informācija

TNC funkciju ievades formāti un vienības	
Pozīcijas, koordinātas, riņķa līniju rādiusi, fāžu garumi	no -99 999,9999 līdz +99 999,9999 (5,4: vietas pirms komata, vietas aiz komata) [mm]
Instrumentu numuri	no 0 līdz 32 767,9 (5,1)
Instrumentu nosaukumi	16 zīmes, režīmā **TOOL CALL** ierakstīts pēdiņās „”. Atļautās īpašās rakstzīmes: #, $, %, &, -
Delta vērtības instrumentu korekcijām	no -99,9999 līdz +99,9999 (2,4) [mm]
Vārpstas apgriezienu skaits	no 0 līdz 99 999,999 (5,3) [apgr./min]
Padeves	no 0 līdz 99 999,999 (5,3) [mm/min.] vai [mm/zobs] vai [mm/apgr.]
Aiztures laiks ciklā 9	no 0 līdz 3600,000 (4,3) [s]
Vītnes kāpums dažādos ciklos	no -99,9999 līdz +99,9999 (2,4) [mm]
Leņķis vārpstas orientēšanai	no 0 līdz 360,0000 (3,4) [°]
Polāro koordinātu leņķis, rotācija, plaknes sagāšana	no -360,0000 līdz 360,0000 (3,4) [°]
Polāro koordinātu leņķis spirālveida līniju interpolācijai (CP)	no -5 400,0000 līdz 5 400,0000 (4,4) [°]
Nulles punktu numuri ciklā 7	no 0 līdz 2 999 (4,0)
Mēroga koeficients ciklā 11 un 26	no 0,000001 līdz 99,999999 (2,6)
Papildfunkcijas M	no 0 līdz 999 (4,0)
Q parametru numuri	no 0 līdz 1999 (4,0)
Q parametru vērtības	no -99 999,9999 līdz +99 999,9999 (9.6)
Normāles vektori N un T trīsdimensiju korekcijai	no -9,99999999 līdz +9,99999999 (1,8)
Atzīmes (LBL) programmu lēcieniem	no 0 līdz 999 (5,0)
Atzīmes (LBL) programmu lēcieniem	Jebkura teksta virkne pēdiņās ("")
Programmu daļu atkārtojumu REP skaits	no 1 līdz 65 534 (5,0)
Kļūdas numurs Q parametru funkcijā FN14	no 0 līdz 1 199 (4,0)

16.4 Pārskatu tabulas

Apstrādes cikli

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs
7	Nulles punkta nobīde	■	
8	Spoguļattēls	■	
9	Aiztures laiks	■	
10	Griešanās	■	
11	Mēroga koeficients	■	
12	Programmas izsaukšana	■	
13	Vārpstas orientācija	■	
14	Kontūras definīcija	■	
19	Apstrādes plaknes sasvēršana	■	
20	Kontūras dati SL II	■	
21	Priekšurbšana SL II		■
22	Rupjapstrāde SL II		■
23	Dziļuma nolīdzināšana SL II		■
24	Malas nolīdzināšana SL II		■
25	Kontūrlīnija		■
26	No ass atkarīgais mēroga koeficients	■	
27	Cilindra apvalks		■
28	Cilindra apvalks, rievu frēzēšana		■
29	Cilindra apvalks, tilts		■
32	Pielaide	■	
200	Urbšana		■
201	Rīvēšana		■
202	Izvirpošana		■
203	Universālā urbšana		■
204	Padziļināšana atpakaļvirzienā		■
205	Universālā dziļurbšana		■
206	Vītņurbšana ar izlīdzinošo spīļpatronu, jauna		■
207	Vītņurbšana bez izlīdzinošās spīļpatronas, jauna		■
208	Urbjfrēzēšana		■
209	Vītņurbšana ar skaidu veidošanos		■
220	Punktu šablons uz apļa	■	
221	Punktu šablons uz līnijām	■	
230	Daudzlīniju frēzēšana		■
231	Regulāra virsma		■
232	Plakanfrēzēšana		■
240	Centrēšana		■

16.4 Pārskatu tabulas

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs
241	Vienmalas urbšana		■
247	Atsauces punkta noteikšana	■	
251	Taisnstūra iedobes pilnīga apstrāde		■
252	Apaļas iedobes pilnīga apstrāde		■
253	Rievu frēzēšana		■
254	Apaļa rieva		■
256	Taisnstūra tapas pilnīga apstrāde		■
257	Apaļas tapas pilnīga apstrāde		■
262	Vītņfrēzēšana		■
263	Iedziļināšana-vītņfrēzēšana		■
264	Vītņurbšana-frēzēšana		■
265	Spirālveida vītņurbšana-frēzēšana		■
267	Ārējās vītnes frēzēšana		■

Papildfunkcijas

M	Darbība	Darbība ieraksta sākumā	Darbība ieraksta beigās	Lappuse
M0	Programmas izpildes APTURĒŠANA/Vārpstas APTURĒŠANA/ Dzesēšanas šķidrums IZSL		■	273
M1	Programmas izpildes APTURĒŠANA/Vārpstas APTURĒŠANA/ Dzesēšanas šķidrums IZSL pēc izvēles		■	420
M2	Programmas izpildes APTURĒŠANA/Vārpstas APTURĒŠANA/ Dzesēšanas šķidrums IZSL/ja nepieciešams, statusa indikācijas dzēšana (atkarībā no mašīnas parametriem)/Atgriešanās 1. ierakstā		■	273
M3	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā	■		273
M4	Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam	■		
M5	Vārpstas APTURĒŠANA		■	
M6	Instrumenta nomaiņa/Programmas izpildes APTURĒŠANA (atkarībā no mašīnas parametra)/Vārpstas APTURĒŠANA		■	273
M8	Dzesēšanas šķidrums IESL	■		273
M9	Dzesēšanas šķidrums IZSL		■	
M13	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā /Dzesēšanas šķidrums IESL	■		273
M14	Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam/Dzesēšanas šķidrums IESL	■		
M30	Tāda pati funkcija kā M2		■	273
M89	Brīva papildfunkcija **vai**	■		Ciklu rokasgrāmata
	Cikla izsaukums, ar modālu darbību (atkarībā no mašīnas parametra)		■	
M91	Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu	■		274
M92	Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas ražotāja definētu pozīciju, piemēram, uz instrumenta nomaiņas pozīciju	■		274
M94	Griešanās ass rādījuma vērtības samazinājums līdz vērtībai, kas mazāka nekā 360°	■		332
M97	Mazu kontūras posmu apstrāde		■	277

M	Darbība	Darbība ieraksta	sākumā	beigās	Lappuse
M98	Atvērtu kontūru pilnīga apstrāde			■	278
M99	Cikla izsaukums pa ierakstiem			■	Ciklu rokasgrāmata
M101	Automātiska instrumenta nomaiņa pret aizvietotājinstrumentu, ja pagājis kalpošanas laiks,			■	154
M102	M101 atiestate			■	
M107	Kļūdas paziņojuma atcelšana, ja izmanto aizvietotājinstrumentu ar virsizmēru,			■	154
M108	M107 atiestate			■	
M109	Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (padeves palielināšana un samazināšana)		■		281
M110	Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (tikai padeves samazināšana)		■		
M111	M109/M110 atiestate			■	
M116	Padeve griešanās asīm, mm/min.		■		330
M117	M116 atiestate			■	
M118	Rokrata pozicionēšanas pārklāšana programmas izpildes laikā		■		284
M120	Kontūras ar rādiusa korekciju iepriekšējs aprēķins (LOOK AHEAD)		■		282
M126	Rotācijas asu virzīšana optimizēti ceļam		■		331
M127	M126 atiestate			■	
M130	Pozicionēšanas ierakstā: punkti attiecas uz nesagāzto koordinātu sistēmu		■		276
M138	Sagāžamo asu izvēle		■		333
M140	Atvirzīšanās no kontūras instrumenta asu virzienā		■		286
M143	Pamatgriešanās dzēšana		■		288
Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/ NOM pozīcijās ieraksta beigās		■		"Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/ NOM pozīcijās ieraksta beigās: M144 (programmatūras opcija 2)"	
M144	atiestate		■		
M141	Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana		■		287
M148	Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC		■		289
M149	M148 atiestate			■	

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Salīdzinājums: tehniskie dati

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Asis	Maksimāli 6	Maksimāli 18
Ievades precizitāte un rādījuma solis:		
■ Lineārās asis	■ 0,1 µm	■ 0,1 µm
■ Rotācijas asis	■ 0,001°	■ 0,0001°
Displejs	15,1 collu TFT krāsainais plakanais ekrāns	15,1 collas TFT krāsainais plakanais ekrāns, kā opcija 19 collu TFT
NC, PLC programmu un sistēmas datņu atmiņa	CompactFlash atmiņas karte	Cietais disks
NC programmu atmiņa	2 GB	>21 GB
Ieraksta apstrādes laiks	6 ms	0,5 ms
Operētājsistēma HeROS	Jā	Jā
Operētājsistēma Windows XP	Nē	Opcija
Interpolācija:		
■ Taisne	■ 5 asis	■ 5 asis
■ Aplis	■ 3 asis	■ 3 asis
■ Spirālveida līnija	■ Jā	■ Jā
■ Splains	■ Nē	■ Jā ar opciju 9
Aparatūra	Kompakta vadības pultī	Modulāra sadales skapī

Salīdzinājums: datu saskarnes

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Gigabit Ethernet 1000BaseT	X	X
Seriālā saskarne RS-232-C	X	X
Seriālā saskarne RS-422	-	X
USB saskarne	X (USB 2.0)	X (USB 2.0)

Salīdzinājums: piederumi

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Elektroniskie rokrati		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 ar HRA 110	■ X	■ X
Skenēšanas sistēmas		
■ 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
Industriālais dators **IPC 61xx**	–	X

Salīdzinājums: datorprogrammatūra

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Programmēšanas stacijas programmatūra	Pieejama	Pieejama
TNCremoNT datu pārraidei ar **TNCbackup** datu dublēšanai	Pieejama	Pieejama
TNCremoPlus datu pārraides programmatūra ar Live Screen	Pieejama	Pieejama
RemoTools SDK 1.2: funkciju bibliotēka individuālu lietojumprogrammu izveidošanai, lai nodrošinātu komunikāciju ar HEIDENHAIN vadības sistēmām	Pieejama ierobežoti	Pieejama
virtualTNC: vadības sistēmas komponents virtuālām mašīnām	Nav pieejama	Pieejama
ConfigDesign: programmatūra vadības sistēmas konfigurēšanai	Pieejama	Nav pieejama
TeleService: attālās diagnostikas un apkopes programmatūra	Pieejama	Pieejama

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Salīdzinājums: mašīnas specifiskās funkcijas

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Kustības zonas pārslēgšana	Funkcija nav pieejama	Funkcija ir pieejama
Centrālā piedziņa (1 motors vairākām mašīnas asīm)	Funkcija ir pieejama	Funkcija ir pieejama
C ass darbība (vārpstas motors darbina apaļo asi)	Funkcija ir pieejama	Funkcija ir pieejama
Automātiska frēzēšanas galvas nomaiņa	Funkcija nav pieejama	Funkcija ir pieejama
Saderība ar leņķa galvām	Funkcija nav pieejama	Funkcija ir pieejama
Instrumentu identifikācija Balluf	Funkcija ir pieejama (ar Python)	Funkcija ir pieejama
Vairāku instrumentu magazīnu pārvalde	Funkcija ir pieejama	Funkcija ir pieejama
Paplašināta instrumentu pārvalde ar Python	Funkcija ir pieejama	Funkcija ir pieejama

Salīdzinājums: lietotāja funkcijas

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Programmas ievade		
■ HEIDENHAIN atklātā teksta dialogā	■ X	■ X
■ DIN/ISO	■ X	■ X
■ Ar smarT.NC	■ –	■ X
■ Ar ASCII redaktoru	■ X, rediģējams tieši	■ X, rediģējams pēc pārveides
Pozīcijas dati		
■ Mērķa pozīcija taisnēm un riņķa līnijām taisnleņķa koordinātās	■ X	■ X
■ Mērķa pozīcija taisnēm un riņķa līnijām polārajās koordinātās	■ X	■ X
■ Izmēru dati, absolūti vai inkrementāli	■ X	■ X
■ Rādījums un ievade milimetros vai collās	■ X	■ X
■ Pēdējās instrumenta pozīcijas noteikšana par polu (tukšs CC ieraksts)	■ X (kļūdas paziņojums, ja pola pārņemšana nav viennozīmīga)	■ X
■ Virsmas normāles vektori (**LN**)	■ X	■ X
■ Splainu ieraksti (**SPL**)	■ –	■ X, ar opciju 09

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Instrumenta korekcija		
■ Apstrādes plaknē un instrumenta garumā	■ X	■ X
■ Kontūras ar koriģētu rādiusu aprēķināšana maks. 99 ierakstus iepriekš	■ X	■ X
■ Instrumenta rādiusa trīsdimensiju korekcija	■ –	■ X, ar opciju 09
Instrumentu tabula		
■ Instrumentu datu centralizēta saglabāšana	■ X	■ X
■ Vairākas instrumentu tabulas ar neierobežotu instrumentu skaitu	■ X	■ X
■ Instrumentu tipu elastīga pārvalde	■ X	■ –
■ Izvēlei pieejamo instrumentu filtrēta indikācija	■ X	■ –
■ Šķirošanas funkcija	■ X	■ –
■ Aiļu nosaukumi	■ Daļēji ar _	■ Daļēji ar -
■ Kopēšanas funkcija: instrumentu datu mērķtiecīga pārrakstīšana	■ X	■ X
■ Veidlapas skatījums	■ Pārslēgšana ar ekrāna sadalījuma taustiņu	■ Pārslēgšana ar programmtaustiņu
■ Instrumentu tabulas apmaiņa starp TNC 320 un iTNC 530	■ X	■ Nav iespējama
Skenēšanas sistēmas tabula dažādu 3D skenēšanas sistēmu pārvaldei	X	–
Instrumenta izmantojuma datnes izveidošana, pieejamības pārbaude	X	X
Griešanas datu tabulas: vārpstas apgriezienu skaita un padeves automātiska aprēķināšana, vadoties pēc saglabātajām tehnoloģijas tabulām	–	X
Jebkuru tabulu definēšana	■ Brīvi definējamas tabulas (.TAB datnes) ■ Lasīšana un rakstīšana ar FN funkcijām ■ Definējamas ar konfig. datiem ■ Tabulu nosaukumiem jāsākas ar burtu ■ Lasīšana un rakstīšana ar SQL funkcijām	■ Brīvi definējamas tabulas (.TAB datnes) ■ Lasīšana un rakstīšana ar FN funkcijām

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Nemainīgs ātrums pa trajektoriju attiecībā pret instrumenta viduspunkta trajektoriju vai instrumenta asmeni	X	X
Paralēlais darba režīms: programmas izveidošana citas programmas apstrādes laikā	X	X
Skaitītāja asu programmēšana	X	X
Apstrādes plaknes sagāšana (19. cikls, PLANE funkcija)	X, opcija #08	X, opcija #08
Apstrāde uz apaļā darbgalda:		
■ Kontūru programmēšana uz cilindra izklājuma		
■ Cilindra apvalks (27. cikls)	■ X, opcija #08	■ X, opcija #08
■ Cilindra apvalka rieva (28. cikls)	■ X, opcija #08	■ X, opcija #08
■ Cilindra apvalka tilts (29. cikls)	■ X, opcija #08	■ X, opcija #08
■ Cilindra apvalka ārējā kontūra (39. cikls)	■ –	■ X, opcija #08
■ Padeve mm/min vai apgr./min	■ X, opcija #08	■ X, opcija #08
Pārvietošanās instrumenta ass virzienā		
■ Manuālais režīms (3D ROT izvēlne)	■ X	■ X, FCL2 funkcija
■ Programmas pārtraukuma laikā	■ X	■ X
■ Ar pārklājošām rokrata funkcijām	■ X	■ X, opcija #44
Pievirzīšana kontūrai un atvirzīšana no kontūras pa taisni vai apli	X	X
Padeves ievade:		
■ **F** (mm/min), ātrgaita **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (padeve uz apgriezienu mm/apgr.)	■ X	■ X
■ **FZ** (padeve uz zobu)	■ X	■ X
■ **FT** (ceļam nepieciešamais laiks sekundēs)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (ja aktīvs ātrgaitas potenciometrs: ceļam nepieciešamais laiks sekundēs)	■ –	■ X
Brīvā kontūru programmēšana FK		
■ NC neatbilstoša izmēra sagatavju programmēšana	■ X	■ X
■ FK programmu konvertēšana pēc atklātā teksta dialoga	■ –	■ X
Pārvietošanās programās:		
■ Iezīmju numuru maksimālais skaits	■ 9999	■ 1000
■ Apakšprogrammas	■ X	■ X
■ Ligzdošanas dziļums apakšprogrammās	■ 20	■ 6
■ Programmas daļu atkārtojumi	■ X	■ X
■ Jebkura programma kā apakšprogramma	■ X	■ X

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Q parametru programmēšana:		
■ Matemātiskās standarta funkcijas	■ X	■ X
■ Formulu ievade	■ X	■ X
■ Virkņu apstrāde	■ X	■ X
■ Lokālie Q parametri **QL**	■ X	■ X
■ Remanentie Q parametri **QR**	■ X	■ X
■ Parametru mainīšana programmas pārtraukuma laikā	■ 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
■ Datnes ārēja saglabāšana ar **FN16**	■ –	■ X
■ **FN16** formatējumi: pa kreisi, pa labi, virknes garumā	■ –	■ X
■ Rakstīšana LOG datnē ar **FN16**	■ X	■ –
■ Parametru satura parādīšana papildu statusa indikācijā	■ X	■ –
■ Parametru satura parādīšana programmējot (Q-INFO)	■ X	■ X
■ **SQL** funkcijas tabulu lasīšanai un rakstīšanai	■ X	■ –

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Grafiskā attēla atbalsts		
■ Programmēšanas grafiks 2D	■ X	■ X
■ REDRAW funkcija	■ –	■ X
■ Rūtojuma parādīšana fonā	■ X	■ –
■ 3D līniju grafiks	■ –	■ X
■ Testa grafiks (skats no augšas, attēlojums 3 plaknēs, attēlojums trīs dimensijās)	■ X	■ X
■ Augstas izšķirtspējas attēls	■ –	■ X
■ Instrumenta parādīšana	■ X	■ X
■ Simulācijas ātruma iestatīšana	■ X	■ X
■ Koordinātas griezuma līnijai 3 plaknēs	■ –	■ X
■ Paplašinātas tālummaiņas funkcijas (vadāmas ar peli)	■ X	■ X
■ Priekšsagataves rāmja parādīšana	■ X	■ X
■ Dziļuma vērtības parādīšana skatā no augšas, ja pele tiek virzīta pāri	■ –	■ X
■ Programmas pārbaudes mērķtiecīga apturēšana (STOP AT N)	■ –	■ X
■ Instrumentu maiņas makrosa ņemšana vērā	■ –	■ X
■ Apstrādes grafiks (skats no augšas, attēlojums 3 plaknēs, attēlojums trīs dimensijās)	■ X	■ X
■ Augstas izšķirtspējas attēls	■ –	■ X

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Nulles punktu tabulas: uz sagatavi attiecināmo nulles punktu saglabāšana	X	X
Iestatījumu tabula: atskaites punktu pārvalde	X	X
Palešu pārvalde		
■ Palešu datņu atbalsts	■ –	■ X
■ Uz instrumentu orientēta apstrāde	■ –	■ X
■ Palešu iestatījumu tabula: palešu atskaites punktu pārvalde	■ –	■ X
Atkārtota pievirzīšana kontūrai		
■ Ar ieraksta pievadi	■ X	■ X
■ Pēc programmas pārtraukuma	■ X	■ X
Automātiskā starta funkcija	X	X
Teach-In: faktisko pozīciju pārņemšana NC programmā	X	X
Paplašināta datņu pārvalde		
■ Vairāku direktoriju un apakšdirektoriju izveidošana	■ X	■ X
■ Šķirošanas funkcija	■ X	■ X
■ Vadība ar peli	■ X	■ X
■ Mērķa direktorija izvēle ar programmtaustiņu	■ X	■ X
Programmēšanas palīdzība:		
■ Palīgattēli ciklu programmēšanā	■ X, atslēdzami ar konfig. datiem	■ X
■ Animēti palīgattēli, izvēloties **PLANE/PATTERN DEF** funkciju	■ –	■ X
■ Palīgattēli **PLANE/PATTERN DEF** gadījumā	■ X	■ X
■ Kontekstuāla palīdzības funkcija kļūdas paziņojumu gadījumā	■ X	■ X
■ **TNCguide**, uz pārlūku balstīta palīdzības sistēma	■ X	■ X
■ Kontekstuāla palīdzības sistēmas izsaukšana	■ X	■ X
■ Kalkulators	■ X (zinātnisks)	■ X (standarta)
■ Komentāru ieraksti NC programmā	■ X	■ X
■ Dalījuma ieraksti NC programmā	■ X	■ X
■ Dalījuma skatījums programmas pārbaudes režīmā	■ –	■ X
Dinamiskā sadursmju kontrole DCM:		
■ Sadursmju kontrole automātiskajā režīmā	■ –	■ X, opcija #40
■ Sadursmju kontrole manuālajā režīmā	■ –	■ X, opcija #40
■ Definēto sadursmes objektu grafisks attēlojums	■ –	■ X, opcija #40
■ Sadursmju kontrole programmas pārbaudes režīmā	■ –	■ X, opcija #40
■ Patronas kontrole	■ –	■ X, opcija #40
■ Instrumentu turētāju pārvalde	■ –	■ X, opcija #40

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Saderība ar CAM:		
Kontūru pārņemšana no DXF datiem	–	X, opcija #42
Apstrādes pozīciju pārņemšana no DXF datiem	–	X, opcija #42
Bezsaistes filtrs CAM datnēm	–	X
Strech filtrs	X	–
MOD funkcijas:		
Lietotāja parametri	Konfigurācijas dati	Numuru struktūra
OEM palīdzības datnes ar servisa funkcijām	–	X
Datu nesēju pārbaude	–	X
Servisa pakotņu ielāde	–	X
Sistēmas laika iestatīšana	X	X
Asu noteikšana faktisko pozīciju pārņemšanai	–	X
Pārvietošanās zonas robežu noteikšana	–	X
Ārējās piekļuves bloķēšana	X	X
Kinemātikas pārslēgšana	X	X
Apstrādes ciklu izsaukšana:		
Ar **M99** vai **M89**	X	X
Ar **CYCL CALL**	X	X
Ar **CYCL CALL PAT**	X	X
Ar **CYC CALL POS**	X	X
Īpašās funkcijas:		
Atpakaļgaitas programmas izveidošana	–	X
Nulles punkta nobīde ar **TRANS DATUM**	X	X
Adaptīvā padeves regulēšana AFC	–	X, opcija #45
Ciklu parametru globāla definēšana: **GLOBAL DEF**	X	X
Parauga definēšana ar **PATTERN DEF**	X	X
Punktu tabulu definēšana un izpilde	X	X
Vienkārša kontūras formula **CONTOUR DEF**	X	X
Lielformāta daļu funkcijas:		
Globālie programmas iestatījumi GS	–	X, opcija #44
Paplašināts **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	–	X
Statusa indikācijas:		
Pozīcijas, vārpstas apgriezienu skaits, padeve	X	X
Pozīcijas rādījuma lielāks attēls, manuālais režīms	X	X
Papildu statusa indikācija, veidlapas skatījums	X	X
Rokrata ceļa rādījums, veicot apstrādi ar rokrata pārklājumu	X	X
Atlikušā ceļa rādījums sagāztā sistēmā	–	X
Q parametru satura dinamisks rādījums, definējams numuru diapazons	X	–
OEM specifisks papildu statusa rādījums, izmantojot Python	X	X

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
■ Atlikušā darbības laika grafisks rādījums	■ –	■ X
Individuāli lietotāja saskarnes krāsu iestatījumi	–	X

Salīdzinājums: cikli

Cikls	TNC 320	iTNC 530
1, dziļurbšana	X	X
2, vītņurbšana	X	X
3, rievu frēzēšana	X	X
4, iedobju frēzēšana	X	X
5, apaļa iedobe	X	X
6, caurvilkšana (SL I, ieteicams: SL II, cikls 22)	–	X
7, nulles punkta nobīde	X	X
8, spoguļattēls	X	X
9, aiztures laiks	X	X
10, griešanās	X	X
11, mēroga koeficients	X	X
12, programmas izsaukums	X	X
13, vārpstas orientēšana	X	X
14, kontūras definēšana	X	X
15, priekšurbšana (SL I, ieteicams: SL II, cikls 21)	–	X
16, kontūras frēzēšana (SL I, ieteicams: SL II, cikls 24)	–	X
17, vītņurbšana GS	X	X
18, vītņgriešana	X	X
19, apstrādes plakne	X, opcija #08	X, opcija #08
20, kontūras dati	X	X
21, priekšurbšana	X	X
22, caurvilkšana:	X	X
■ parametrs Q401, padeves koeficients	■ –	■ X
■ parametrs Q404, pēcapstrādes stratēģija	■ –	■ X
23, dziļuma galapstrāde	X	X
24, malas galapstrāde	X	X
25, kontūrlīnija	X	X
26, no ass atkarīgais mēroga koeficients	X	X
27, kontūras apvalks	X, opcija #08	X, opcija #08
28, cilindra apvalks	X, opcija #08	X, opcija #08
29, cilindra apvalka tilts	X, opcija #08	X, opcija #08
30, 3D datu apstrāde	–	X
32, pielaide ar HSC režīmu un TA	X	X
39, cilindra apvalka ārējā kontūra	–	X, opcija #08
200, urbšana	X	X

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Cikls	TNC 320	iTNC 530
201, rīvēšana	X	X
202, izvirpošana	X	X
203, universālā urbšana	X	X
204, gremdēšana atpakaļgaitā	X	X
205, universālā dziļurbšana	X	X
206, vītņurbšana ar izlīdz. spīļpatronu, jauna	X	X
207, vītņurbšana bez izlīdz. spīļpatronas, jauna	X	X
208, urbšana-frēzēšana	X	X
209, vītņurbšana ar skaidu veidoš.	X	X
210, svārstīga rieva	X	X
211, apaļa rieva	X	X
212, taisnstūra iedobes galapstrāde	X	X
213, taisnstūra tapas galapstrāde	X	X
214, apaļas iedobes galapstrāde	X	X
215, apaļas tapas galapstrāde	X	X
220, punktu šablons uz apļa	X	X
221, punktu šablons uz līnijām	X	X
225, Gravēšana	X	X
230, daudzlīniju frēzēšana	X	X
231, regulāra virsma	X	X
232, plakanfrēzēšana	X	X
240, centrēšana	X	X
241, vienmalas dziļurbšana	X	X
247, atskaites punkta noteikšana	X	X
251, pilna taisnstūra iedobe	X	X
252, pilna apaļā iedobe	X	X
253, pilna rieva	X	X
254, pilna apaļā rieva	X	X
256, pilna taisnstūra tapa	X	X
257, pilna apaļā tapa	X	X
262, vītņfrēzēšana	X	X
263, iedziļināšana-vītņfrēzēšana	X	X
264, vītņurbšana-frēzēšana	X	X
265, spirālveida vītņurbšana-frēzēšana	X	X
267, ārējās vītnes frēzēšana	X	X
270, kontūrlīnijas dati 25. cikla darbības iestatīšanai	–	X
275, trohoidāla frēzēšana	–	X
276, 3D kontūrlīnija	–	X
290, interpolācijas virpošana	–	X, opcija #96

Salīdzinājums: papildfunkcijas

M	Darbība	TNC 320	iTNC 530
M00	Programmas izpildes APTURĒŠANA /Vārpstas APTURĒŠANA/ Dzesēšanas šķidrums IZSL	X	X
M01	Programmas izpildes APTURĒŠANA pēc izvēles	X	X
M02	Programmas izpildes APTURĒŠANA/Vārpstas APTURĒŠANA/ Dzesēšanas šķidrums IZSL/ja nepieciešams, statusa indikācijas dzēšana (atkarībā no mašīnas parametriem)/Atgriešanās 1. ierakstā	X	X
M03 M04 M05	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam Vārpstas APTURĒŠANA	X	X
M06	Instrumenta nomaiņa/Programmas izpildes APTURĒŠANA (no mašīnas atkarīga funkcija)/Vārpstas APTURĒŠANA	X	X
M08 M09	Dzesēšanas šķidrums IESL Dzesēšanas šķidrums IZSL	X	X
M13 M14	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā /Dzesēšanas šķidrums IESL Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam/Dzesēšanas šķidrums IESL	X	X
M30	Tāda pati funkcija kā M02	X	X
M89	Brīva papildfunkcija **vai** Cikla izsaukums, ar modālu darbību (funkcija atkarīga no mašīnas)	X	X
M90	Konstants trajektorijas ātrums pie stūriem (ar TNC 320 nav nepieciešams)	–	X
M91	Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu	X	X
M92	Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas ražotāja definētu pozīciju, piemēram, uz instrumenta nomaiņas pozīciju	X	X
M94	Griešanās ass rādījuma vērtības samazinājums līdz vērtībai, kas mazāka nekā 360°	X	X
M97	Mazu kontūras posmu apstrāde	X	X
M98	Atvērtu kontūru pilnīga apstrāde	X	X
M99	Cikla izsaukums pa ierakstiem	X	X
M101 M102	Automātiska instrumenta nomaiņa pret aizvietotājinstrumentu, ja pagājis kalpošanas laiks M101 atiestate	X	X
M103	Nolaišanas padeves samazināšana līdz koeficientam F (procentuāla vērtība)	X	X
M104	Pēdējā noteiktā atskaites punkta aktivizēšana	–	X
M105 M106	Apstrādes veikšana ar otru k_v koeficientu Apstrādes veikšana ar pirmo k_v koeficientu	–	X
M107 M108	Kļūdas paziņojuma atcelšana, ja izmanto aizvietotājinstrumentu ar virsizmēru, M107 atiestate	X	X

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

M	Darbība	TNC 320	iTNC 530
M109 M110 M111	Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (padeves palielināšana un samazināšana) Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (tikai padeves samazināšana) M109/M110 atiestate	X	X
M112 M113	Kontūru pāreju pievienošana starp jebkurām kontūru pārejām M112 atiestate	– (iesakām: cikls 32)	X
M114 M115	Automātiska mašīnas ģeometrijas korekcija, strādājot ar sagāžamajām asīm M114 atiestate	–	X, opcija #08
M116 M117	Padeve apaļajiem galdiem, mm/min. M116 atiestate	X, opcija #08	X, opcija #08
M118	Rokrata pozicionēšanas pārklāšana programmas izpildes laikā	X	X
M120	Kontūras ar rādiusa korekciju iepriekšējs aprēķins (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Kontūru filtrs	– (iespējams ar lietotāja parametru)	X
M126 M127	Rotācijas asu virzīšana optimizēti ceļam M126 atiestate	X	X
M128 M129	Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM) M128 atiestate	–	X, opcija #09
M130	Pozicionēšanas ierakstā: punkti attiecas uz nesagāzto koordinātu sistēmu	X	X
M134 M135	Precīza apstāšanās netangenciālās pārejās, pozicionējot ar apaļajām asīm M134 atiestate	–	X
M136 M137	Padeve F milimetros uz vārpstas apgriezienu M136 atiestate	X	X
M138	Sagāžamo asu izvēle	X	X
M140	Atvirzīšanās no kontūras instrumenta asu virzienā	X	X
M141	Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana	X	X
M142	Modālās programmas informācijas dzēšana	–	X
M143	Pamatgriešanās dzēšana	X	X
M144 M145	Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/MĒRĶA pozīcijās ieraksta beigās M144 atiestate	X, opcija #09	X, opcija #09
M148 M149	Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC M148 atiestate	X	X
M150	Gala slēdža paziņojuma atcelšana	– (iespējams ar FN 17)	X
M197	Stūru noapaļošana	X	–
M200 -M204	Lāzergriešanas funkcijas	–	X

Salīdzinājums: skenēšanas sistēmas cikli rokrata manuālajā un elektr. režīmā

Cikls	TNC 320	iTNC 530
Skenēšanas sistēmas tabula 3D skenēšanas sistēmu pārvaldei	X	–
Faktiskā garuma kalibrēšana	X	X
Faktiskā rādiusa kalibrēšana	X	X
Pamatgriešanās noteikšana ar taisni	X	X
Atsauces punkta noteikšana brīvi izvēlētā asī	X	X
Stūra noteikšana par atskaites punktu	X	X
Apļa viduspunkta noteikšana par atskaites punktu	X	X
Vidējās ass noteikšana par atsauces punktu	X	X
Pamatgriešanās noteikšana ar diviem urbumiem/apaļām tapām	X	X
Atsauces punkta noteikšana ar četriem urbumiem/apaļām tapām	X	X
Apļa viduspunkta noteikšana ar trīs urbumiem/apaļām tapām	X	X
Mehānisko skenēšanas sistēmu atbalstīšana ar manuālu aktuālās pozīcijas pārņemšanu	Ar programmtaustiņu	Ar mehānisko taustiņu
Mērījuma vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā	X	X
Mērījuma vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā	X	X

Salīdzinājums: skenēšanas sistēmas cikli automātiskai sagataves kontrolei

Cikls	TNC 320	iTNC 530
0, atskaites plakne	X	X
1, polārais atskaites punkts	X	X
2, TS kalibrēšana	–	X
3, mērīšana	X	X
4, 3D mērīšana	–	X
9, TS garuma kalibrēšana	–	X
30, TT kalibrēšana	X	X
31, instrumenta garuma pārmērīšana	X	X
32, instrumenta rādiusa pārmērīšana	X	X
33, instrumenta garuma un rādiusa pārmērīšana	X	X
400, pamatgriešanās	X	X
401, pamatgriešanās ar diviem urbumiem	X	X
402, pamatgriešanās ar divām tapām	X	X
403, pamatgriešanās kompensēšana ar rotācijas asi	X	X
404, pamatgriešanās noteikšana	X	X
405, sagataves nepareiza novietojuma izlīdzināšana ar C asi	X	X
408, atsauces punkts rievas centrā	X	X
409, atsauces punkts tilta centrā	X	X
410, atsauces punkts taisnstūra iekšpusē	X	X

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Cikls	TNC 320	iTNC 530
411, atsauces punkts taisnstūra ārpusē	X	X
412, atsauces punkts apļa iekšpusē	X	X
413, atsauces punkts apļa ārpusē	X	X
414, atsauces punkts stūra ārpusē	X	X
415, atsauces punkts stūra iekšpusē	X	X
416, atsauces punkts caurumu apļa centrā	X	X
417, atsauces punkts skenēšanas sistēmas asī	X	X
418, atsauces punkts 4 urbumu centrā	X	X
419, atsevišķas ass atsauces punkts	X	X
420, leņķa mērīšana	X	X
421, urbuma mērīšana	X	X
422, mērīšana apļa ārpusē	X	X
423, mērīšana taisnstūra iekšpusē	X	X
424, mērīšana taisnstūra ārpusē	X	X
425, platuma mērīšana iekšpusē	X	X
426, mērīšana tilta ārpusē	X	X
427, izvirpošana	X	X
430, caurumu apļa mērīšana	X	X
431, plaknes mērīšana	X	X
440, ass nobīdes mērīšana	–	X
441, ātrā skenēšana (ar TNC 320 daļēji iespējama, izmantojot skenēšanas sistēmas tabulu)	–	X
450, kinemātikas saglabāšana	–	X, opcija #48
451, kinemātikas pārmērīšana	–	X, opcija #48
452, iestatījuma kompensācija	–	X, opcija #48
460, TS kalibrēšana ar lodi	X	X
461, TS garuma kalibrēšana	X	X
462, kalibrēšana riņķa līnijā	X	X
463, kalibrēšana pie tapas	X	X
480, TT kalibrēšana	X	X
481, instrumenta garuma mērīšana/pārbaude	X	X
482, instrumenta rādiusa mērīšana/pārbaude	X	X
483, instrumenta garuma un rādiusa mērīšana/pārbaude	X	X
484, infrasarkanā TT kalibrēšana	X	X

Salīdzinājums: atšķirības programmējot

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Darba režīma maiņa brīdī, kad notiek ieraksta rediģēšana	Nav atļauta	Atļauta
Darbības ar datnēm:		
■ Funkcija **Datnes saglabāšana**	■ Pieejama	■ Pieejama

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
■ Funkcija **Datnes saglabāšana kā**	■ Pieejama	■ Pieejama
■ Izmaiņu atcelšana	■ Pieejama	■ Pieejama
Datņu pārvalde:		
■ Vadība ar peli	■ Pieejama	■ Pieejama
■ Šķirošanas funkcija	■ Pieejama	■ Pieejama
■ Nosaukuma ievade	■ Atver uznirstošo logu **Datnes izvēle**	■ Sinhronizē kursoru
■ Atbalsta īsceļus	■ Nav pieejama	■ Pieejama
■ Izlases datņu pārvalde	■ Nav pieejama	■ Pieejama
■ Ailes skatījuma konfigurēšana	■ Nav pieejama	■ Pieejama
■ Programmtaustiņu izkārtojums	■ Nedaudz atšķiras	■ Nedaudz atšķiras
Ieraksta paslēpšanas funkcija	Pieejama	Pieejama
Instrumenta izvēle no tabulas	Izvēli izdara Split-Screen izvēlnē	Izvēli izdara uznirstošajā logā
Īpašo funkciju programmēšana ar taustiņu SPEC FCT	Nospiežot taustiņu, programmtaustiņu josla tiek atvērta kā apakšizvēlne. Iziešana no apakšizvēlnes: atkārtoti nospiediet taustiņu SPEC FCT; TNC atkal rāda pēdējo aktivizēto joslu	Nospiežot taustiņu, programmtaustiņu josla tiek pievienota kā pēdējā josla. Iziešana no izvēlnes: atkārtoti nospiediet taustiņu SPEC FCT; TNC atkal rāda pēdējo aktivizēto joslu
Pievirzīšanas un atvirzīšanas kustību programmēšana ar taustiņu APPR DEP	Nospiežot taustiņu, programmtaustiņu josla tiek atvērta kā apakšizvēlne. Iziešana no apakšizvēlnes: atkārtoti nospiediet taustiņu APPR DEP; TNC atkal rāda pēdējo aktivizēto joslu	Nospiežot taustiņu, programmtaustiņu josla tiek pievienota kā pēdējā josla. Iziešana no izvēlnes: atkārtoti nospiediet taustiņu APPR DEP; TNC atkal rāda pēdējo aktivizēto joslu
Mehāniskā taustiņa END nospiešana, kad ir aktīvas izvēlnes **CYCLE DEF** un **TOUCH PROBE**	Pabeidz rediģēšanas procesu un izsauc datņu pārvaldi	Aizver attiecīgo izvēlni
Datņu pārvaldes izsaukšana, kad ir aktīvas izvēlnes **CYCLE DEF** un **TOUCH PROBE**	Pabeidz rediģēšanas procesu un izsauc datņu pārvaldi. Kad datņu pārvalde ir aizvērta, attiecīgā programmtaustiņu josla paliek izvēlēta	Kļūdas paziņojums **Taustiņš bez funkcijas**
Datņu pārvaldes izsaukšana, kad ir aktīvas izvēlnes **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** un **APPR/DEP**	Pabeidz rediģēšanas procesu un izsauc datņu pārvaldi. Kad datņu pārvalde ir aizvērta, attiecīgā programmtaustiņu josla paliek izvēlēta	Pabeidz rediģēšanas procesu un izsauc datņu pārvaldi. Kad datņu pārvalde ir aizvērta, tiek izvēlēta pamata programmtaustiņu josla

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Nulles punktu tabula:		
■ Funkcija šķirošanai pēc vērtībām vienas ass ietvaros	■ Pieejama	■ Nav pieejama
■ Tabulas atiestatīšana	■ Pieejama	■ Nav pieejama
■ Nepieejamo asu paslēpšana	■ Pieejama	■ Pieejama
■ Skatījuma pārslēgšana no saraksta uz veidlapu un otrādi	■ Pārslēgšana ar Split-Screen taustiņu	■ Pārslēgšana ar svirslēdža programmtaustiņu
■ Atsevišķas rindas pievienošana	■ Atļauta visur, jauna numerācija iespējama pēc pieprasījuma. Tiek pievienota tukša rinda, tā ar 0 jāaizpilda manuāli	■ Atļauta tikai tabulas beigās. Visās ailēs tiek pievienota rinda ar vērtību 0
■ Atsevišķas ass pozīcijas faktisko vērtību pārņemšana nulles punktu tabulā ar taustiņu	■ Nav pieejama	■ Pieejama
■ Visu aktīvo asu pozīciju faktisko vērtību pārņemšana nulles punktu tabulā ar taustiņu	■ Nav pieejama	■ Pieejama
■ Pēdējo ar TS izmērīto pozīciju pārņemšana ar taustiņu	■ Nav pieejama	■ Pieejama
Brīvā kontūru programmēšana FK:		
■ Paralēlo asu programmēšana	■ Neitrāli ar X/Y koordinātām, pārslēgšana ar **FUCTION PARAXMODE**	■ Atkarībā no mašīnas ar esošajām paralēlajām asīm
■ Relatīvo atsauču automātiska korekcija	■ Relatīvās atsauces kontūru apakšprogrammās netiek koriģētas automātiski	■ Visas relatīvās atsauces tiek koriģētas automātiski
Rīcība kļūdu paziņojumu gadījumos:		
■ Palīdzība kļūdas paziņojumu gadījumā	■ Izsauc ar taustiņu ERR	■ Izsauc ar taustiņu HELP
■ Darba režīma maiņa, kad ir aktīva palīdzības izvēlne	■ Mainot darba režīmu, palīdzības izvēlne tiek aizvērta	■ Darba režīma maiņa nav atļauta (taustiņš bez funkcijas)
■ Fona darba režīma izvēle, kad ir aktīva palīdzības izvēlne	■ Pārslēdzot ar F12, palīdzības izvēlne tiek aizvērta	■ Pārslēdzot ar F12, palīdzības izvēlne paliek atvērta
■ Identiski kļūdu paziņojumi	■ Tiek uzskaitīti sarakstā	■ Tiek parādīti tikai vienreiz
■ Kļūdu paziņojumu apstiprināšana	■ Katrs kļūdas paziņojums (arī tad, ja to parāda vairākkārt) ir jāapstiprina, ir pieejama funkcija **Dzēst visu**	■ Kļūdas paziņojums ir jāapstiprina tikai vienreiz
■ Piekļuve protokolēšanas funkcijām	■ Ir pieejams žurnāls un efektīvas filtrēšanas funkcijas (kļūdas, taustiņu nospiešana)	■ Ir pieejams pilns žurnāls bez filtrēšanas funkcijām
■ Servisa datņu saglabāšana	■ Pieejama. Sistēmas atteices gadījumā servisa datne netiek izveidota	■ Pieejama. Sistēmas atteices gadījumā automātiski tiek izveidota servisa datne

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Meklēšanas funkcija:		
■ Pēdējo meklēto vārdu saraksts	■ Nav pieejama	■ Pieejama
■ Aktīvā ieraksta elementu parādīšana	■ Nav pieejama	■ Pieejama
■ Visu pieejamo NC ierakstu saraksta parādīšana	■ Nav pieejama	■ Pieejama
Meklēšanas funkcijas palaišana, iezīmējot to ar kursoru un izmantojot bultiņu taustiņus uz augšu/uz leju	Darbojas līdz maksimāli 9999 ierakstiem, izveido ar konfigurācijas datiem	Nav ierobežojumu attiecībā uz programmas garumu
Programmēšanas grafiks:		
■ Mēroga rūšu attēlojums	■ Pieejama	■ Nav pieejama
■ Kontūru apakšprogrammu rediģēšana SLII ciklos ar AUTO DRAW ON	■ Kļūdu paziņojumu gadījumos kursors atrodas galvenajā programmā uz ieraksta **CYL CALL**	■ Kļūdu paziņojumu gadījumos kursors atrodas kontūras apakšprogrammā uz ieraksta, kas izraisījis kļūdu
■ Tālummaiņas loga pārvietošana	■ Repeat (atkārtojuma) funkcija nav pieejama	■ Repeat (atkārtojuma) funkcija ir pieejama
Blakusasu programmēšana:		
■ Sintakse **FUNCTION PARAXCOMP**: indikācijas un pārvietošanās kustību īpašību definēšana	■ Pieejama	■ Nav pieejama
■ Sintakse **FUNCTION PARAXMODE**: pārvietojamo paralēlo asu pakārtojuma definēšana	■ Pieejama	■ Nav pieejama
Ražotāja ciklu programmēšana		
■ Piekļuve tabulu datiem	■ Ar **SQL** komandām un **FN17**-/**FN18** vai **TABREAD**-**TABWRITE** funkcijām	■ Ar **FN17**/**FN18** vai **TABREAD**-**TABWRITE** funkcijām
■ Piekļuve mašīnas parametriem	■ Ar **CFGREAD** funkciju	■ Ar **FN18** funkcijām
■ Interaktīvo ciklu izveidošana ar **CYCLE QUERY**, piem., skenēšanas sistēmas cikli manuālajā režīmā	■ Pieejama	■ Nav pieejama

Salīdzinājums: atšķirības programmas pārbaudē, funkcijās

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Pārbaude līdz ierakstam N	Funkcija nav pieejama	Funkcija ir pieejama
Apstrādes laika aprēķins	Katrā simulācijas atkārtojumā ar programmtaustiņu START apstrādes laiks tiek sasummēts	Katrā simulācijas atkārtojumā ar programmtaustiņu START laika atskaite sākas no 0

Salīdzinājums: atšķirības programmas pārbaudē, lietošanā

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Programmtaustiņu joslu izkārtojums un programmtaustiņu izkārtojums joslā	Programmtaustiņu joslu un programmtaustiņu izkārtojums atšķiras atkarībā no aktīvā ekrāna sadalījuma.	
Tālummaiņas funkcija	Katras griešanas plaknes izvēle ar vienu programmtaustiņu	Griešanas plaknes izvēle ar trīs svirslēdža programmtaustiņiem
Mašīnas specifiskās papildfunkcijas M	Ja nav integrētas PLC, izraisa kļūdas paziņojumus	Programmas pārbaudē tiek ignorētas
Instrumentu tabulas parādīšana/ rediģēšana	Funkcija ir pieejama, izmantojot programmtaustiņu	Funkcija nav pieejama

Salīdzinājums: atšķirības manuālajā režīmā, funkcijās

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Manuālie skenēšanas cikli sagāztā apstrādes plaknē (3D ROT: aktīva)	Manuālos skenēšanas ciklus sagāztā apstrādes plaknē var izmantot tikai tad, ja 3D-ROT**manuālajā** un **automātiskajā** režīmā ir iestatīta uz "Aktīva".	Manuālos skenēšanas ciklus sagāztā apstrādes plaknē var izmantot tikai tad, ja 3D-ROT**manuālajā** režīmā ir iestatīta uz "Aktīva".
Soļa lieluma funkcija	Soļa lielumu lineārajām un rotācijas asīm var definēt atsevišķi.	Kopīgs soļa lielums lineārajām un rotācijas asīm.

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Iestatījumu tabula	Mašīnas darbgalda sistēmas bāzes transformēšana (pārnese un rotācija) par sagataves sistēmu ar ailēm **X**, **Y** un **Z**, kā arī telpiskajiem leņķiem **SPA**, **SPB** un **SPC**. Papildus ar ailēm **X_OFFS** līdz **W_OFFS** katrā atsevišķā asī var definēt ass nobīdi. To funkcija ir konfigurējama.	Mašīnas darbgalda sistēmas bāzes transformēšana (pārnese) par sagataves sistēmu ar ailēm **X**, **Y** un **Z**, kā arī pamatgriešanos **ROT** apstrādes plaknē (rotācija). Papildus ar ailēm **A** līdz **W** rotācijas un paralēlajās asīs var definēt atsauces punktus.
Darbība, nosakot iestatījumu	Iestatījuma noteikšana rotācijas asī iedarbojas kā ass nobīde. Šī nobīde ir spēkā arī kinemātikas aprēķinos un sagāžot apstrādes plakni. Ar mašīnas parametru **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** nosaka, vai pēc nulles iestatīšanas veikt vai neveikt ass nobīdes iekšēju pārrēķinu. Neatkarīgi no tā ass nobīdei vienmēr ir šāds rezultāts: ■ Ass nobīde vienmēr ietekmē attiecīgās ass mērķa pozīcijas indikāciju (ass nobīde tiek atņemta no aktuālās ass vērtības). ■ Ja kādu rotācijas ass koordinātu ieprogrammē L ierakstā, tad ass nobīde tiek pieskaitīta ieprogrammētajai koordinātai.	Ar mašīnas parametriem definēta ass nobīde rotācijas asīs nekādā veidā neietekmē asu stāvokļus, kas ir definēti plakņu sagāšanas funkcijā. Ar MP7500 bitu 3 nosaka, vai aktuālais rotācijas ass stāvoklis tiek ņemts vērā attiecībā uz mašīnas nulles punktu vai arī tiek ņemts vērā pirmās rotācijas ass (parasti tā ir C ass) 0° stāvoklis.
Darbības ar iestatījumu tabulu:		
■ Iestatījumu tabulas rediģēšana programmēšanas režīmā	■ Iespējama	■ Nav iespējama
■ No pārvietošanās zonas atkarīga iestatījumu tabula	■ Nav pieejama	■ Pieejama
Padeves ierobežojuma definēšana	Padeves ierobežojumu lineārajām un rotācijas asīm var definēt atsevišķi	Lineārajām un rotācijas asīm var definēt tikai vienu padeves ierobežojumu

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Salīdzinājums: atšķirības manuālajā režīmā, lietošanā

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Mehānisko taustu pozīciju vērtību pārņemšana	Faktiskās pozīcijas pārņemšana ar programmtaustiņu	Faktiskās pozīcijas pārņemšana ar mehānisko taustiņu
Iziešana no skenēšanas funkciju izvēlnes	Iespējama tikai ar programmtaustiņu BEIGT	Iespējama ar programmtaustiņu BEIGT un ar mehānisko taustiņu END
Iziešana no iestatījumu tabulas	Tikai ar programmtaustiņiem ATPAKAĻ/BEIGT	Jebkurā laikā ar mehānisko taustiņu END
Atkārtota instrumentu tabulas TOOL.T vai vietu tabulas tool_p.tch rediģēšana	Ir aktīva programmtaustiņu josla, kura bija izvēlēta pēdējā reizē	Tiek rādīta definētā programmtaustiņu josla (1. programmtaustiņu josla)

Salīdzinājums: atšķirības apstrādē, lietošanā

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Programmtaustiņu joslu izkārtojums un programmtaustiņu izkārtojums joslā	Programmtaustiņu joslu un programmtaustiņu izkārtojums atkarībā no aktīvā ekrāna sadalījuma nav identisks.	
Darba režīma maiņa, pēc kuras apstrāde tiek pārtraukta, pārslēdzoties atsevišķa ieraksta darba režīmā, un tiek pabeigta ar **IEKŠĒJU APSTĀDINĀŠANU**	Atgriežoties apstrādes režīmā: kļūdas paziņojums **Nav izvēlēts aktuālais ieraksts**. Pārtraukuma vieta ir jāizvēlas ar ieraksta pievadi	Darba režīma maiņa ir atļauta, tiek saglabāta modālā informācija, apstrādi var turpināt uzreiz ar NC-Start
Pāreja uz FK sekvencēm ar GOTO pēc tam, kad pirms darba režīma maiņas apstrāde veikta līdz šai vietai	Kļūdas paziņojums **FK programmēšana: nedefinēta starta pozīcija**	Pāreja atļauta
Ieraksta pievade:		
■ Darbība pēc mašīnas statusa atjaunošanas	■ Izvēlne atkārtotai pievirzīšanai ir jāizvēlas ar programmtaustiņu IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ	■ Izvēlne atkārtotai pievirzīšanai tiek izvēlēta automātiski
■ Pozicionēšanas beigšana atgriešanās gadījumā	■ Pozicionēšanas režīms pēc pozīcijas sasniegšanas ir jāpabeidz ar programmtaustiņu IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ	■ Pozicionēšanas režīms pēc pozīcijas sasniegšanas tiek pabeigts automātiski
■ Ekrāna sadalījuma pārslēgšana atgriešanās gadījumā	■ Iespējama tikai tad, ja jau ir notikusi izvirzīšanās atgriešanās pozīcijā	■ Iespējama visos darba stāvokļos
Kļūdas paziņojumi	Kļūdas paziņojumi saglabājas arī pēc kļūdu novēršanas, un tie ir jāapstiprina atsevišķi	Kļūdu paziņojumi pēc kļūdu novēršanas daļēji tiek apstiprināti automātiski

Salīdzinājums: atšķirības apstrādē, pārvietošanās kustībās

Uzmanību! Pārbaudiet pārvietošanās kustības!

NC programmas, kas ir izveidotas uz vecākām TNC vadības sistēmām, TNC 320 var izraisīt citādas pārvietošanās kustības vai kļūdas paziņojumus!

Programmas noteikti uzsāciet, ievērojot nepieciešamo rūpību un uzmanību!

Turpmāk jūs atradīsiet sarakstu ar zināmajām atšķirībām. Taču saraksts nepretendē uz pilnību!

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Pārvietošana ar pārklājošām rokrata funkcijām, izmantojot M118	Darbojas aktīvajā koordinātu sistēmā, resp., sagrieztā vai sagāztā sistēmā vai mašīnas fiksētajā koordinātu sistēmā atkarībā no iestatījuma manuālā režīma 3D-ROT izvēlnē	Darbojas mašīnas fiksētajā koordinātu sistēmā
Aktīva pievirzīšana/atvirzīšana ar **APPR/DEP**, **R0**, elementu plakne nav vienāda ar apstrādes plakni	Ja iespējams, ieraksti tiek pārvietoti definētajā **elementu plaknē**, kļūdas paziņojums **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT** gadījumā	Ja iespējams, ieraksti tiek pārvietoti definētajā **apstrādes plaknē**, kļūdas paziņojums **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT** gadījumā
Pievirzīšanas/atvirzīšanas kustību mērogošana (**APPR/DEP/RND**)	Atļauts ass specifiskais mēroga koeficients, rādiusam mērogs netiek noteikts	Kļūdas paziņojums
Pievirzīšana/atvirzīšana ar **APPR/DEP**	Kļūdas paziņojums, ja **APPR/DEP LN** vai **APPR/DEP CT** ir ieprogrammēts **R0**	Instrumenta rādiusa 0 un korekcijas virziena **RR** pieņemšana
Pievirzīšana/atvirzīšana ar **APPR/DEP**, ja ir definēti kontūras elementi ar garumu 0	Kontūras elementi ar garumu 0 tiek ignorēti. Pievirzīšanas un atvirzīšanas kustības tiek aprēķinātas attiecīgi pirmajam vai pēdējam derīgajam kontūras elementam	Ja pēc **APPR** ieraksta ir ieprogrammēts kontūras elements ar garumu 0 (attiecībā uz APPR ierakstā ieprogrammēto pirmo kontūras punktu), parādās kļūdas paziņojums. Ja pirms **DEP** ieraksta ir kontūras elements ar garumu 0, iTNC neuzrāda kļūdu, bet gan aprēķina atvirzīšanas kustību ar pēdējo derīgo kontūras elementu

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Q parametru darbība	No **Q60** līdz **Q99** (vai no **QS60** līdz **QS99**) praktiski vienmēr darbojas lokāli.	No **Q60** līdz **Q99** (vai no **QS60** līdz **QS99**) atkarībā no MP7251 konvertētās ciklu programmās (.cyc) darbojas lokāli vai globāli. Ligzdoti izsaukumi var radīt problēmas.
Instrumenta rādiusa korekcijas automātiska atcelšana	■ Ieraksts ar **R0** ■ **DEP** ieraksts ■ **END PGM**	■ Ieraksts ar **R0** ■ **DEP** ieraksts ■ **PGM CALL** ■ 10. cikla **GRIEŠANĀS** programmēšana ■ Programmas izvēle
NC ieraksti ar **M91**	Instrumenta rādiusa korekcija netiek pārrēķināta	Instrumenta rādiusa korekcija tiek pārrēķināta
Instrumenta formas korekcija	Instrumenta formas korekcija netiek atbalstīta, jo šāda veida programmēšana strikti tiek uztverta kā asu vērtību programmēšana un principā ir jārēķinās ar to, ka asis neveido taisnleņķa koordinātu sistēmu	Instrumenta formas korekcija tiek atbalstīta
Ierakstu pievade punktu tabulās	Instruments tiek pozicionēts virs nākamās apstrādājamās pozīcijas	Instruments tiek pozicionēts virs pēdējās apstrādātās pozīcijas
Tukšs **CC** ieraksts (pola pārņemšana no pēdējās instrumenta pozīcijas) NC programmā	Pēdējam pozicionēšanas ierakstam apstrādes plaknē ir jāsatur abas apstrādes plaknes koordinātas	Pēdējam pozicionēšanas ierakstam apstrādes plaknē nav obligāti jāsatur abas apstrādes plaknes koordinātas. **RND** vai **CHF** ierakstos var radīt problēmas
Specifiski asij mērogots **RND** ieraksts	**RND** ieraksts tiek mērogots, rezultāts ir elipse	Parādās kļūdas paziņojums
Reakcija, ja pirms vai pēc **RND** vai **CHF** ieraksta ir definēts kontūras elements ar garumu 0	Parādās kļūdas paziņojums	Kļūdas paziņojums parādās, ja kontūras elements ar garumu 0 ir pirms **RND** vai **CHF** ieraksta Kontūras elements ar garumu 0 tiek ignorēts, ja kontūras elements ar garumu 0 atrodas aiz **RND** vai **CHF** ieraksta

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Riņķa līnijas programmēšana ar polārajām koordinātām	Inkrementālajam griešanās leņķim **IPA** un griešanās virzienam **DR** ir jābūt ar vienādu algebrisko zīmi. Pretējā gadījumā parādīsies kļūdas paziņojums	Ja **DR** un **IPA** ir definēti ar atšķirīgām algebriskajām zīmēm, tiek izmantota griešanās virziena algebriskā zīme
Instrumenta rādiusa korekcija uz riņķa līnijas loka vai spirāles ar atvēruma leņķi=0	Pāreja tiek izveidota starp blakus esošiem loka/spirāles elementiem. Papildus tieši pirms šīs pārejas tiek veikta instrumenta ass kustība. Ja kāds elements ir pirmais vai pēdējais koriģējamais elements, aiz tā sekojošais vai pirms tā esošais elements tiek uztverts kā pirmais vai attiecīgi pēdējais koriģējamais elements	Loka/spirāles vienādais attālums tiek izmantots instrumenta trajektorijas konstruēšanai
Instrumenta garuma pārrēķins pozīcijas indikācijā	Pozīcijas rādījumā tiek pārrēķinātas vērtības **L** un **DL** no instrumentu tabulas un vērtība **DL** no **TOOL CALL**	Pozīcijas rādījumā tiek pārrēķinātas vērtības **L** un **DL** no instrumentu tabulas
Pārvietošanās kustība telpiskā aplī	Parādās kļūdas paziņojums	Bez ierobežojumiem
SLII cikli no 20 līdz 24:		
■ Definējamo kontūras elementu skaits	■ Maksimāli 16384 ieraksti maksimāli 12 apakškontūrās	■ Maksimāli 8192 kontūras elementi maksimāli 12 apakškontūrās, apakškontūras ierobežojumu nav
■ Apstrādes plaknes noteikšana	■ Apstrādes plakni nosaka instrumenta ass **TOOL CALL** ierakstā	■ Apstrādes plakni nosaka pirmā pārvietošanās ieraksta asis pirmajā apakškontūrā
■ Pozīcija SL cikla beigās	■ Gala pozīcija = drošs augstums virs pēdējās, pirms cikla izsaukuma definētās pozīcijas	■ Ar MP7420 var konfigurēt, vai gala pozīcija atrodas virs pēdējās ieprogrammētās pozīcijas vai arī virzīšanās notiks tikai drošā augstumā

16.5 TNC 320 un iTNC 530 funkciju salīdzinājums

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
SLII cikli no 20 līdz 24:		
■ Darbība "salu" gadījumā, kuras nav ietvertas iedobēs	■ Nav definējamas ar kompleksu kontūras formulu	■ Ierobežoti definējamas ar kompleksu kontūras formulu
■ Kompleksās operācijas SL ciklos ar kompleksām kontūru formulām	■ Reālas kompleksās operācijas ir izpildāmas	■ Reālas kompleksās operācijas izpildāmas ierobežoti
■ Aktīva rādiusa korekcija **CYCL CALL** gadījumā	■ Parādās kļūdas paziņojums	■ Rādiusa korekcija tiek atcelta, programma tiek izpildīta
■ Asīm paralēli pārvietošanās ieraksti kontūru apakšprogrammā	■ Parādās kļūdas paziņojums	■ Programma tiek izpildīta
■ Papildfunkcijas **M** kontūru apakšprogrammā	■ Parādās kļūdas paziņojums	■ M funkcijas tiek ignorētas
■ **M110** (padeves samazināšana iekšējā stūrī)	■ Funkcija nedarbojas SL ciklos	■ Funkcija darbojas arī SL ciklos
SLII kontūrlīnijas cikls 25: **APPR**-/**DEP** ieraksti kontūru definēšanā	Nav atļauts, iespējama slēgto kontūru secīgāka apstrāde	**APPR**/**DEP** ieraksti ir atļauti kā kontūras elementi
Vispārīga **cilindra apvalka apstrāde**:		
■ Kontūras apraksts	■ Neitrāli ar X/Y koordinātām	■ Atkarībā no mašīnas ar fiziski pieejamām rotācijas asīm
■ Nobīdes definēšana uz cilindra apvalka	■ Neitrāli ar nulles punkta nobīdi X/Y	■ No mašīnas atkarīga nulles punkta nobīde rotācijas asīs
■ Nobīdes definēšana ar pamatgriešanos	■ Funkcija ir pieejama	■ Funkcija nav pieejama
■ Riņķa līnijas programmēšana ar C/CC	■ Funkcija ir pieejama	■ Funkcija nav pieejama
■ **APPR**/**DEP** ieraksti kontūru definēšanā	■ Funkcija nav pieejama	■ Funkcija ir pieejama
Cilindra apvalka apstrāde ar 28. ciklu:		
■ Pilnīga rievas caurvilkšana	■ Funkcija ir pieejama	■ Funkcija nav pieejama
■ Definējama pielaide	■ Funkcija ir pieejama	■ Funkcija ir pieejama
Cilindra apvalka apstrāde ar 29. ciklu	Nolaišanās tieši uz tilta kontūras	Apļveida pievirzīšanas kustība pie tilta kontūras
Iedobju, tapu un rievu apstrādes cikli 25x:		
■ Nolaišanās kustības	Ja nolaišanās kustības izraisa nesakarīgas/kritiskas darbības, pie robežām (instrumenta/ kontūras ģeometriskās īpašības) tiek izraisīti kļūdu paziņojumi	Pie robežām (instrumenta/ kontūras ģeometriskās īpašības) nolaišana vajadzības gadījumā notiek vertikāli

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
PLANE funkcija:		
■ Nav definēts **TABLE ROT/COORD ROT**	■ Tiek izmantots konfigurētais iestatījums	■ Tiek izmantots **COORD ROT**
■ Mašīna ir konfigurēta atbilstoši ass leņķim	■ Var izmantot visas **PLANE** funkcijas	■ Izpilda tikai **PLANE AXIAL**
■ Inkrementāla telpiskā leņķa programmēšana pēc **PLANE AXIAL**	■ Parādās kļūdas paziņojums	■ Inkrementālais telpiskais leņķis tiek interpretēts kā absolūtā vērtība
■ Inkrementālā ass leņķa programmēšana pēc **PLANE SPATIAL**, ja mašīna ir konfigurēta atbilstoši telpiskajam leņķim	■ Parādās kļūdas paziņojums	■ Inkrementālais ass leņķis tiek interpretēts kā absolūtā vērtība
Īpašās funkcijas ciklu programmēšanai:		
■ FN17	■ Funkcija ir pieejama, ir nelielas atšķirības	■ Funkcija ir pieejama, ir nelielas atšķirības
■ FN18	■ Funkcija ir pieejama, ir nelielas atšķirības	■ Funkcija ir pieejama, ir nelielas atšķirības
Instrumenta garuma pārrēķins pozīcijas rādījumā	Pozīcijas rādījumā tiek ņemts vērā **DL** no **TOOL CALL**, instrumenta garums **L** un **DL** no instrumentu tabulas	Pozīcijas rādījumā tiek ņemts vērā instrumenta garums **L** un **DL** no instrumentu tabulas

Salīdzinājums: atšķirības MDI darbībā

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Saistītu sekvenču apstrāde	Funkcija pieejama daļēji	Funkcija ir pieejama
Modālas iedarbības funkciju saglabāšana	Funkcija pieejama daļēji	Funkcija ir pieejama

Salīdzinājums: atšķirības programmēšanas stacijā

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Demo versija	Nevar izvēlēties programmas ar vairāk nekā 100 NC ierakstiem; parādās kļūdas paziņojums.	Programmas var izvēlēties, maksimāli tiek parādīti 100 NC ieraksti, pārējos ierakstus attēls "nogriež"
Demo versija	Ja, izmantojot ligzdošanu, ar PGM CALL tiek sasniegti vairāk kā 100 NC ieraksti, testa grafiks attēlu nerāda, parādās kļūdas paziņojums.	Ligzdotās programmas iespējams simulēt.
NC programmu kopēšana	Kopēšana direktorijā **TNC:** un no tā iespējama ar Windows-Explorer.	Kopēšanai jānotiek ar TNCremo vai ar programmēšanas stacijas datņu pārvaldi.
Horizontālās programmtaustiņu joslas pārslēgšana	Uzklikšķinot uz augšējās joslas, pārslēdz par vienu joslu pa labi vai pa kreisi	Uzklikšķinot uz jebkuras augšējās joslas, tā kļūst aktīva

16.6 DIN/ISO funkciju pārskats TNC 320

M funkcijas

M00 M01 M02	Programmas izpildes APTURĒŠANA/Vārpstas APTURĒŠANA/Dzesēšanas šķidrums IZSL Programmas izpildes APTURĒŠANA pēc izvēles Programmas izpildes APTURĒŠANA/Vārpstas APTURĒŠANA/Dzesēšanas šķidrums IZSL/ja nepieciešams, dzēst statusa indikāciju (atkarībā no mašīnas parametriem)/Atgriešanās 1. ierakstā
M03 M04 M05	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam Vārpstas APTURĒŠANA
M06	Instrumenta nomaiņa/Programmas izpildes APTURĒŠANA (atkarībā no mašīnas parametra)/Vārpstas APTURĒŠANA
M08 M09	Dzesēšanas šķidrums IESL Dzesēšanas šķidrums IZSL
M13 M14	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā /Dzesēšanas šķidrums IESL Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam/Dzesēšanas šķidrums IESL
M30	Tāda pati funkcija kā M02
M89	Brīva papildfunkcija vai cikla izsaukums, ar modālu darbību (atkarībā no mašīnas parametra)
M99	Cikla izsaukums pa ierakstiem
M91 M92	Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas ražotāja definētu pozīciju, piemēram, uz instrumenta nomaiņas pozīciju
M94	Griešanās ass rādījuma vērtības samazinājums līdz vērtībai, kas mazāka nekā 360°
M97 M98	Mazu kontūras posmu apstrāde Atvērtu kontūru pilna apstrāde
M109 M110 M111	Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (padeves palielināšana un samazināšana) Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (tikai padeves samazināšana) M109/M110 atiestate
M116 M117	Padeve leņķa asīm, mm/min. M116 atiestate
M118	Rokrata pozicionēšanas pārklāšana programmas izpildes laikā
M120	Kontūras ar rādiusa korekciju iepriekšējs aprēķins (LOOK AHEAD)
M126 M127	Rotācijas asu virzīšana optimizēti ceļam M126 atiestate
M128 M129	Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot rotācijas asis (TCPM) M128 atiestate
M130	Pozicionēšanas ierakstā: punkti attiecas uz nesagāzto koordinātu sistēmu
M140	Atvirzīšanās no kontūras instrumenta asu virzienā
M141	Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana
M143	Pamatgriešanās dzēšana
M148 M149	Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC M148 atiestate

G funkcijas

Instrumenta kustības

G funkcijas	
G00	Taisnes interpolācija, kartēziska, ātrgaitā
G01	Taisnes interpolācija, kartēziska
G02	Riņķa līnijas interpolācija, kartēziska, pulksteņrādītāju virzienā
G03	Riņķa līnijas interpolācija, kartēziska, pretēji pulksteņrādītāju virzienam
G05	Riņķa līnijas interpolācija, kartēziska, bez rotācijas virziena norādes
G06	Riņķa līnijas interpolācija, kartēziska, tangenciāls pieslēgums kontūrai
G07*	Asij paralēls pozicionēšanas ieraksts
G10	Taisnes interpolācija, polāra, ātrgaitā
G11	Taisnes interpolācija, polāra
G12	Riņķa līnijas interpolācija, polāra, pulksteņrādītāju virzienā
G13	Riņķa līnijas interpolācija, polāra, pretēji pulksteņrādītāju virzienam
G15	Riņķa līnijas interpolācija, polāra, bez rotācijas virziena norādes
G16	Riņķa līnijas interpolācija, polāra, tangenciāls pieslēgums kontūrai
Fāze/izliekums/pievirzīšanās kontūrai/atvirzīšanās no kontūras	
G24*	Fāzes ar fāzes garumu R
G25*	Stūru noapaļošana ar rādiusu R
G26*	Mērena (tangenciāla) pievirzīšanās kontūrai ar rādiusu R
G27*	Mērena (tangenciāla) atvirzīšanās no kontūras ar rādiusu R
Instrumenta definīcija	
G99*	Ar instrumenta numuru T, garumu L, rādiusu R
Instrumenta rādiusa korekcija	
G40	Bez instrumenta rādiusa korekcijas
G41	Instrumenta trajektorijas korekcija, pa kreisi no kontūras
G42	Instrumenta trajektorijas korekcija, pa labi no kontūras
G43	Asij paralēla korekcija G07, pagarinājums
G44	Asij paralēla korekcija G07, saīsinājums
Priekšsagataves definīcija grafikam	
G30	(G17/G18/G19) Minimālais punkts
G31	(G90/G91) Maksimālais punkts
Cikli urbumu un vītņu izveidošanai	
G240	Centrēšana
G200	Urbšana
G201	Rīvēšana
G202	Izvirpošana
G203	Universālā urbšana
G204	Padziļināšana atpakaļvirzienā
G205	Universālā dziļurbšana
G206	Vītņurbšana ar izlīdzinošo spīļpatronu
G207	Vītņurbšana bez izlīdzinošās spīļpatronas
G208	Urbšana-frēzēšana
G209	Vītņurbšana ar skaidu veidošanos
G241	Vienmalas dziļurbšana

16.6 DIN/ISO funkciju pārskats TNC 320

G funkcijas	
Cikli urbumu un vītņu izveidošanai	
G262	Vītņfrēzēšana
G263	Iedziļināšana-vītņfrēzēšana
G264	Vītņurbšana-frēzēšana
G265	Spirālveida vītņurbšana-frēzēšana
G267	Ārējās vītnes frēzēšana
Iedobju, tapu un rievu frēzēšanas cikli	
G251	Pilna taisnstūra iedobe
G252	Pilna apaļā iedobe
G253	Pilna rieva
G254	Pilna apaļā rieva
G256	Taisnstūra tapa
G257	Apaļa tapa
Cikli punktu šablonu izveidei	
G220	Punktu šabloni uz riņķa līnijas
G221	Punktu šabloni uz līnijām
SL ciklu 2. grupa	
G37	Kontūra, daļējas kontūras apakšprogrammu numuru definēšana
G120	Kontūras datu noteikšana (ir spēkā ar G121 līdz G124)
G121	Priekšurbšana
G122	Caurvilkšana paralēli kontūrai (rupjapstrāde)
G123	Nolīdzināšana dziļumā
G124	Sānu nolīdzināšana
G125	Kontūras gājiens (atvērtas kontūras apstrāde)
G127	Cilindra apvalks
G128	Cilindra apvalku rievu frēzēšana
Koordinātu pārrēķini	
G53	Nulles punktu nobīde no nulles punktu tabulām
G54	Nulles punktu nobīde programmā
G28	Kontūras spoguļošana
G73	Koordinātu sistēmas pagriešana
G72	Mērījumu koeficients, kontūras samazināšana/palielināšana
G80	Apstrādes plaknes sagāšana
G247	Atskaites punkta noteikšana
Daudzlīniju frēzēšanas cikli	
G230	Līdzenu virsmu daudzlīniju frēzēšana
G231	Jebkādā veidā noliektu virsmu daudzlīniju frēzēšana
G232	Plakanfrēzēšana
*) Funkcija darbojas ierakstu veidā	
Skenēšanas sistēmas cikli nesakritības aprēķināšanai	
G400	Pamatgriešanās ar diviem punktiem
G401	Pamatgriešanās ar diviem urbumiem
G402	Pamatgriešanās ar divām tapām
G403	Pamatgriešanās kompensācija ar griešanās asi
G404	Pamatgriešanās noteikšana
G405	Nepareiza novietojuma kompensācija ar C asi

G funkcijas	
Skenēšanas sistēmas cikli atsauces punkta noteikšanai	
G408	Atskaites punkts rievas centrā
G409	Atskaites punkts tilta centrā
G410	Atskaites punkts taisnstūra iekšpusē
G411	Atskaites punkts taisnstūra ārpusē
G412	Atskaites punkts riņķa līnijas iekšpusē
G413	Atskaites punkts riņķa līnijas ārpusē
G414	Atskaites punkts stūra ārpusē
G415	Atskaites punkts stūra iekšpusē
G416	Atskaites punkts caurumu riņķa līnijas centrā
G417	Atskaites punkts skenēšanas sistēmas asī
G418	Atskaites punkts 4 urbumu centrā
G419	Atskaites punkts izvēlamā asī
Skenēšanas sistēmas cikli sagataves pārmērīšanai	
G55	Jebkuras koordinātas mērīšana
G420	Jebkuru leņķu mērīšana
G421	Urbuma mērīšana
G422	Apaļo tapu mērīšana
G423	Taisnstūra iedobes mērīšana
G424	Taisnstūra tapu mērīšana
G425	Rievas mērīšana
G426	Tilta platuma mērīšana
G427	Jebkuras koordinātas mērīšana
G430	Caurumu riņķa līnijas mērīšana
G431	Jebkuras plaknes mērīšana
Skenēšanas sistēmas cikli instrumenta pārmērīšanai	
G480	TT kalibrēšana
G481	Instrumenta garuma mērīšana
G482	Instrumenta rādiusa mērīšana
G483	Instrumenta garuma un rādiusa mērīšana
Īpašie cikli	
G04*	Aiztures laiks ar F sekundēm
G36	Vārpstas orientācija
G39*	Programmas izsaukšana
G62	Pielaides novirze ātrai kontūras frēzēšanai
G440	Ass nobīdes mērīšana
G441	Ātrā skenēšana
Apstrādes plaknes noteikšana	
G17	Plakne X/Y, instrumenta ass Z
G18	Plakne Z/X, instrumenta ass Y
G19	Plakne Y/Z, instrumenta ass X
G20	Instrumenta ass IV
Izmēru dati	
G90	Izmēru dati, absolūti
G91	Izmēru dati, inkrementāli
Mērvienība	
G70	Mērvienība colla (jānosaka programmas sākumā
G71	Mērvienība milimetrs (jānosaka programmas sākumā)

16.6 DIN/ISO funkciju pārskats TNC 320

G funkcijas

Citas G funkcijas	
G29	Pēdējā noteiktā pozīcijas vērtība kā pols (riņķa līnijas viduspunkts)
G38	Programmas izpildes APTURĒŠANA
G51*	Instrumenta iepriekšējā izvēle (ar centrālu instrumentu atmiņu)
G79*	Cikla izsaukšana
G98*	Iezīmes numura noteikšana

*) Funkcija darbojas ierakstu veidā

Adreses	
%	Programmas sākums
%	Programmas izsaukšana
#	Nulles punkta numurs ar G53
A	Griešanās kustība ap X asi
B	Griešanās kustība ap Y asi
C	Griešanās kustība ap Z asi
D	Q parametru definīcijas
DL	Nodiluma korekcijas garums ar T
DR	Nodiluma korekcijas rādiuss ar T
E	Pielaide ar M112 un M124
F	Padeve
F	Aiztures laiks ar G04
F	Mērījumu koeficients ar G72
F	Koeficienta F samazināšana ar M103
G	G funkcijas
H	Polāro koordinātu leņķis
H	Griešanās leņķis ar G73
H	Robežleņķis ar M112
I	Apļa viduspunkta/pola X koordināta
J	Apļa viduspunkta/pola Y koordināta
K	Apļa viduspunkta/pola Z koordināta
L	Iezīmes numura noteikšana ar G98
L	Pāriešana pie iezīmes numura
L	Instrumenta garums ar G99
M	M funkcijas
N	Ieraksta Nr.
P	Cikla parametrs apstrādes ciklos
P	Vērtība vai Q parametrs Q parametru definīcijā
Q	Q parametrs
R	Polāro koordinātu rādiuss
R	Riņķa līnijas rādiuss ar G02/G03/G05
R	Noapaļojuma rādiuss ar G25/G26/G27
R	Instrumenta rādiuss ar G99
S	Vārpstas apgriezienu skaits
S	Vārpstas orientēšana ar G36
T	Instrumenta definēšana ar G99
T	Instrumenta izsaukums
T	nākamais instruments ar G51

Adreses	
U V W	Ass paralēli X asij Ass paralēli Y asij Ass paralēli Z asij
X Y Z	X ass Y ass Z ass
*	Ieraksta beigas

Kontūrcikli

Programmas uzbūve apstrādes laikā ar vairākiem instrumentiem	
Kontūru apakšprogrammu saraksts	G37 P01 ...
Kontūras datu definēšana	G120 Q1 ...
Urbja definēšana/izsaukšana Kontūras cikls: priekšurbšana Cikla izsaukšana	G121 Q10 ...
Rupjfrēzes definēšana/izsaukšana Kontūras cikls: caurvilkšana Cikla izsaukšana	G122 Q10 ...
Smalkfrēzes definēšana/izsaukšana Kontūras cikls: dziļuma galapstrāde Cikla izsaukšana	G123 Q11 ...
Smalkfrēzes definēšana/izsaukšana Kontūras cikls: sānu galapstrāde Cikla izsaukšana	G124 Q11 ...
Pamatprogrammas beigas, lēciens atpakaļ	**M02**
Kontūru apakšprogrammas	G98 ... G98 L0

Kontūru apakšprogrammu rādiusa korekcija

Kontūra	Kontūras elementu programmēšanas secība	rādiusa korekcija
Iekšpusē (iedobe)	pulksteņrādītāju kustības virzienā (CW) pretēji pulksteņrādītāju virzienam (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Ārpusē (sala)	pulksteņrādītāju kustības virzienā (CW) pretēji pulksteņrādītāju virzienam (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

16.6 DIN/ISO funkciju pārskats TNC 320

Koordinātu pārrēķini

Koordinātu pārrēķins	Aktivizēt	Atcelt
Nulles punkta nobīde	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spoguļattēls	G28 X	G28
Griešanās	G73 H+45	G73 H+0
Mēroga koeficients	G72 F 0,8	G72 F1
Apstrādes plakne	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Apstrādes plakne	PLANE ...	PLANE RESET

Q parametru definīcijas

D	Funkcija
00	Piešķire
01	Saskaitīšana
02	Atņemšana
03	Reizināšana
04	Dalīšana
05	Sakne
06	Sinuss
07	Kosinuss
08	Sakne no kvadrātsummas $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Ja vienāds, pāreja uz iezīmes numuru
10	Ja nav vienāds, pāreja uz iezīmes numuru
11	Ja lielāks, pāreja uz iezīmes numuru
12	Ja mazāks, pāreja uz iezīmes numuru
13	Leņķis (leņķis, ko veido c sin a un c cos a)
14	Kļūdas numurs
15	Print
19	Piešķire PLC

Indekss

3

3D korekcija
Peripheral Milling..... 334
3D skenēšanas sistēmas
kalibrēšana..... 366
komutējoša..... 366

A

Apakšprogramma..... 193
Apļa viduspunkts..... 176
Aprēķini, izmantojot iekavas..... 245
Apstrādes laika noteikšana..... 404
Apstrādes pārtraukšana..... 412
Apstrādes plaknes sagāšana... 383
manuāli..... 383
Apstrādes plaknes sasvēršana 309

Ā

Ārēja datu pārraide
iTNC 530..... 105
Ārējā piekļuve..... 427
ASCII datnes..... 296
Atkārtota pievirzīšanās kontūrai.... 417
Atklātā teksta dialogs..... 83
Ātrgaita..... 136
Atsauces punkta noteikšana
manuāli..... 374
apļa viduspunkts kā atsauces
punkts..... 376
Atskaites punkta izvēle..... 80
Atskaites punkta noteikšana..... 352
bez 3D skenēšanas sistēmas. 352
Atskaites punkta noteikšana
manuāli
jebkurā asī..... 374
stūris kā atsauces punkts..... 375
vidējā ass kā atskaites punkts 378
Atskaites punktu pārvalde..... 353
Atskaites punktu šķērsošana.... 336
Atskaites sistēma..... 77, 77
Attīstības līmenis..... 9
Atvērti kontūras stūri M98..... 278
Atvirzīšanās no kontūras.. 168, 286
Automātiska instrumenta
pārmērīšana..... 143
Automātiskā programmas
uzsākšana..... 418

B

Bodu ātruma iestatīšana....
428, 429, 429, 429, 429, 430, 430

C

Ceļš..... 93
Cietais disks..... 90

D

D14: kļūdas paziņojumu izvade 219
D18: sistēmas datu nolasīšana 223
D19: vērtību nodošana PLC..... 232
D20: NC un PLC sinhronizēšana....
232
D26: TABOPEN: brīvi definējamu
tabulu atvēršana..... 303
D27: TABWRITE: ierakstīšana brīvi
definējamā tabulā..... 304
D28: TABREAD: nolasīšana no
brīvi definējamām tabulām..... 305
D29: vērtību pārsūtīšana uz
PLC..... 234
D37 EXPORT..... 234
Daļu grupas..... 211
Darba režīmi..... 63
Darba telpas kontrole..... 405, 409
Datne
izveidošana..... 97
Datnes pārvaldība
datnes aizsardzība..... 104
Datnes statuss..... 95
Datņu pārvalde..... 90, 93
datne
izveidošana..... 97
datnes dzēšana..... 101
datnes izvēle..... 96
datnes pārdēvēšana..... 103, 103
datnes tips..... 90
datņu marķēšana..... 102
direktoriji..... 93
izveidošana..... 97
funkciju pārskats..... 94
izsaukšana..... 95
kopēt datni..... 97
kopēt tabulas..... 99
Datu dublēšana..... 92
Datu pārraides ātrums.... 428, 429,
429
Datu pārsūtīšanas ātrums....
429, 429, 430, 430
Datu pārsūtīšanas programmatūra..
432
Datu pārvalde
direktoriji
kopēšana..... 99
pārrakstīt datnes..... 98
Datu pārvaldība
ārēja datu pārraide..... 105
Datu saskarne..... 428
izveidošana..... 428
spraudņu izmantojums..... 454
Datu saskarnes spraudņu
izmantojums..... 454
Dialogs..... 83
Direktorijs..... 93, 97
dzēst..... 101
izveidošana..... 97
kopēšana..... 99

E

Ekrāna sadalījums..... 62
Ekrāna tastatūra..... 112
Ekrāns..... 61
Ekspluatācijas laiki..... 425
Ethernet saskarne..... 434
ievads..... 434
pieslēguma iespējas..... 434
tīkla diskdziņu pievienošana un
atvienošana..... 107

F

Faktiskās pozīcijas pārņemšana 84
Fāze..... 174
FCL..... 426
FCL funkcija..... 9
FN14: ERROR: kļūdas paziņojumu
izvade..... 219
FN18: SYSREAD: sistēmas datu
nolasīšana..... 223
FN19: PLC: vērtību nodošana
PLC..... 232
FN27: TABWRITE: ierakstīšana
brīvi definējamā tabulā..... 304
FN28: TABREAD: nolasīšana no
brīvi definējamām tabulām..... 305
Funkciju salīdzinājums..... 466

G

Galvenās asis..... 77, 77
Grafiki
izgriezuma palielināšana..... 402
programmējot..... 118
programmēšana
izgriezuma palielināšana.. 120
skatījumi..... 398
Grafiskā simulācija..... 403
parādīt instrumentu..... 403
Grafiskie attēli..... 396

I

Ieraksta pievade..... 415
pēc strāvas padeves pārtraukuma
415
Ieraksts..... 86
dzēšana..... 86
ievietošana, izmainīšana..... 86
Ieslēgt..... 336
Iestatījumu tabula..... 353, 365
skenēšanas rezultātu
pārņemšana..... 365
Instrumenta dati
delta vērtības..... 139
ievade programmā..... 139
ievade tabulā..... 140
izsaukšana..... 152

Instrumenta garums..... 138
Instrumenta izmantojuma datne.... 157
Instrumenta izmantojuma pārbaude 157
Instrumenta korekcija..... 159
garums..... 159
rādiuss..... 160
Instrumenta kustību programmēšana..... 83
Instrumenta maiņa..... 154
Instrumenta nosaukums..... 138
Instrumenta numurs..... 138
Instrumenta pārmērīšana..... 143
Instrumenta rādiuss..... 138
Instrumentu dati..... 138
norādīšana..... 147
Instrumentu tabula..... 140
ievades iespējas..... 140
rediģēšanas funkcijas..... 147
rediģēt, iziet..... 144

Ī

Īpašās funkcijas..... 292
iTNC 530..... 60
Izslēgšana..... 338

K

Kalkulators..... 116
Kļūdas paziņojumi..... 121, 121
palīdzība..... 121
Komentāru pievienošana..... 113
Kontekstjutīga palīdzība..... 127

L

Leņķu funkcijas..... 214
Lietotāja parametri specifiski mašīnai..... 444
Ligzdošanas..... 199
Lokālu Q parametru definēšana.... 210
Look ahead..... 282

M

M91, M92..... 274
Mašīnas asu virzīšana..... 339
ar ārējiem virziena taustiņiem. 339
ar rokratu..... 340
pakāpeniski..... 339
Mašīnas parametru atlase..... 257
Meklēšanas funkcija..... 88
Mērvienības izvēle..... 82
M funkcijas skatiet papildfunkcijas..... 272
MOD funkcija..... 422
izvēle..... 422
pabeigšana..... 422
pārskats..... 423

N

NC kļūdas paziņojumi..... 121
NC un PLC sinhronizēšana.... 232, 232
Norādītie instrumenti..... 147
Nulles punktu tabula..... 364
skenēšanas rezultātu pārņemšana..... 364

O

Opcijas numurs..... 426

P

Padeve..... 350
ar rotācijas asīm, M116..... 330
izmainīšana..... 351
Padeve milimetros/vārpstas apgriezienos M136..... 280
Padeves koeficients nolaišanas kustībām M103..... 279
Palīdzība kļūdas paziņojumu gadījumā..... 121
Palīdzības sistēma..... 127
Palīdzības tekstu lejupielāde.... 132
Pamatgriešanās..... 372
darba režīmā „noteikt manuālajā režīmā”..... 372
Pamatprincipi..... 76
Papildfunkcijas..... 272
ievadīšana..... 272
koordinātu datiem..... 274
programmas izpildes pārbaudei.... 273
trajektorijas reakcijai..... 277
vārpstai un dzesēšanas šķidrumam..... 273
Papildu asis..... 77, 77
Papildu funkcijas rotācijas asīm..... 330
Parametru programmēšana:skatiet Q parametra programmēšana.. 208
Parametru programmēšana: skatiet Q parametru programmēšanu.. 249
Piederumi..... 72
Piekļuve tabulām..... 235
Pievirzīšanās kontūrai..... 168
Pilns aplis..... 177
Plaknes normāles vektors..... 318
PLANE funkcija..... 309
ass leņķa definīcija..... 323
atiestatīšana..... 312
automātiska sasvēršana..... 325
Eilera leņķa definīcija..... 316
iespējamo risinājumu izvēle... 328
inkrementāla definīcija..... 322
pozicionēšanas norise..... 325
projekcijas leņķa definīcija..... 315
punktu definīcija..... 320
telpiskā leņķa definīcija..... 313
vektora definīcija..... 318
Polārās koordinātas..... 78
pamatprincipi..... 78
programmēšana..... 184
Pozicionēšana..... 390
ar manuālo ievadi..... 390
ar sasvērtu apstrādes plakni.. 276
Priekšsagataves definēšana..... 82
Programma..... 81
jaunas programmas atvēršana. 82
rediģēt..... 85
sadalījums..... 115
Programmas aizsaukšana jebkura programma kā apakšprogramma..... 197
Programmas daļu atkārtojumi.. 195
Programmas daļu kopēšana 87, 87
Programmas izpilde..... 410
ieraksta pievade..... 415
ierakstu izlaišana..... 419
izpilde..... 411
pārskats..... 410
pārtraukšana..... 412
turpināšana pēc pārtraukuma. 413
Programmas noklusējuma iestatījumi..... 292
Programmas pārbaude..... 406
izpilde..... 409
pārskats..... 406
Programmas pārbaudes ātrums ātruma iestatīšana..... 397
Programmas pārvalde: skatiet datņu pārvaldi..... 90
Programmas uzbūve..... 81
Programmatūras numurs..... 426
Programmu sadalījums..... 115

Q

Q-Parameter vērtību pārsūtīšana uz PLC.... 234
Q parametra programmēšana.. 208
Q parametri..... 249
ieprogrammēti..... 260
Q parametrs..... 208
eksportēšana..... 234
lokālie parametri QL..... 208
pārbaude..... 216
remanentie parametri QR..... 208
vērtību nodošana PLC..... 232
Q parametru programmēšana.. 249
ja/tad lēmumi..... 215
leņķu funkcijas..... 214
matemātiskās pamatfunkcijas 212
papildu funkcijas..... 218
programmēšanas norādījumi.... 209, 250, 251, 252, 254, 256

R

Rādiusa korekcija..... 160
  ārējie stūri, iekšējie stūri..... 162
  ievade..... 161
Remanentu Q parametru definēšana..... 210
Riņķa līnija 177, 178, 180, 186, 186
Rokrata pozicionēšanu pārklāšana M118..... 284
Rokrats..... 340
Rotācijas ass..... 330
  indikācijas samazināšana M94.... 332
  virzīšana optimizēti ceļam: M126.. 331

S

Sagataves nepareiza novietojuma kompensācija
  izmērot divus vienas taisnes punktus..... 371
Sagataves pozīcijas..... 79
Sagatavju pārmērīšana..... 379
Skaitļu kods..... 426
Skatījums 3 plaknēs..... 399
Skatījums no augšas..... 399
Skenēšanas cikli..... 359
  manuālais darba režīms..... 359
  skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu
Skenēšanas funkciju lietošana ar mehāniskiem taustiem vai mērierīcēm..... 382
Skenēšanas sistēmas kontrole. 287
Skenēšanas vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā..... 365
Skenēšanas vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā..... 364
SPEC FCT..... 292
Spirāles interpolācija..... 187
Spirālveida līnija..... 187
SQL komandas..... 235
Statusa rādījums..... 65, 65
  papildu..... 66
  vispārējs..... 65
Stūru noapaļošana..... 175
Stūru noapaļošana M197..... 290

T

Taisne..... 173, 185
Tālvadības rokrats..... 343
  kanāla iestatīšana..... 441
  konfigurēšana..... 440
  pārraides jaudas iestatīšana.. 441
  rokrata turētāja piešķire..... 440
  statistikas dati..... 442
Teach In..... 84, 173
Teksta datne..... 296
  atrast teksta daļas..... 299
  atvēršana un aizvēršana..... 296
  dzēšanas funkcijas..... 297
Teksta mainīgie..... 249
Tekstu aizvietošana..... 89
Tīkla pieslēgums..... 107
TNCguide..... 127
TNCremo..... 432
TNCremoNT..... 432
Trajektorijas funkcijas..... 164
  pamatprincipi..... 164
    apļi un riņķa līnijas..... 166
    iepriekšēja pozicionēšana 167
Trajektorijas kustības..... 172
  polārās koordinātas..... 184
    riņķa līnija ap polu CC..... 186
    riņķa līnija ar tangenciālu pievienošanos..... 186
    taisne..... 185
  polārās koordinātes pārskats..... 184
  taisnleņķa koordinātas..... 172
    pārskats..... 172
    riņķa līnija ap apļa viduspunktu CC..... 177
    riņķa līnija ar noteiktu rādiusu..... 178
    riņķa līnija ar tangenciālu savienojumu..... 180
    taisne..... 173
Trigonometrija..... 214
Trīsdimensiju attēlojums..... 400

U

USB ierīču pievienošana/atvienošana..... 108

V

Vadības panelis..... 62
Vārpstas apgriezienu skaita ievadīšana..... 152
Vārpstas apgriezienu skaita izmainīšana..... 351
Veidnes skats..... 302
Versijas numurs..... 426
Vietu tabula..... 149
Virknes parametri..... 249
Virtuālā instrumenta ass..... 285

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 skenēšanas sistēmas

palīdz samazināt dīkstāves laiku un uzlabot
izgatavoto sagatavju atbilstību izmēriem.

Sagataves skenēšanas sistēmas

TS 220	ar kabeli saistīta signāla pārraidīšana
TS 440, TS 444	Pārraide ar infrasarkanajiem stariem
TS 640, TS 740	Pārraide ar infrasarkanajiem stariem

- Sagatavju noregulēšana,
- atsauces punktu noteikšana,
- sagatavju izmērīšana

Instrumenta skenēšanas sistēmas

TT 140	ar kabeli saistīta signāla pārraidīšana
TT 449	Pārraide ar infrasarkanajiem stariem
TL	bezsaskares lāzersistēmas

- Instrumentu izmērīšana,
- nodiluma kontrole,
- instrumentu lūzuma konstatēšana

679226-L0 · Ver00 · SW06 · 3/2015 · Printed in Germany · F&W